

## 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)

Valdecir Galvão<sup>1</sup>  
José Cândido Stevaux<sup>2</sup>

### RESUMO

A área de estudo situa-se na divisa dos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, nos municípios de Porto Rico e São Pedro do Paraná (Distrito Porto São José) no Paraná e Taquarussu no Matogrosso do Sul. O local possui inúmeros e importantes ambientes naturais de interesse turístico. Após mudanças sócio-ambientais decorrentes da construção da UHE de Porto Primavera, o turismo desenvolveu-se muito rapidamente e está, atualmente, entre as maiores atividades econômicas desses municípios. As diversas atividades turísticas na região utilizam os diferentes subambientes da planície aluvial do rio Paraná, como também a infra-estrutura das localidades mencionadas. Com a implantação relativamente recente do Projeto Costa Rica acredita-se que a atividade turística intensifique-se ainda mais e coloque em risco todo o sistema ecológico da planície aluvial. O presente trabalho levantou e analisou os dados econômicos e físicos da atividade turística local, bem como avaliou o seu risco ao meio ambiente. Usando as características geomorfológicas e biológicas, os subambientes foram classificados quanto as suas características intrínsecas (fragilidade) e suas características de uso turístico (tipo de atividade e intensidade). Finalmente esse parâmetro foi confrontado com a frequência, fornecendo o risco a que o sub-ambiente está submetido. Constatou-se que a situação dos diferentes subambientes é bastante diferenciada, sendo constatado risco de baixo-médio (4,5) a alto (10,5) em uma escala de 1 a 12. Através de uma abordagem ainda pouco utilizada no Brasil para estudos do impacto turístico, este trabalho deixa antever sua aplicabilidade em estudos de cálculo da capacidade de carga e em projetos de manejo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Turismo; Ecoturismo; Desenvolvimento Sustentável; Geomorfologia Fluvial; Rio Paraná.

<sup>1</sup> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1574137075132736>. E-mail: [branco\\_geo@yahoo.com.br](mailto:branco_geo@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6786064255704972>. E-mail: [jcstevaux@uem.br](mailto:jcstevaux@uem.br)

## **ANALYSIS OF POSSIBLE RISKS AND ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TOURIST ACTIVITY, HYDROSYSTEMS IN THE HIGH COURSE OF PARANA RIVER, OF THE REGION OF PUERTO RICO (PR)**

### **ABSTRACT**

The study area is located on the border of South Matogrosso and Paraná, in the municipalities of Puerto Rico and Sao Pedro do Paraná (District Porto São José) in Paraná and Taquarussu in South Matogrosso. The site has numerous important natural environments of interest. After socio-environmental changes arising from the construction of the UHE Porto Primavera, tourism has developed very rapidly and is currently among the major economic activities in those municipalities. The various tourist activities in the region use the various sub-environments the floodplain of the Paraná River, as well as the infrastructure of the localities mentioned. With the relatively recent implementation of the Project Costa Rica it is believed that tourism is further intensify and jeopardize whole ecosystems of the alluvial plain. This work raised and analyzed economic data and physical aspects of local tourism and assessed the risk to the environment. Using geomorphic and biological characteristics, the sub-environments were classified according to its intrinsic characteristics (weak) and tourist use of their characteristics (type of activity and intensity). Finally this parameter was confronted with the frequency, providing the risk that the sub-environment is subject. It was found that the situation of different sub-environments is quite different, and revealed low-average risk (4.5) to high (10.5) on a scale 1-12. Through a still little used in Brazil to study the impact of tourism, this research now suggests its applicability in studies of calculation of load capacity and management projects.

**KEYWORDS:** Tourism; Ecotourism; Sustainable Development; Fluvial Geomorphology; Paraná River.

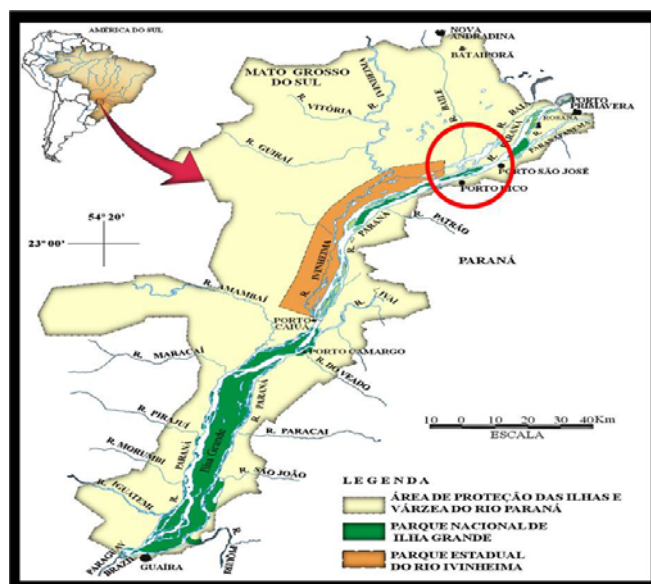
## INTRODUÇÃO

Em 1999, após a construção do reservatório de Porto Primavera, 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 (Figura 01). Neste trecho encontram-se vários ambientes naturais de grande interesse turístico como: canal fluvial, barras arenosas, ilhas, canais de planície, lagoas, pântanos, dentre outros. A área de estudo abrange parte dos municípios paranaenses de Porto Rico, (Figura 01) e São Pedro do Paraná, no caso o distrito de Porto São José, a uma distância de cerca de 600 km 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 compreende um trecho de 46 km ao longo do rio Paraná, desde a foz do rio Paranapanema, até as proximidades do canal do rio Baía, início da área do Parque Estadual do Ivinhema. A área pertence a da APA (Área de Proteção ambiental) das Ilhas e Várzeas do rio Paraná, a APP (Área de Proteção Permanente) na margem direita do rio Paraná e o Parque Estadual de Ivinhema (IBAMA,2006),(Figura 02).



Figura 01: Área de estudo abrangendo os municípios e estados próximos.

Para que o turismo possa ser explorado dentro de Unidades de Conservação (UC) há necessidade de ser desenvolvido de modo sustentável, com planejamentos turísticos municipais com inclusão das comunidades locais visando seu desenvolvimento social e uma conscientização ambiental, e a determinação da capacidade de carga para os ambientes naturais e posteriormente um manejo adequado (Ruschmann,2003).



**Figura 02:** Parque Nacional de Ilha Grande, Parque Estadual do Rio Ivinhema e Área de Proteção das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná. **Fonte:** Adaptado do Nupelia.

Dentro dessa perspectiva, os municípios da região envolveram-se no Projeto Costa Rica elaborado com a intenção de organizar e promover o desenvolvimento do turismo nas localidades, aliada à educação ambiental. O projeto direciona o desenvolvimento dos municípios através do turismo sustentável; a promoção do turismo, com ações integradas a cultura, educação ambiental e sustentação institucional; oportunidades de negócios e integração regional; o crescimento econômico com a preservação e conservação dos patrimônios históricos, cultural e ambiental (RETUR, 2007).

A despeito das riquezas ambientais da planície aluvial, os dados obtidos desde 1986 mostram que o canal do rio Paraná e sua planície estão sofrendo uma rápida transformação pela intensificação das atividades humanas diretas ou indiretas (THOMAZ; AGOSTINHO; HAHN, 2004). Essa situação foi intensamente agravada com o fechamento da represa de Porto Primavera em 1999 (STEVAUX, MARTINS; MEURER, 2009). Isso ressalta a importância da necessidade de atividades de conservação da biodiversidade e do sistema em geral baseadas não apenas no conhecimento científico, mas de uma educação ambiental apropriada. Atualmente, a maioria das atividades turísticas está dirigida a áreas 'naturais' do sistema fluvial local, ou seja, ao próprio canal do rio e seus ambientes associados (praias, lagoas, matas, canais, etc.)(Agostinho, 2008). Essa nova situação promoveu uma procura por locais de acesso fácil e relativa infra-estrutura ao desenvolvimento turístico. Porto São José (Município de São Pedro do Paraná) e, Porto Rico estão, atualmente, entre os locais de maior procura pelos turistas da região. A concomitante decadência da atividade pesqueira profissional desenvolvida nesses locais,

constatada por Agostinho, Julio Jr e Borguetti (1992); Agostinho (1998), fez com que grande parte da população se voltasse, direta ou indiretamente, à atividade turística (GALVÃO, 2008).

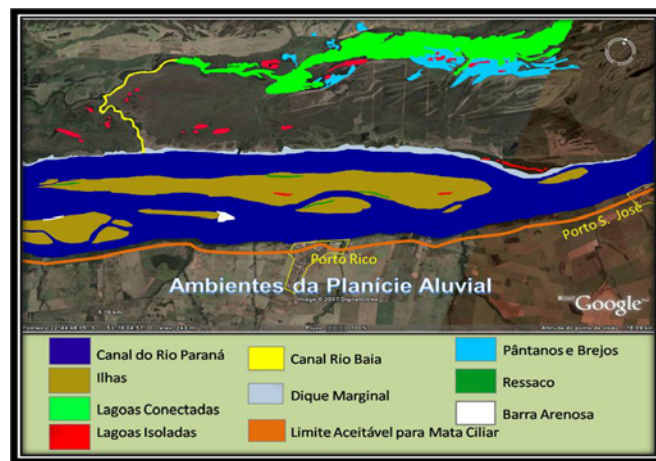
As práticas turísticas podem, contudo degradar os ecossistemas, causando danos, em alguns casos, irreversíveis, se não houver um monitoramento e um correto manejo de suas atividades. Dessa forma, este trabalho avalia o impacto turístico na área ao mesmo tempo em que propõe uma metodologia semi-quantitativa de análise de impacto turístico, de baixo custo e de fácil aplicação em sistema fluviais semelhantes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia utilizada neste trabalho é, em parte, bastante convencional no tocante ao levantamento de dados por meio de registros de hotéis, entrevistas, dados levantados junto a prefeitura, mas o método de análise e avaliação do impacto turístico está sendo apresentado pela primeira vez na literatura como será vista mais adiante.

### **Levantamentos de dados**

**Atividades de campo:** Esta fase representou a principal vertente na obtenção de dados para a elaboração desse trabalho. Foram realizadas campanhas de quatro a oito dias em diferentes épocas do ano, a fim de levantar os dados sobre a sazonalidade e tipos de atividades praticadas. Foram realizadas campanhas em maio e julho de 2006 (férias de inverno e temporada aberta para pesca) e em fevereiro de 2007 (Carnaval e férias de verão) com o intuito de verificar o tipo de turismo desenvolvido no local, com oportunidade para realização de entrevista com os turistas e com a população local ligada direta ou indiretamente às atividades turísticas (desde barqueiros que transportam o turista aos vigias dos clubes turísticos que ainda existem nas ilhas). Foram também efetuadas mais duas campanhas que visaram a consulta de registros nas prefeituras e outras instituições locais e para a visita aos subambientes fluviais de interesse turístico (Figura 03).



**Figuras 03:** Mapa dos ambientes de interesse turístico da planície aluvial

**Infra-estrutura turística:** Os dados referentes à infra-estrutura turística de Porto São José foram obtidos junto à Prefeitura e à Secretaria de Turismo do Município de São Pedro do Paraná, ao passo que os dados referentes a Porto Rico foram obtidos na Prefeitura local e nos estabelecimentos comerciais ligados ao turismo: marinas, hotéis, pousadas, condomínios, restaurantes, parque aquático e barcos de aluguel para passeios. Este procedimento permitiu uma coleta de dados mais atualizados com relação aos do Censo de 2000 e aos dados da prefeitura. Os dados gerados foram compilados em tabelas e cruzados com informações das variáveis ecológicas do sistema. As atividades de campo forneceram dados importantes sobre a sazonalidade, número de barcos de passeios alugados e particulares, principais destinos e atividades turísticas.

**Dados ambientais:** Estes dados foram considerados fundamentais para se determinar a fragilidade dos ambientes naturais, base para a avaliação do risco ambiental. Para tanto, foi consultada a grande quantidade de material existente na biblioteca do Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura – NUPELIA, da Universidade Estadual de Maringá – UEM. Foram fundamentais os trabalhos de Kramer (1998, 2004) sobre as lagoas da área de estudo; os livros editados por Agostinho, Vazzoler e Hahn (2000), Thomaz, Bini e Bozalli (1997) e Thomaz, Agostinho e Hahn (2004), que reúnem os principais trabalhos sobre a ecologia e os processos hidrofísicos da área. Sobre as condições sócio-econômicas foram muito importantes os trabalhos de Violante (2006), que abordou as percepções dos moradores e turistas de Porto Rico após as mudanças ambientais em virtude das construções das barragens e Parolin (2007), que estudou a percepção dos moradores quanto às mudanças sócio-econômicas e ambientais da região.

## Revisão teórica e método

Para se analisar o impacto do turismo sobre o meio ambiente, que jamais será nulo, Fiori (1978 citado por RUSCHMANN, 2003) desenvolveu uma fórmula para medir a degradação ambiental que incorpora o conceito de vulnerabilidade do meio e da carga turística desenvolvida sobre ele, onde carga turística é o número de turistas em determinado local:  $I = Ct / V$ . Onde I é o impacto provocado pelo turismo, Ct é a carga turística e V a vulnerabilidade ambiental. A vulnerabilidade de um atrativo ou local turístico, por sua vez, depende da fragilidade dos ecossistemas e da sua capacidade de carga. Mediante esse fato, Fiori (1978 citado por RUSCHMANN, 2003) propõe a seguinte variação para a fórmula anteriormente apresentada:  $I = Ct / Cc$ . Onde Cc é a Capacidade de carga.

Sendo assim, os maiores desafios para os planejadores turísticos é o de encontrar o equilíbrio entre a carga turística imposta a determinados meios e a sua capacidade de suportá-la (RUSCHMANN, 2003). Por outro lado, Fernán (2008), estudando o impacto turístico em ambientes costeiros do golfo da Califórnia, determinou, por meio de uma matriz formada pelas propriedades ambientais e de natureza turística, a vulnerabilidade dos ambientes. O autor propõe a estimativa do risco ambiental baseando numa categorização algorítmica. No presente trabalho foi usado o mesmo princípio proposto por Fernán (2008), mas com a introdução de valores que ponderam a equação em relação à frequência e sazonalidade do turismo. Para tanto foram definidas algumas variáveis na Tabela 01.

**Tabela 01:** Grau de fragilidade do subambientes do rio Paraná.

Ambiente	Subambiente	Fragilidade*
Canal	Canal principal	1
	Canal secundário	2
	Barra arenosa	2
	Ressaco	4
	Ilha	2
Planície de Inundação	Dique marginal	1
	Pântano	4
	Lagoa conectada	3
	Lagoa isolada	3
	Canal secundário	3

- 1) **Fragilidade (F):** está relacionada às características intrínsecas ao ambiente. Lagos ou pântanos, por exemplo, devido às suas características de água rasa, fundo lamoso apresentam fragilidade muito superior a do canal. Realmente, vários autores reportam que ambientes de lago são extremamente frágeis e susceptíveis a pequenas alterações ambientais. Agostinho, Thomaz, Gomes, (2004), por exemplo, reportam mortandades de peixes e outros organismos ocorrentes em

pântanos da região por ocorrência de mudanças brusca de temperatura, queimadas de mata nas proximidades, remobilização do fundo por pisoteio de gado, etc. Por outro lado, ambientes como o Canal não apresentam tal fragilidade, uma vez que não foram reportadas alterações significativas no meio pelas mesmas causas citadas. O grau de fragilidade é dado por valores numéricos conforme (Tabela 01) de 1 (baixa fragilidade) a 4 (alta fragilidade), em concordância com o proposto por Fernán (2008) para a península da Califórnia.

- 2) **Intensidade (I)**: corresponde ao volume de turistas em cada ambiente analisado. A semelhança da fragilidade, a intensidade também foi categorizada numericamente de 1 a 4 (da menor para a maior intensidade).
- 3) **Vulnerabilidade (V)**: neste estudo é o resultado da soma dos valores de fragilidade e a intensidade.
- 4) **Frequência (Fr)**: este parâmetro considera quanto tempo o ambiente é usado durante o ano, uma vez que, como foi mencionado, a atividade turística é desenvolvida praticamente todo o ano, mas nos diferentes ambientes. Se considerarmos que o sistema fluvial, diferentemente de outros sistemas ambientais, é fortemente influenciado pela sazonalidade a condições de fragilidade e conseqüentemente da vulnerabilidade pode variar durante o decorrer do ano. Junk, (1989) definiu o conceito de pulso de inundação, considerando-o como a mais importante variável de controle da ecologia fluvial. Realmente, vários trabalhos ecológicos desenvolvidos na área, e sintetizados por Agostinho, Vazzoler e Hahn (2000) e por Thomaz, Agostinho e Hahn (2004) atribuem ao pulso cheias-vazante o controle da grande maioria das variáveis ecológicas (tanto orgânicas como físicas) da planície do rio Paraná na área estudada. Assim foram atribuídos pesos que variam entre 0,5, 1,0 e 1,5 para as atividades que são efetuadas, respectivamente, nas férias, em seis meses e em todo o ano.

A determinação do risco (R) da atividade turística sobre os ambientes da planície de inundação do rio Paraná é, dessa forma, obtida por meio da combinação dos quatro parâmetros mencionados, conforme a equação:

$$R = (Fr + I)F$$

Como:  $Fr + I = V$ , logo

$$R = V.F$$

Pelo critério adotado no presente trabalho, não são consideradas as características impactantes de cada atividade turística (e.g. exemplo, pesca e canoagem) separadamente, sendo atribuído o mesmo grau de impacto ambiental a todas as atividades, diferenciando apenas na frequência e intensidade em que são praticadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Dados socioeconômicos

**Demografia:** A população de Porto Rico conforme, o censo de 2000 (IBGE, 2000) era 2.550 habitantes, com uma estimativa para 2005 de 2.061 pessoas, indicando crescimento populacional negativo. Porém, dados atualizados obtidos junto à prefeitura em julho de 2006, demonstram que o município encontrava-se, na ocasião deste estudo com 3.100 habitantes, sendo constatado dessa forma, um crescimento populacional de



aproximadamente 22%, não confirmando as estatísticas. Ainda por meio das informações obtidas na prefeitura, o município contava em 2000 com 610 ligações de água, enquanto no ano de 2006 esses valores elevaram-se para 1.300, demonstrando um crescimento de 118%. Analisando os dados de crescimento populacional e de ligações de água no município, pode-se observar que houve um progresso, que pode estar ligado ao desenvolvimento do turismo.

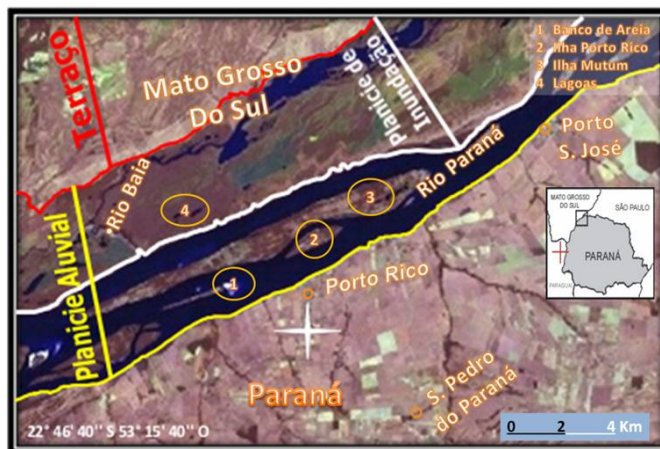
**Instalações:** Com base nos dados coletados junto aos estabelecimentos hoteleiros da cidade, pode-se constatar que Porto Rico no ano de 2000, obtinha com um hotel, que fora inaugurado em dezembro daquele ano, com 28 leitos. No ano de 2007, o município possuía quatro estabelecimentos de hospedagem (aumento de 300%) com 70 unidades habitacionais (aumento de 160%). Os dados obtidos juntos às marinas da cidade de Porto Rico confirmam o crescimento acelerado das atividades turísticas no município, o qual se pode observar pelo aumento no número de marinas e de embarcações. No ano de 2000 havia duas marinas na cidade, com capacidade total para abrigar 117 embarcações; esse valor passou em 2007 para quatro marinas, podendo abrigar 267 embarcações, constituindo uma taxa crescimento de 100% no número de marinas e de 128% no número de abrigo de embarcações.

**Empregos relacionados ao turismo:** Esta pesquisa não envolveu todos os estabelecimentos e modalidades. Barcos de passeio, 'banana boat', condomínios etc., não foram incluídos, uma vez que no ano de comparação de 2000 não havia esse tipo de informação. Dessa forma foram utilizados neste trabalho hotéis, restaurantes, marinas e o parque aquático 'Parque das Águas'. Para esses locais foi observada uma crescimento bastante expressivo do número de empregos com taxa de aumento de 85% na baixa temporada e de 80% na alta.

### **Características ambientais do sistema**

O rio Paraná no trecho estudado desenvolve um padrão de canal anastomosado (STEVANUX, 1994). Esse tipo de padrão é definido por um sistema multicanal, ou seja, não se compõe de um único leito, mas de um intrincado de canais secundários separados por longas ilhas e barras arenosas. Além disso este tipo de sistema fluvial apresenta uma planície de inundação (também denominada de várzea), (Figura 04) que consiste numa superfície aplainada, mas bastante diferenciada que é anualmente inundada. Na planície

de inundação desenvolvem uma série de subambientes bastante diferenciados como: diques marginais, pântanos, lagoas e canais de planície com intensa atividade ecológica.



**Figura 04:** Vale aluvial do rio Paraná na área de Porto Rico, PR. I – Terraço (unidade Fazenda Boa Vista); II Planície aluvial (unidade Rio Paraná), esta unidade está dividida em: IIa – ambiente de canal e IIb – ambiente de planície de inundação. **Fonte:** Adaptada do Google Earth, Maio, 2007).

Em termos geomorfológicos e ecológicos os subambientes fluviais foram divididos em dois grupos: a) canal e b) planície de inundação (Tabela 01) que por sua vez, incorporam uma série de subambientes. Neste estudo foram considerados apenas aqueles de interesse turístico.

**Canal:** Trata-se do local do sistema fluvial onde a água esco permanentemente. No caso estudado, por tratar-se de um sistema anastomosado, a água esco não por um único canal, mas por uma série de canais de tamanho, forma e vazão diferentes. O ambiente de canal pode ser dividido em:

- A) **Canal principal:** Possui uma fragilidade baixa, ou mais resistente, classificada e pontuada em uma escala de 1 a 4 como 1. O canal principal por onde se esco a maior parte do fluxo de água do sistema. No caso estudado o canal principal tem cerca de 1000 a 1200m de largura e profundidade de até 12 m (em nível médio de água). A velocidade do fluxo varia de 0,5 a 1,2m/s existindo locais com ocorrência de redemoinhos e ligeira turbulência. As atividades turísticas mais comuns nesse ambiente são: passeio de lancha, “jet sky”, pesca, passeio ecológico, turismo religioso. É muito usada pelos turistas, com uma intensidade classificada de número 3 e possui uma freqüência anual classificada em 1,5, já que o canal principal é utilizado no decorrer do ano inteiro.
- B) **Canais secundários:** Canais estreitos, Largura de 50 a 500 m, profundidade média 2,5 – 3,0m, máxima 4 m, velocidade de fluxo <0,6 m/s. A fragilidades desses subambientes são de número 2. O interesse turístico é parecido com o do canal principal: pesca, passeio náutico e ecológico, esportes náuticos. Sua intensidade é classificada como número 3, e possui uma freqüência anual classificada como 1,5.
- C) **Barras arenosas:** Sua fragilidade é de número 2. São áreas emersa de até 10 ha, apresentando área de praia muito superior, podendo ser lateral ou central; Areia fina a média; permanece de 1 a 7 anos no sistema, encontra-se no meio do canal do rio ou nas suas margens. Possui um grande interesse turístico, sua intensidade é considerada número 4. O interesse para uso turístico é como praias para banhos de sol e lazer, ancoradouro para barcos de pesca. Sua freqüência é considerada 1, utilizada por seis meses durante o ano.

- D) **Ilhas:** Possui fragilidade 2, possuem uma largura 500 a 1.500 m, altura relação nível médio anual 2 a 4 m, apresenta lagos e pântanos alongados, vegetação arbórea e herbácea. São usados como base pesqueira ou clube de pesca para veraneio. A intensidade é de número 3, possui uma frequência anual 1,5 já que esses subambientes são utilizados tanto por turistas em veraneio como para atividade de pesca turística.
- E) **Ressacos:** São subambientes classificados como pelo número 3. Tem largura 20 a 50, profundidade média 0,5 a 1,0, máxima 1,2 m, fundo arenoso argiloso, velocidade fluxo 0 m/s, para o interior aumenta a vegetação aquática, fauna típica, área de abrigo. O uso turístico é: safári fotográfico e pesca, a intensidade é 3, com uma frequência anual 1.

**Planície de inundação:** Compreende uma faixa relativamente plana que se eleva acima do nível médio do rio e é regularmente inundada pelas cheias ordinárias. A planície de inundação é constitui um complexo mosaico de subambientes de grande diversidade florística e faunística. Na dinâmica do ambiente fluvial a planície de inundação tem funções fundamentais como: berçários para muitas espécies de peixes é o grande ecótono (limite ecológico) do ambiente terrestre e fluvial, produção de matéria orgânica que alimenta o canal, reservatório de água, entre outras. Os ambientes da planície com específico interesse turístico são: Canais de planície; Dique Marginal; Pântanos e Brejos; Lagoas Conectadas e Lagoas Isoladas.

A determinação do risco da atividade turística sobre os ambientes da planície de inundação do rio Paraná foi tentada por meio de um quadro que comparou os vários ambientes frente aos parâmetros:

- A) **Canais de planície:** A fragilidade desses subambientes são classificados pelo número 3. São canais que cortam as planícies do rio Paraná, na área formam um complexo que envolve os rios Baía e Curutuba, que consistem em drenagens autóctones à planície, ou seja, formam-se dentro da própria planície, mas que recebem pequenos tributários externos. Possui um grande interesse turístico devido a beleza cênica e a variada fauna encontrada nesses ambientes, sua classificação quanto a intensidade é 4. O interesse turístico é safári fotográfico, passeio de barcos, focagem e pesca. A frequência é classificada 1,5.
- B) **Dique marginal:** Possui fragilidade 1. Constitui de uma faixa estreita e longa que bordeja o canal consistindo nos locais de maiores altitudes da planície de inundação. Sua gênese está ligada ao mecanismo de transbordamento do canal tem uma altura de 4 a 6 metros acima do nível médio da água do rio Paraná e de 2 a 4 metros acima da superfície geral da planície de inundação. Constitui-se de uma faixa de 200 a 500 m de largura, com declividade suave voltada para o interior da planície e que se desenvolve tanto na planície de inundação como nas bordas da ilha Mutum. O uso turístico desse sub-ambiente são por construções ranchos pesqueiros ou casas de veraneios, passeios. A intensidade é 2, e frequência 1,5.
- C) **Lagoas isoladas:** Têm fragilidade número 3. São as lagoas que não se comunicam diretamente com o canal do rio, mantendo conexão direta durante apenas durante o período de cheia. Este ambiente é alimentado por água pluvial e, principalmente por água freática. O interesse turístico é pela pesca, passeios em trilhas no seu entorno. A intensidade é 2, e frequência 1.
- D) **Lagoas conectadas:** A fragilidade é considerada 3. No presente trabalho, consideram-se as lagoas conectadas e as não conectadas ao canal. Em ambos os casos, esses corpos de água caracterizam-se por apresentar formas alongadas herdadas dos antigos canais do rio Paraná. Esse

tipo de lagoa é comumente usada para pesca, passeios de barcos e Jet Sky, safáris fotográficos. São ambientes muito procurados e de fácil acesso por barcos ou Jet Sky, na qual são muito procuradas devido a beleza cênica e fauna, e a intensidade é considerada 4, com uma frequência 1,5.

- E) **Pântanos:** Locais considerados muito frábil classificado pelo número 4. São locais que constituem regiões baixas da planície de inundação nas quais existe o afloramento natural do lençol freático, mas que não apresentam lâmina d'água suficiente para forma um corpo de água contínuo como uma lagoa. O interesse turístico é baixo com intensidade 1, e frequência 1, quando utilizados são por pesca para iscas.

## **Avaliação do impacto**

Para se analisar os impactos e riscos aos ambientes naturais, serão usados a fragilidade do ambiente e a carga turística sobre os ambientes naturais e, através de uma fórmula, será calculada a vulnerabilidade que cada ambiente está sofrendo. A fragilidade é o quanto o ambiente está suscetível a mudanças ou danos ao ambiente ecológico, é a condição do meio natural que estabelece o nível de capacidade de um ecossistema, ou elemento do ecossistema resistente a mudanças, a partir de suas características essenciais. A fragilidade pode ser biótica (condições da fauna e flora) ou física (geológica, geomorfológica e dinâmica sedimentar), e a vulnerabilidade é a medida do nível de perda ou desaparecimento de um ecossistema ou de um dos seus elementos (recursos naturais) por sua condição essencial e condição da demanda dos setores sociais e sobre seus recursos.

Baseado em estudos ecológicos e biológicos já realizados no local no qual foram incorporados a este trabalho, serão atribuídos valores a fragilidade, vão a uma escala de 1 a 4, na qual 1 representa um ambiente com pouca fragilidade e 4, nos ambientes mais frágeis ou com alta fragilidade. Por meio do trabalho de campo foram pontuados os valores da carga turística exercida em cada ambiente, também em uma escala de 1 a 4, por meio da soma destes pontos será calculada a vulnerabilidade dos ambientes existentes na área de estudo, na qual a pontuação atingirá uma escala de 2 a 8. Onde R é o risco, Fr é a fragilidade, I a intensidade, V a vulnerabilidade e F a frequência.

**Vulnerabilidade = Carga turística ou intensidade + Fragilidade**

**Risco = (Fragilidade + Intensidade) x Frequência**

**$R = (Fr + I) \times F$**

Neste trabalho não foram consideradas as características impactantes de cada atividade turística, por exemplo, pesca e canoagem, receberam o mesmo grau de impacto

ambiental, diferenciando apenas na frequência e intensidade em que são praticadas. (Tabela 02).

**Tabela 02:** Análise de fragilidade, intensidade, vulnerabilidade e potencial de risco.<sup>3</sup>

AMBIENTE	SUBAMBIENTES	FR**	TIPO/PERIGO DE IMPACTO	INT/CT*	VUL.#	FREQ. ANUAL	P.RISCO ##
Canal	Canal principal	1	Poluição da água; diminuição do nível de qualidade da água; diminuição da ictiofauna e stress causado por ruídos; aumento de dejetos causados pelo aumento da população flutuante; derrame de óleo e combustível; lixo.	3	4	1,5	6
	Canal secundário	2	Poluição da água; diminuição do nível de qualidade da água; diminuição da ictiofauna e stress causado por ruídos; aumento de dejetos causados pelo aumento da população flutuante; derrame de combustível ou óleo; lixo.	3	5	1,5	7,5
	Barra arenosa	2	Acúmulo de lixo podendo ser levado para o canal do rio; destruição da vegetação.	4	6	1	6
	Ressaco	3	Diminuição da ictiofauna; stress causado pelo barulho; derrame de óleo ou combustível.	3	6	1	6
	Ilhas	2	Destruição da vegetação; diminuição da fauna de aves e animais terrestres pela caça e fuga de animais para outros locais; aumento e acúmulo de lixo e dejetos.	3	5	1,5	7,5
Planície de Inundação	Dique marginal	1	Diminuição da mata ciliar; bloqueio das águas para planície através de construções; acúmulo de lixo e dejetos.	2	3	1,5	4,5
	Pântano	4	Remoção do material do fundo por pisoteio; contaminação por acúmulo de lixo; destruição da fauna bentônica.	1	5	1	5
	Lagoa conectada	3	Diminuição da ictiofauna no local e no canal principal por mortalidade de peixes, já que o mesmo serve de berçário de muitas espécies; podendo causar até extinção de espécies no local; acúmulo de lixo ou resíduo de gasolina e óleo; stress causado pelo barulho.	4	7	1,5	10,5
	Lagoa isolada	3	Diminuição da ictiofauna no local e no canal principal por mortalidade de peixes, já que o mesmo serve de berçário, podendo causar até extinção de espécies no local.	2	5	1	5
	Canal secundário	3	Diminuição da ictiofauna, de mamíferos e répteis causada pela pesca, caça ou fuga dos animais pelo aumento dos turistas.	4	7	1,5	10,5

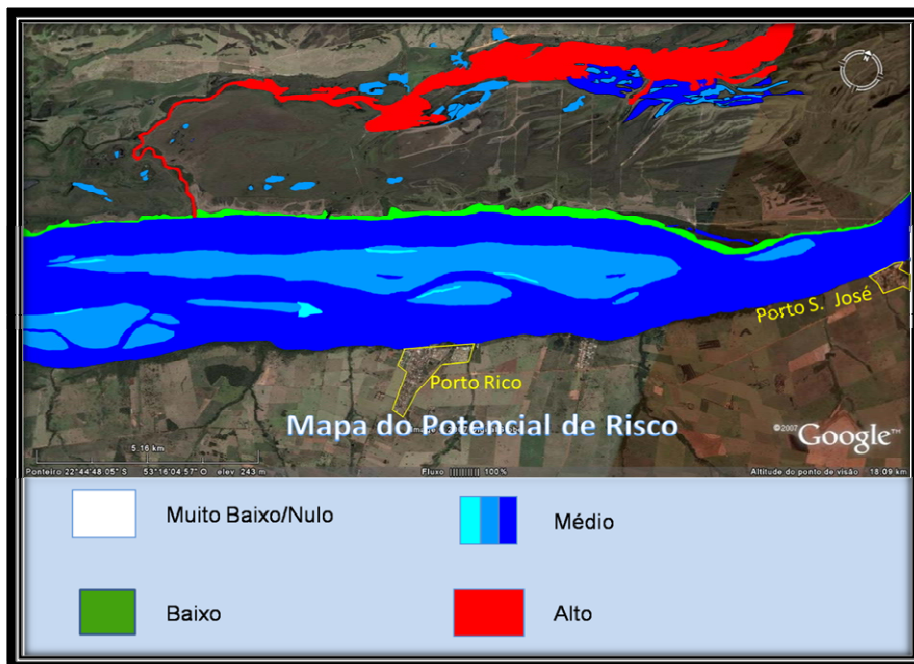
A Tabela 03 demonstra as cores e os respectivos valores do grau de risco obtidos na tabela acima. De acordo com seus resultados pôde-se elaborar um mapa do grau de risco de cada ambiente da planície aluvial na área de estudo, representado pela Tabela 02.

**Tabela 03:** Graduação do grau do risco com seus valores e as respectivas cores.

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

<sup>3</sup> Fragilidade\*\* 1 muito baixa, 2 baixa, 3 média, 4 alta; Intensidade\* 1 nula, 2 baixa, 3 média, 4 alta; Vulnerabilidade # 1 e 2 nulo, 3 e 4 Baixo, 5 e 6 médio, 7 e 8 alto. Potencial de Risco ## 1 e 2 nula; 3 e 4 baixo; 5,6,7 média; 8, 9,10, alta; 11,12 extremo.

De acordo com os resultados pôde-se elaborar um mapa do potencial de risco de cada subambiente da planície aluvial na área de estudo, representado pela (Figura 5).



**Figura 05:** Mapa demonstrativo do potencial de risco dos ambientes naturais da área de estudo, incluindo o município de Porto Rico e Porto São José. Imagem modificada de Google Earth (maio de 2007).

## CONCLUSÕES

O presente trabalho avaliou o risco ambiental dos subambientes do trecho do rio Paraná mediante as atividades turísticas. Atingiu todas as metas e objetivos propostos, inclusive com um novo método de estudo para os ambientes do sistema fluvial. O método é prático e foi desenvolvido através da compilação de dados ecológicos e turísticos e por intermédio de uma fórmula matemática se pôde determinar a vulnerabilidade e risco que tais ambientes estão sofrendo. Poderá ser oportuno para determinar trabalhos futuros relacionados à: capacidade de carga ou projetos de manejo para municípios que envolvam um sistema fluvial; e a diferenciação do impacto de cada atividade turística, como: pesca, passeio, canoagem, cavalgada, dentre outros.

O modelo desenvolvido para análise dos ambientes naturais da planície aluvial indica que nenhum deles mostra algum tipo de impacto ou degradação, porém há dois ambientes com índice 10,5, classificados como altos e próximos ao extremo, demonstrando a falta de planejamento e o uso incorreto do local.

A vulnerabilidade medida o para canal principal e os canais secundários do rio Paraná é baixa e o risco é de média intensidade.

As barras arenosas, os ressacos e as ilhas encontrados no canal principal mostram vulnerabilidade média e risco médio, devendo haver mais atenção para as ilhas que apresentam potencial de risco próximo do índice alto.

Os ambientes da planície de inundação são os que requerem mais cuidados, pois dos cinco de seus ambientes, dois estão com índices altos e próximos do extremo, caso das lagoas conectadas e canais secundários. Um impacto nesses ambientes pode afetar diretamente outros ambientes interligados, não somente os que pertencem à planície de inundação, mas os ambientes de toda a planície aluvial, como o canal principal e os secundários. Tais ambientes servem de berçários naturais para a ictiofauna e alterações podem comprometer diretamente a quantidade de peixes no canal, podendo causar danos a várias espécies que nascem nas lagoas ou nos canais da planície e migram para o canal após se tornarem adultas, afetando assim a pesca profissional e turística na região.

As lagoas conectadas e o canal secundário da planície de inundação necessitam de algum tipo de restrição, pois seus níveis de risco encontram-se próximos do nível extremo. O rio Baía está dentro dos limites de um Parque estadual e necessita de um controle adequado, com algumas restrições ao uso.

As lagoas isoladas se encontram com vulnerabilidade média e potencial de risco médio. Porém, algumas lagoas que têm seu acesso facilitado por meio de estradas podem estar com o potencial de risco alto, já que neste trabalho não foram estudadas separadamente.

Os pântanos e brejos não são locais de muita visitação, mas, devido a sua alta fragilidade, estão com índices de vulnerabilidade e risco médios. O dique marginal é o único ambiente do sistema fluvial que está com o nível de vulnerabilidade e potencialidade de risco baixo, ainda que existam agressões ambientais por condomínios e ranchos de pesca.

Os ambientes da planície aluvial são os principais atrativos turísticos da região, e todos ambientes naturais estão sendo usados para as atividades turísticas. Uma questão a ser levantada refere-se a geopolítica local e a atividade turística. Muito embora, os ambientes mais utilizados para o turismo estejam no Estado do Mato Grosso do Sul (Baitaporã e Taquarussu), os rendimentos da atividade turística em termos de empregos, impostos etc. ficam retidos nos municípios paranaenses de Porto Rico e São Pedro do Paraná. Essa situação pode levar a uma distorção e acarretar futuros problemas com a fiscalização e os investimentos ambientais.

Tais municípios necessitam ter responsabilidades sobre os ambientes, já que são eles que exploram e absorvem os benefícios econômicos originados pelos turistas. A degradação desses ambientes resultará na perda de arrecadação, podendo ocorrer o abandono do local pelos turistas acarretando em impacto ambiental e econômico negativo.

As atividades turísticas voltadas a áreas com atrativos naturais mostram forte tendência de crescimento, o que foi confirmado na área de estudo. Pôde-se observar pelas análises da área que todos os empreendimentos turísticos apresentam índices de crescimento muito alto. O crescimento da população pode ter alguma relação com o crescimento turístico.

Apesar dos municípios estarem aliados ao Projeto Costa Rica, na qual sua missão é tornar oportuno o desenvolvimento sustentável e com o seu objetivo atrair e desenvolver o turismo na região, cada município necessita de um projeto próprio de planejamento, a fim de organizar as atividades turísticas e proteger as comunidades, não permitindo que o turismo se desenvolva de forma desordenada e descontrolada, e assegurando a integração social e econômica para os municípios.

As localidades envolvidas, embora estejam amparadas pelo Projeto Costa Rica, necessitam de estudos mais dirigidos de acordo com as suas especificidades, que contemplem o desenvolvimento sustentável. As atividades turísticas em plena ascensão demandam desenvolvimento da infra-estrutura básica: tratamento de esgoto, pavimentação de estradas de acesso, dentre outras:

- a) Determinação da capacidade de carga própria de cada ambiente, já que a capacidade de carga de uma localidade não é a mesma que para outra,



- b) Elaboração de um plano de manejo para que não ocorra degradação ambiental e posterior esgotamento do local,
- c) Envolvimento das populações locais com o projeto de inclusão social extensivo à minoria mais pobre da população.
- d) É de extrema importância para as localidades que esses projetos sejam elaborados e colocados em prática com extrema urgência, pois os municípios estão atraindo os turistas de modo acelerado e alguns dos ambientes naturais já estão com índices de risco altos próximo do extremo. O turismo está crescendo de maneira desordenada podendo causar efeito contrário ao desejado, com desenvolvimento rápido e descontrolado, seguido de degradação e abandono.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. N.; GOMES, L. C.. Threats for biodiversity in the floodplain of the upper Paraná River: effects of hidrological regulation by dams. **Ecobiology and hydrobiology**, v.4, n.3, p.255-268, 2004.

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.

AGOSTINHO, A. A.; VAZZOLER, A. E. A. M.; THOMAZ, S. M.. The high river Paraná basin: limnological and ichthyological aspcts. In: TUNDISI, J. G.; BICUDO, C. E. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T.. **Limnological in Brazil**. Rio de Janeiro: Brazilian Academy of Science; Brazilian Limnological Society; 1995. p.59-103.

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO, JR., H. F.; BORGHETTI, J. R.. Considerações sobre os impactos dos represamentos na ictiofauna e medidas para sua atenuação. Um estudo de caso: reservatório de Itaipú. **Revista UNIMAR**, Maringá, v.14, p.89-107, 1992.

JUNK, W. K.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E.. The flood pulse concept in river-floodplain system Canadian Special Publication of Fisherires and Aquatic Sciences. In: DODGE, D. P.. **Proceedings of the International Large River Symposium**, 1989. p.110-127.

KRAMER, V. M. S.. **Mudanças climáticas na região de Taquarussu (MS) durante o Holoceno**. 1998. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

KRAMER, V. M. S.. **Unidades morfológicas e corpos d'água da planície de inundação do Rio Paraná**. 2004. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

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**. **No prelo**.

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, p.17-26, 2007.

RUSCHMANN, D.. **Turismo e planejamento sustentável**. 10 ed. Campinas: Papyrus, 2003.

STEVAUX, J. C., MARTINS, D. P.; MEURER JR.. Changes in the Paraná river channel introduced bay the Porto Primavera dam, Brazil. **Geomorphology**, 2009. **No prelo**.

THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHNS, N. S.. **The Upper River Paraná and its floodplain**: physical aspects, ecology and conservation. Leiden: Backhuys Plublishers, 2004.

THOMAZ, S. M.; BINI, L. M.; BOZALLI, R. L.. **Floods increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems**. 2007.

VIOLANTE, A. C.. **Moradores e turistas no município de Porto Rico, PR**: percepção ambiental no contexto de mudanças ecológicas. 2006. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.