



IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ELEVADAS E DE PALEOFORMAS NA PLANÍCIE FLUVIAL DO ALTO RIO PARANÁ¹

ANDRADE, Ismar Renan Alves de²; ROCHA, Paulo César³; OLIVEIRA Wallace de³; QUEIROZ, Fabio Luiz Leonel²; SILVA, Juliana Luzia da²

Introdução

A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, região da Foz do Rio Ivinheima é formada por diferentes hidrossistemas que compõem um grande complexo paisagístico, onde ocorre uma série de fenômenos ligados a inundação. O conhecimento da área e o entendimento dos processos que ali ocorrem ganham importância em se tratando de uma área de reconhecida importância ecológica, já comprovada pela criação do Parque Estadual das Várzeas do Ivinheima.

O objetivo do presente trabalho é fazer a identificação e a delimitação de áreas alagáveis dentro da várzea através do uso de imagens de satélite, visando a compreensão do funcionamento do sistema no que diz respeito à dinâmica de inundação.

Para a realização do presente trabalho, o sensoriamento remoto aparece como sendo uma solução conveniente visando limitar os custos financeiros e logísticos da pesquisa, além de que ameniza em parte as dificuldades de acesso as áreas diminuindo o custo com atividades de campo que seriam necessárias para percorrer toda a área, dificuldade que aumentaria em se tratando de uma planície de inundação, devido a presença de terrenos alagadiços, lagoas e vegetação densa e espinhenta a ser transposta, numa área de pouca variação topográfica.

¹ Trabalho de Iniciação Científica

² Acadêmico do curso de geografia UFMS/CPTL – Bolsista Iniciação Científica/UFMS - laboram@ceul.ufms.br

³ Docente do curso de geografia UFMS/CPTL – laboram@ceul.ufms.br



Considerando estes aspectos, encontra-se no sensoriamento remoto uma solução eficiente e de baixo custo, tendo sempre em mente que o trabalho de campo não pode ser dispensado, embora possa ser minimizado

Devido as suas capacidades multi-espectrais que, além de permitir a percepção e medida de unidades biofísicas, e por permitir a coleta de dados em diferentes escalas e momentos , torna-se o sensoriamento remoto muito empregado na análise de diversos fenômenos em diferentes escalas espaço-temporais. Dessa forma pode ele ser usado como uma fonte de dados e informações correlacionáveis para construção, refinamento e validação de modelos, possibilitando a predição de mudanças na paisagem. (Comunello, 2001)

Área de Estudos

A região da foz do Rio Ivinheima – Planície de Inundação do Alto Rio Paraná é um grande complexo paisagístico, formado por diferentes hidrossistemas interconectados que interagem desencadeando modificações sazonais marcantes.(Comunello, 2001). A área de estudos está localizada no sudeste sul-matogrossense, na divisa com o Paraná, nas proximidades de Porto Rico, PR, e está inserida em um alto trecho do Rio Paraná (*figura 1*)

A formação da planície, deve-se a mudanças climáticas ocorridas no quaternário, e apresenta-se hoje num padrão de canal similar ao entrelaçado, em função de uma modificação do canal que anteriormente era anastomosado. Para que ocorresse essa alteração de padrão, o canal principal migrou do lado direito para o lado esquerdo, expondo dessa forma, seu antigo leito. Desse processo resultou uma superfície descontínua com canais e ilhas abandonadas. A planície encontra-se quase na sua totalidade na margem direita do Rio Paraná. Inicialmente a planície chegou a ter quase 480 Km, hoje restam apenas 230 Km, devido à construção de barramentos para a implantação de usinas hidrelétricas.



Dentro deste sistema, o Rio Paraná aparece como sendo o principal condicionador da inundação. Apesar de escassez de dados para a avaliação da participação do hidrossistema Rio Baía, e embora os dados disponíveis para os hidrossistemas não retratem adequadamente a situação de inundação da planície, Comunello (2001), através da análise de imagens orbitais considerando o nível dos diferentes hidrossistemas, avaliou que inundações podem ocorrer tanto por ação exclusiva do Rio Paraná (40%), como por ação exclusiva do Rio Ivinheima (28%), ou pela ação combinada destes dois (30%), havendo ainda 2% de ocorrência de cheias no Rio Paraná onde não se dispunha de dados do Rio Ivinheima, preferindo-se trata-la como uma categoria à parte.

O Rio Ivinheima é o principal afluente do Rio Paraná da margem direita, nasce na Serra de Maracajú, tem suas nascentes nas cabeceiras dos rios Brilhante e Vacaria, localizado na borda oeste da Bacia do Paraná, percorrendo por sobre os estratos da formação Serra Geral (K). Na região das nascentes aparecem os relevos de cuesta da região da borda ocidental da Bacia do Paraná. A partir da confluência das nascentes, já com a denominação de Rio Ivinheima, o rio percorre por sobre substratos da formação Caiuá (K), apesar de alguns de seus afluentes da margem esquerda cortarem substratos da formação Santo Anastácio, à noroeste de Nova Andradina-MS.

A paisagem nesta região é representada pelos planaltos areníticos-basálticos interiores, onde predominam duas formas associadas: A) relevos planos (modelado plano) B) relevo de ação fluvial (modelado de dissecação). No seu trecho baixo, caracteriza-se um vale, constituído por depósitos Holocénicos fluviais, que vai desde alguns quilômetros à montante da estação fluviométrica de Ivinheima até a confluência com o Rio Paraná. Nesta região predomina um modelado que apresenta pelo menos 3 níveis topográficos, representados pelo terraço alto, médio e baixo além da planície de inundação onde coexiste a drenagem atual.



A respeito da descarga média, na estação de Porto São José (DNAEE), que fica dentro da área de estudos, a descarga média foi de 8908 m³/s entre o período de 1964 e 1994 (ROCHA & SOUZA FILHO, 1996). Nesta estação o período de maior descarga registrado se estende de janeiro à março, coincidindo com a estação chuvosa na sua bacia superior. A cheia de maior magnitude teve vazão de 33740 m³/s em fevereiro de 1983 (DNAEE, 1995).

Na estação do Rio Ivinheima, os dados hidrológicos estudados apresentam uma vazão média de 287 m³/s entre 1992 e 1994 (ROCHA & SOUZA FILHO, 1996), com a maior descarga acontecendo na cheia de 1993, atingindo 795 m³/s.

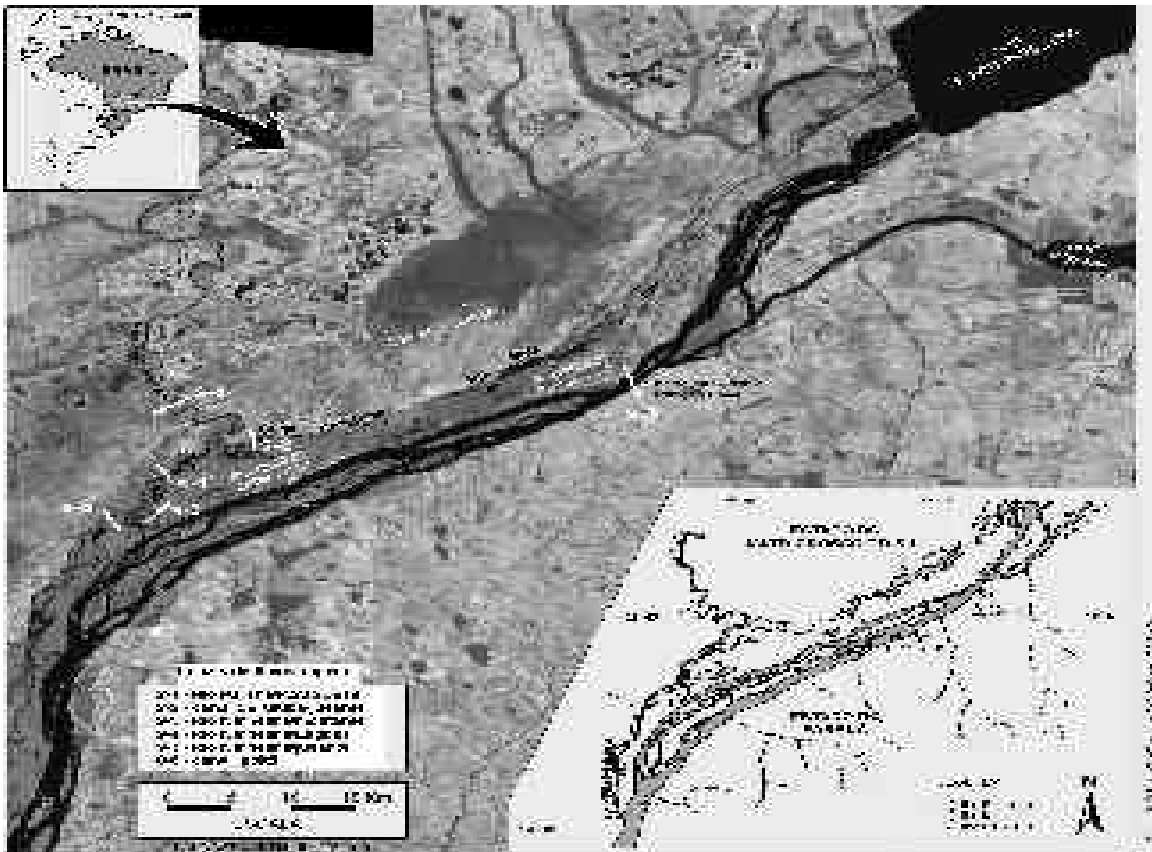


Figura 1. Área de Estudos

Ecologia e Impactos



Um outro fator que deve ser considerado a respeito da região é a sua importância ecológica. pois este ecossistema tem um papel fundamental na ciclagem de nutrientes e na manutenção de estoques de peixe, fator este, que também é de interesse sócio-econômico, já que influencia diretamente as comunidades ribeirinhas (pescadores e economia associada) (Comunello, 2001).

Essa região é caracterizada por ser uma área de ecótono, ou seja, uma área de transição de ambientes, no caso, entre um ambiente aquático e um terrestre, onde a inundação é o principal mecanismo de trânsito de organismos entre estes ambientes.

Além disso a planície de inundação serve de refúgio nos períodos de estiagem, no caso da onça pintada, além de que existem comunidades que ocupam a planície para desenvolverem partes do seu ciclo de vida. O comprovado reconhecimento da importância ecológica da área, veio com a inclusão da mesma como Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos e a recente criação do Parque Estadual das Várzeas do Ivinheima

A comprovada importância ecológica da área, que tem como importante medida de conservação a criação do Parque Estadual das Várzeas do Ivinheima, não livra a região de uma série de impactos, como atesta ROCHA, 2002:

Sabe-se que o desflorestamento, práticas de uso da terra agrícola e urbana, a utilização do lençol freático para abastecimento e irrigação, além da construção de barramentos para o abastecimento e principalmente geração de energia elétrica, muito contribuem para a alteração do ciclo hidrológico e conseqüentemente no regime hidrológico do rio.

Tais impactos são relativamente recentes, e mesmo não sendo muito ocupada a Planície sofre com diferentes formas de impacto, que podem ser ligadas a três principais grupos: extração de recursos naturais, exploração agropecuária e barramentos.



No que se refere à extração de recursos naturais, os impactos mais flagrantes são a sobrepesca e a extração de essências vegetais mediante o uso de práticas impactantes. No grupo da exploração agropecuária podemos dizer que a principal ameaça vem do pastoreio, que tem se utilizado de práticas extremamente degradantes, como por exemplo a execução de queimadas para a renovação de pastagens e construção de canais de drenagem que descaracterizam os biótopos, alterando seu hidroperíodo. (Comunello, 2001)

Contudo, os efeitos negativos mais evidentes são aqueles ligados aos barramentos, construídos no canal principal do Rio Paraná, e em seus tributários à montante, o que altera as características naturais do regime hidrológico nesta área (Rocha et al. 1994; & Agostinho e Zalewski, 1996; Rocha et al., 1998 *apud* Comunello 2001)

Alguns rios têm seu fluxo regulado diretamente pelos barramentos, o que se pode observar é que ocorre uma diminuição na variabilidade do fluxo para jusante elevando-se as vazões mínimas e diminuindo as vazões máximas. Tais alterações são mais facilmente percebidas nos trechos médio e baixo do rio onde se encontram as planícies de inundação, e uma série de interações laterais se processam entre o canal e a planície adjacente. As variações no sistema rio-planície de inundação podem ser divididas em duas fases: Inundação e águas baixas.

A apropriação dos recursos hídricos por meio dos barramentos, normalmente vem sendo feita sem os devidos estudos de impactos ambientais e manejo após o represamento, seja para montante ou para jusante dos barramentos.

No Brasil, a bacia hidrelétrica do Alto Rio Paraná se apresenta como tendo um dos maiores índices de aproveitamento hidrelétrico. O Rio Paraná se apresenta com 4 grandes barragens (Itaipu, Porto Primavera, Jupiá e Ilha Solteira), sendo que as três últimas se localizam no trecho superior do rio, o que gera um efeito cascata no trecho à jusante das grandes U.H.E.s, dessa forma, o rio perde quase que por completo o seu perfil natural



Procedimentos Metodológicos

Para que se pusesse em prática a metodologia, foi utilizada uma imagem LANDSAT-TM do ano de 2001 (bandas 3, 4, e 5) da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, região de Porto São José, além de um mosaico de aerofotos de 1996 na escala de 1: 50000. Também foi utilizado do perfil topo-batimétrico da região para que se fizesse uma associação da topografia da área com o que se pode observar nas imagens e fotos.

Após a aquisição das bases necessárias, a seguinte fase constitui-se em preparar essas imagens para o geo-referenciamento por meio do Sistema de Informações Geo-referenciadas (SIG) de domínio público SPRING, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). As etapas do trabalho então foram as seguintes:

1. Aquisição das imagens e de dados para o geo-referenciamento e digitalização
2. Geo-referenciamento das imagens, pelo uso do software Spring (INPE)
3. Identificação de áreas de diferente umidade nas imagens, com base nas informações de topografia do terreno previamente obtidas
4. Digitalização das imagens, afim de se delimitar as áreas de diferente umidade dentro da várzea.

Resultados e discussão

O que se pode observar após a análise das imagens trabalhadas e dos dados previamente colhidos, é que dentro da planície de inundação encontramos diferentes feições que estão associadas a diferentes graus de umidade. De acordo com o perfil (figura 2), observa-se que dentro da várzea, os locais com maior grau de umidade são as áreas de topografia mais baixa, ficando as regiões topograficamente mais elevadas com o grau de umidade menor. A inundação na planície é controlada também pelo nível do lençol freático, de modo que as regiões mais baixas podem inundar mesmo não havendo o transbordamento do canal.



Nas áreas mais elevadas, identifica-se a presença de paleobarras, diques e leques de rompimento de dique, enquanto que nas regiões mais baixas, são encontrados predominantemente paleocanais, além de uma grande densidade de lagoas.

Os paleocanais podem também ser encontrados em nas áreas mais elevadas e lateralmente a geralmente se encontram os diques marginais nessa mesma região. Algumas barras podem também ser identificadas em regiões de topografia menos elevada, tais barras não teriam evoluído o suficiente para caracterizar um relevo de topografia mais elevada. No modelo à seguir pode-se observar a delimitação das áreas topograficamente mais elevadas, associadas às paleoformas e formas atuais identificadas na planície.

Com relação a altimetria de tais áreas, em grau de aproximação generalizada, observa-se os seguintes valores: para o leito dos canais secundários (ilhas no rio Paraná, canal Corutuba) tem-se 229 metros; para o nível médio dos paleocanais, com ou sem lagoas, nas ilhas e na planície, tem-se 231,5 m; para os níveis entre 233,5 e 236 metros, apresentam-se diques marginais, leques de rompimento, e paleobarras.

Considerações Finais

O conhecimento da dinâmica dos cursos de água é de primordial importância na determinação das características fisiográficas e biológicas dos rios, sendo imprescindível para a manutenção de biomas, no sentido do ecossistema fluvial, para a economia, no sentido do manejo adequado de áreas agricultáveis e na proteção de estruturas de engenharia próximas ao canal fluvial, e para o próprio conhecimento funcional do sistema fluvial, tal estudo subsidiará o entendimento da dinâmica fluvial dos canais no sistema e da conectividade entre o Rio Paraná e sua planície de inundação, além de subsidiar parâmetros para a caracterização do ecossistema fluvial e modelagem das inundações a partir do sensoriamento remoto.



O que se pode observar é que as áreas mais elevadas, e conseqüentemente mais secas estão associadas a presença de paleoformas deposicionais, e representam as áreas com a tonalidade mais escura. No entanto, as diferenças altimétricas são de aproximadamente dois metros de altura acima da média para as áreas baixas.

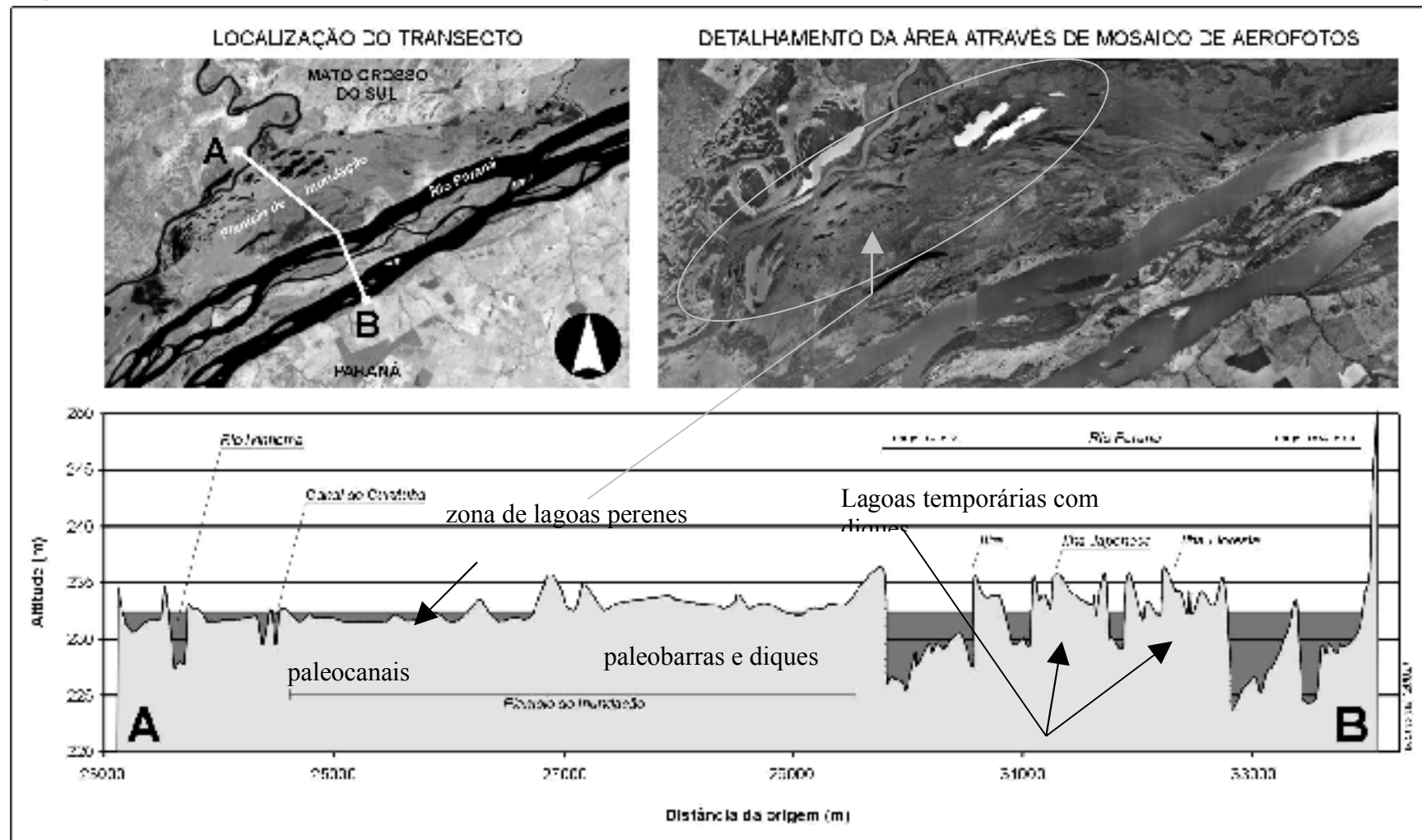


Figura 2. Perfil transversal topo-batimétrico do Rio Paraná e detalhes das feições na planície de inundação adjacente. Adaptado de Comunello (2001).

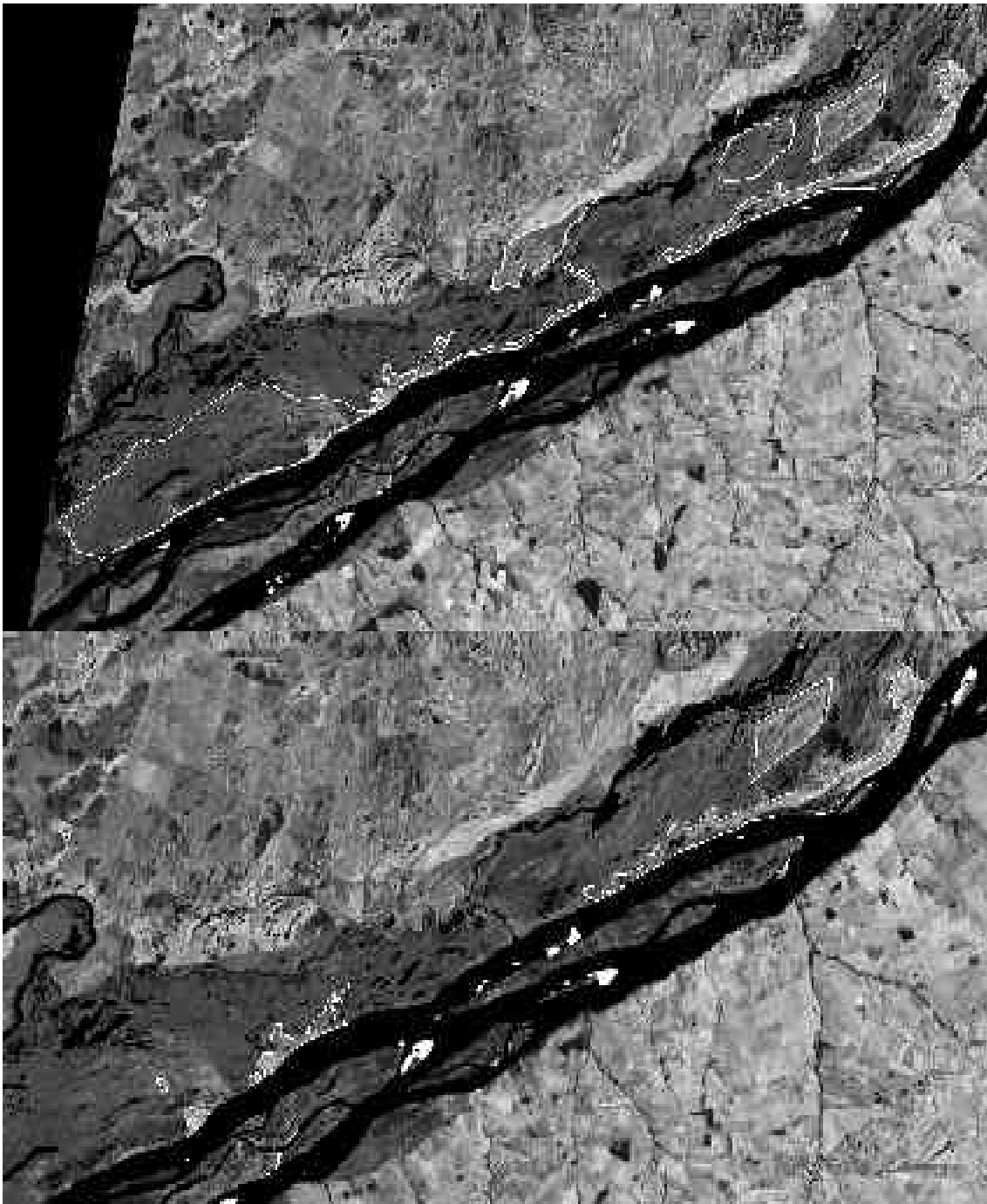


Figura 3. Áreas de baixa umidade (acima) paleoformas e formas atuais (à baixo)

Agradecimentos

- A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
- Ao PIBIC/CNPq



-
- Ao GEMA/UEM

Bibliografia

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia fluvial*. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1981

COMUNELLO, E. *Dinâmica de inundação de áreas sazonalmente alagáveis na planície aluvial do alto rio Paraná*. Dissertação de Mestrado – UEM/PEA. Maringá-PR, 2001

COMUNELLO, E. SOUZA FILHO, E. E., ROCHA, P. C., NANINI, M. R. Dinâmica de inundação de áreas sazonalmente alagáveis na planície aluvial do alto Rio Paraná: estudo preliminar. In: *Anais XI SBSR*, Belo Horizonte, Brasil, 05-10 abril 2003, INPE, p.2459-2466.

FERNANDES, O. V. Q.; SANTOS, M. L. Dos; STEVAUX, J. C. Evolução e características faciológicas de um conjunto de ilhas no rio Paraná, região de Porto Rico. (PR) In: *Boletim de Geografia da Universidade Estadual de Maringá*. nº 01. p. 5-15, dez. 1994, Imprensa Universitária.

FERNANDES, O. V. Q.; SANTOS M. L. Dos; FULFARO V. J. Caracterização e distribuição dos sedimentos de fundo do rio Paraná em Porto Rico (PR). In: *Ciência Geográfica*. Vol. 1, nº 15. p. 25-32 jan/abr. – 2000.

GUIDDINGS, L. Visiones por satélite de las inundaciones extraordinarias en la cuenca del Rio de La Plata In: *Interciencia*. Vol.18, nº1. p. 16-23. jan/fev – 1993.

PETRY, A.C. *Conectividade e processos ecológicos em sistemas de rio-planície de inundação*. Exame geral de qualificação – UEM/PEA. Maringá-PR, 2001

PIRES NETO, A. C., BARTORELLI, A., VARGAS, M. S., A planície do Rio Paraná In: *Bol. Par. De Geociências*. nº42. p. 217-229, 1994, Ed. da UFPR



ROCHA, P. C. Aspectos fisiográficos da planície aluvial do alto rio Paraná, na região sudeste de Mato Grosso do Sul. *In: Anais da VIII Semana de Estudos de Geografia do CEUL – UFMS VIII Encontro Sul-Mato-Grossense de Geógrafos*. Três Lagoas, MS, 1997 (33-45).

ROCHA, P. C. Características e tendência dos débitos do rio Paraná em Guairá-PR. *In: Anais da VIII Semana de Estudos de Geografia do CEUL – UFMS VIII Encontro Sul-Mato-Grossense de Geógrafos*. Três Lagoas, MS, 1997 (68-74).

ROCHA, P.C. *dinâmica dos canais no sistema rio-planície fluvial do alto rio Paraná, nas proximidades de Porto Rico-PR.*. Tese de Doutorado – UEM/PEA. Maringá-PR, 2001.

SANTOS, M. L. Sistema fluvial atual do Rio Paraná. *In: Estratigrafia e evolução do sistema siliclastico do Rio Paraná no seu curso superior*. Tese de Doutorado. UFRS, 1997

SCHWARZBOLD, A. O que é um rio?. *In: Ciência & Ambiente*, nº 21, p. 57-68. julho/dezembro-2000.