

CORPOS D'ÁGUA DA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO RIO PARANÁ: GÊNESE E MORFOLOGIA.

¹ Vanda Maria Silva Kramer; ² José Cândido Stevaux.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma classificação tipológica dos corpos d'água distribuídos pela planície de inundação do rio Paraná na área que envolve os terrenos desde a UHE Eng. Sérgio Mota (Porto Primavera) até o final da Ilha Grande nas proximidades da cidade de Guaíra. Nesta área da planície de inundação do rio Paraná, encontra uma quantidade e variedade de ambientes caracterizados como ambientes lóticos, lênticos e de transição. Dentre todos os ambientes aquáticos lênticos e de transição que se formam a partir da dinâmica da inundação as fisionomias mais marcantes são os agrupamentos de lagoas. As lagoas estão associadas a posição geográfica, a topografia e variações dos níveis hidrológicos estabelecem uma conexão com os canais ativos de forma direta e indireta. Desta forma são apresentados alguns tipos como as lagoas de anexação, de obstrução, espiras de meandros, de diques, lagoas de transbordamento, de expansão lateral, entre barras e de paleocanais.

PALAVRAS-CHAVE: ambientes aquáticos; lagoas de inundação; classificação tipológica.

ABSTRACT

This work presents a typological classification of the bodies of water distributed along the Paraná river flood plain, specially those comprehending the area from the Eng^o Sérgio Mota Hydroelectric Power Plant (Porto Primavera) up to the end of the Grande Island, which is close to the town of Guaíra. In this area of the Paraná river flood plain, we found several environments, which could be characterized as lotic, lentic and transitional ones. Among all the aquatic environments, either lentic or transitional, formed starting from the flood dynamics, we could say that the groupings of ponds stood out. The ponds are associated with the geographical position, with topography and with the variation of the hydrological level. These connections with the active channels influence them both directly and indirectly. That is why we could find some annexation and obstruction, ponds, spirals of meanders, ponds of dikes, overflow and lateral expansion ponds, between bars and paleochannels.

KEY-WORDS aquatic environments; flood plain lakes; typological classification.

1. Professora Doutora do Departamento de Geografia da UEPR/Fafipa - Universidade Estadual do Paraná. Paranavaí-PR. E-mail: vdkramer@onda.com.br

2. Professor Doutor do Departamento de Geografia da UEM - Universidade Estadual de Maringá-PR

INTRODUÇÃO

Na planície de inundação do rio Paraná, na área que envolve as terras desde a UHE Eng^o Sérgio Motta (Porto Primavera) até o final da Ilha Grande (Guaíra) encontramos uma grande quantidade e uma variedade de ambientes caracterizados como lóticos, lênticos e de transição entre lóticos e lênticos. Esses ambientes estão associados a diversas origens como impedimentos na drenagem, abandonos de canais ativos durante as fases de águas altas, rompimento de diques marginais e retenção de água nas áreas de rebaixamento. Dentre todos os ambientes aquáticos que se formam a partir da dinâmica da inundação as fisionomias mais marcantes são os agrupamentos de lagoas, que aparecem tanto na margem direita do canal do rio Paraná (MS), como no interior de suas ilhas (MS e PR).

Esses conjuntos de lagoas estão localizados nas áreas de baixios dos canais secundários permanentes ou temporários e nas depressões de toda a área inundável. As lagoas que estão em contato com algum corpo d'água permanente, seja ele, um rio ou um estreito canal, criam uma relação de dependência com ele, para a manutenção de seus níveis aquáticos enquanto que, as lagoas que não se comunicam, podem sofrer variações significativas em seus níveis hidrológicos, vindo a tornar-se corpos d'água temporários.

MATERIAL E MÉTODO

Aplicando as metodologias: revisão de literatura, visitas ao campo, sensoriamento remoto, interpretação de imagens digitais, fotografia aéreas, estereoscopia e levantamentos topográficos foi possível constatar que as relações conectivas que existe entre as lagoas e os cursos d'água ativos permitem que elas ocorram de forma direta ou indireta dependendo de sua localização, da pendente regional e da variação dos níveis hidrométricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Drago (1973) uma planície de inundação apresenta uma variedade de ambientes lóticos e lênticos fato que dificulta a caracterização dos corpos d'água nela contidos. Apesar disso é possível estabelecer uma classificação dos ambientes aquáticos baseando-se na origem e evolução das diferentes unidades geomorfológicas que integram a planície de inundação.

O comportamento hidrométricos imprime flutuações em toda a rede de escoamento da área inundada. Esta relação permite a troca de materiais entre os diferentes tipos de ambientes, sendo um fator importante não só para a dinâmica evolutiva, mas também para o comportamento físico, químico e biológico dos corpos lênticos (Drago, 1980).

Iriondo (1972); Iriondo e Drago (1972); Drago (1973); Drago (1976) são os pioneiros em trabalhos sobre origem, classificação e conexão dos ambientes lênticos com o rio principal. Na bacia do médio curso do rio Paraná, descrevem a paisagem da planície aluvial, apresentando grandes linhas de escoamento bem desenvolvidas, grande número de canais abandonados, lagoas, banhados, diques com elevações paralelas aos rios, arroios, riachos e canais abandonados, que servem de substrato para a fixação da vegetação de maior porte dentro da planície aluvial.

Neste estudo identificamos além do canal principal do rio Paraná e seus rios menores as feições mais marcantes das áreas de inundação são um grande número de corpos d'água com características lânticas e semi lânticas.

Cruzando informações de variações do nível das águas do rio Paraná, foi possível estabelecer uma relação extremamente forte entre esses corpos d'água, em sua maioria, lagoas e o canal principal. Durante as fases de inundação que ocorrem entre 4,03m e 6,00m as lagoas se misturam aos canais lóticos, ficando impossível estabelecer algum tipo de conexão. Após as águas retornarem aos níveis anteriores aos das cheias, abaixo de 3,50 m, os corpos d'água permanentes tanto da planície como das ilhas mantêm definição de sua gênese e morfologia.

A maior quantidade de lagoas tem conexão do tipo indireta (figura 1), canal de ligação colmatado e de curso temporário com lagoa intermediária. São lagoas pequenas, com tamanhos que oscilam entre 0,06 e 27,0 ha., e médias entre 113,0 ha. e profundidades médias 2,20 m (Thomaz *et al*, 2000). Estão localizadas no interior da ilhas do canal principal e nas áreas da planície. Quando as águas baixam muito o seu nível o fundo constituído de lama e farta matéria orgânica, cede lugar a vegetação.

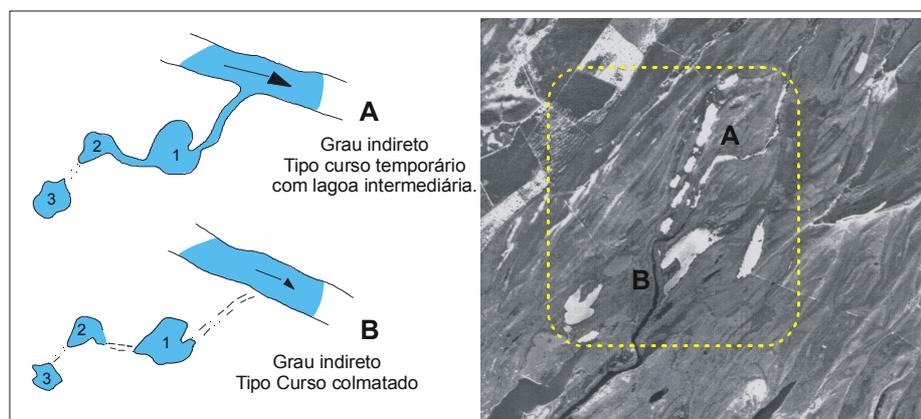


Figura 1 – Lagoas de conexão indireta.

Para exemplificar as lagoas de conexão direta encontramos na área de estudo encontramos as lagoas localizadas na foz do rio Ivinheima e margem direita do rio Paraná que apresentam: A) Tipo de conexão direta com boca, B) Tipo de conexão direta com dique.

As lagoas de conexão direta estão localizadas na foz do rio Ivinheima e margem direita do rio Paraná que apresentam: A) Tipo de conexão direta com boca, B) Tipo de conexão direta com rompimento de dique (figura 2) e C) tipo de conexão direta com canal temporário (figura 3).

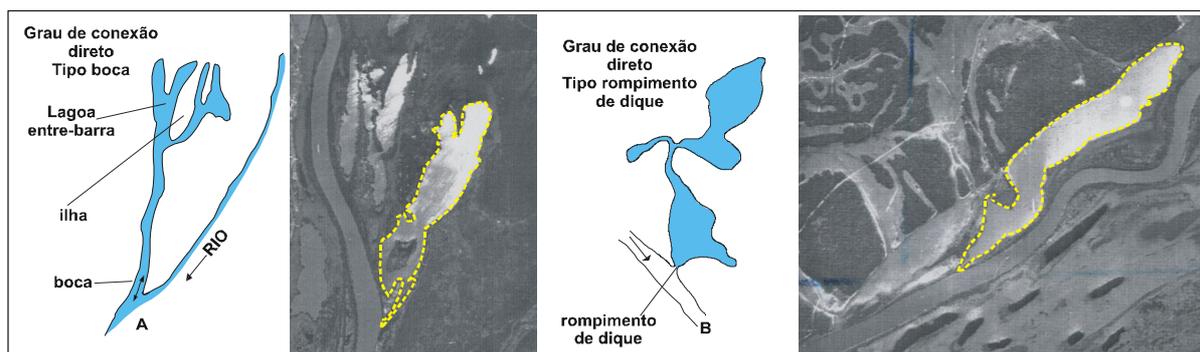


Figura 2 – Lagoas conectadas: A) Tipo de conexão direta com boca, B) Tipo de conexão direta com rompimento de dique

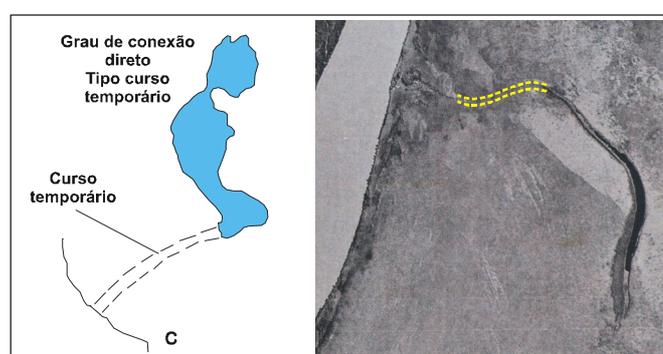


Figura 3 – Lagoa: C) tipo de conexão direta com canal temporário.

Os longos períodos de águas baixas deixam algumas lagoas sem conexão com os canais e rios da planície. A figura (4) mostra dois tipos de lagoas que não apresentam comunicação visível aos modelos estabelecidos na literatura. A conexão se efetiva durante as fases de águas altas quando ocorre o transbordamento por completo acima dos níveis de 4,03m.

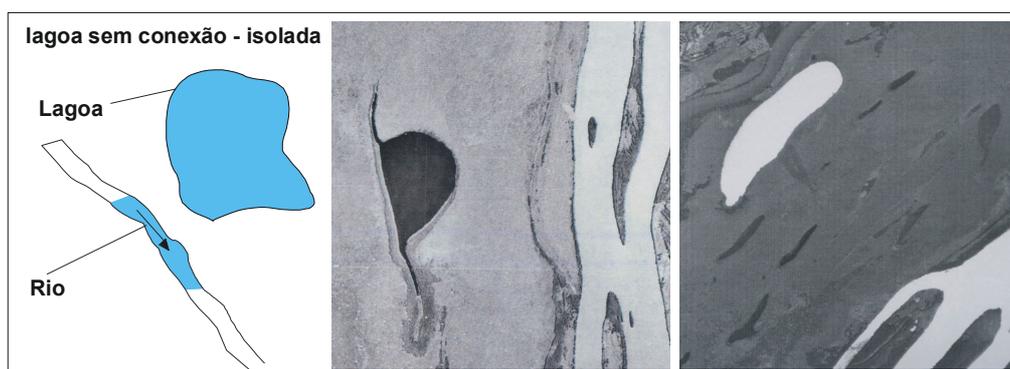


Figura 4 – Lagoa sem conexão ou de isolamento.

A planície de inundação do alto rio Paraná é uma paisagem complexa resultante das alterações dos níveis hidrométricos, as áreas de inundáveis estão sujeitas a uma série de trocas sazonais, ao trabalho erosivo e o aporte de material para os corpos d'água. As maiores

perturbações ocorrem nas áreas que se avizinham os corpos d'água onde acontecem as flutuações do fluxo. Nas figuras (3 e 4) as marcas dessas flutuações estão impressas nas formas de paleocanais e refúgios de vegetação.

Ao analisar fatores limnológicos de alguns canais secundários, ressacos, distributários com características semi-lênticas e as lagoas permanentes da planície de inundação do rio Paraná Thomaz *et al.*(2000), afirmam que as lagoas temporárias e permanentes, são os ambientes fundamentais para o funcionamento da planície, pois em sua maioria conservam uma lâmina de água, mesmo durante os períodos de águas baixas, constituindo-se em refúgios para as espécies aquáticas.

Estes ambientes apresentam uma considerável variabilidade quanto às características limnológicas, associadas ao grau de conexão (ou isolamento) com os rios, à área, a profundidade e ao regime hidrológico como um todo. Para esses autores, os estudos sobre as características limnológicas na região, até então priorizaram a variação temporal e restringiram-se a poucos ambientes aquáticos, mas já é possível perceber a importância da conectividade para todos os habitats aquáticos da planície.

Entre os tipos de lagos encontrados na planície de inundação do rio Paraná aliando os processos geomorfológicos, comportamento hidrológico e a gênese desses lagos, inserida na classificação tipológica proposta em Drago (1976), foi possível analisar que dos 13 ambientes encontrados na região do médio curso do rio Paraná em lagoa fechada ou obstruída, lagoa em forma de meia lua, lagoa espiral, lagoa de dique, lagoa de inundação, lagoa entre barras, lagoa de expansão lateral, lagoa anexada, lagoa concatenada ou em cadeia, lagoa de confluência, lagoa de delta, lagoa lateral e brejos ou pântanos, nem todos são válidos para a região do alto curso.

Existem algumas diferenças na hidrologia, morfologia e sedimentologia entre as áreas do alto e médio curso na planície de inundação do rio Paraná, que estão registradas em trabalhos de Orfeo e Stevaux (2002). As variações maiores ocorrem largura da planície de inundação, concentração da carga sedimentar, porte dos cursos tributários e perfil longitudinal e modelagem de inundação, são algumas diferenças que alteram a tipologia dos ambientes.

Os tipos característicos de lagoas identificados na área de inundação do rio Paraná são:

- 1) Lagoa obstruída ou fechada pelo processo de obstrução. Modelo encontrado na área da planície e no interior das ilhas do rio Paraná, originária da obstrução do canal de fluxo da água. A lâmina d'água se apresentam estreita, alongada no sentido longitudinal, paralela ao canal principal (mas podem se apresentar sinuosos). A aerofoto e imagem de satélite (figura 5) correspondem a uma lagoa localizada na margem direita do rio Paraná, este tipo

de lagoa ocorre em diversas regiões ao longo da planície. É um corpo d'água fechado temporariamente, com o canal de ligação obstruído, durante esta fase de águas baixas. Para Veríssimo (1999), nas elevações do nível hidrométricos dobra seu volume, perde parte da vegetação e comunica-se com o rio Paraná de forma direta.

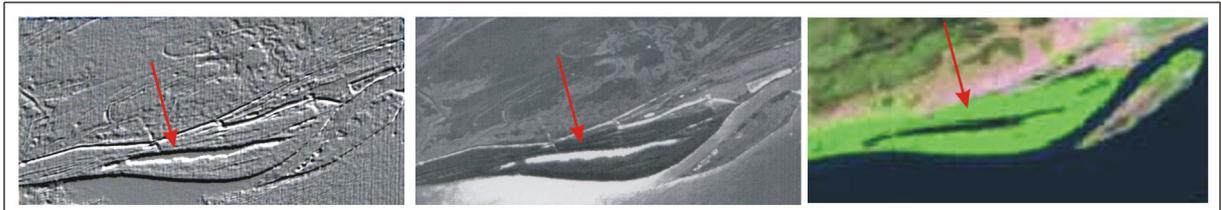


Figura 5 – Lagoa obstruída ou fechada.

2) Lagoa em forma de meia lua: Esta lagoa é formada por meio do preenchimento de meandros abandonados. A figura (6) representa lagoas encontradas em duas áreas distintas na região de estudo sendo que em 1) meandros do canal Ipuitã e 2) na foz do rio Iguatemi, representados no mapa de localização de tipologias.

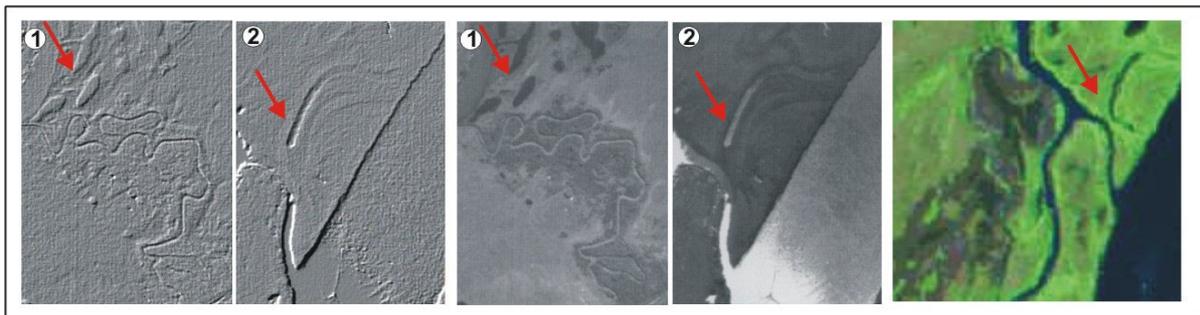


Figura 6 – Lagoa em forma de meia lua.

3) Lagoa de espiral ou espiras de meandros: Esta lagoa (figura 7) que ocorrem no antigo canal fluvial devido à migração lateral do rio. As elevações são as antigas margens do rio e os vales o canal fluvial. Foi nestas depressões que se estabeleceram os corpos d'água. A aerofoto e imagem de satélite correspondem as lagoas localizadas em duas áreas distintas; a) Foz do rio Iguatemi e b) Baixo curso do rio Ivinheima, ambos na margem direita do rio. As espiras estão representando corpos d'água depositados nas depressões do antigo canal.



Figura 7 – Lagoa espiral ou espira de meandro.

4) Lagoa de dique: Esta aerofoto e imagem de satélite (figura 8) registram o modelo está localizado no canal principal do rio Paraná, na margem direita, associado ao conjunto de ilhas conhecidos como Ilha Longa e Ilhas Matarazzo. As barras ou ilhas comportam-se como se fossem planícies de inundação e desenvolvem diques marginais. Com este processo a barra se eleva nas laterais e o sedimento vai se depositando acaba fixando-se até com a ajuda de vegetais. São corpos d'água pequenos e rasos. Santos e Stevaux (1997) identificaram estas formas como advindas de um processo de barras centrais.

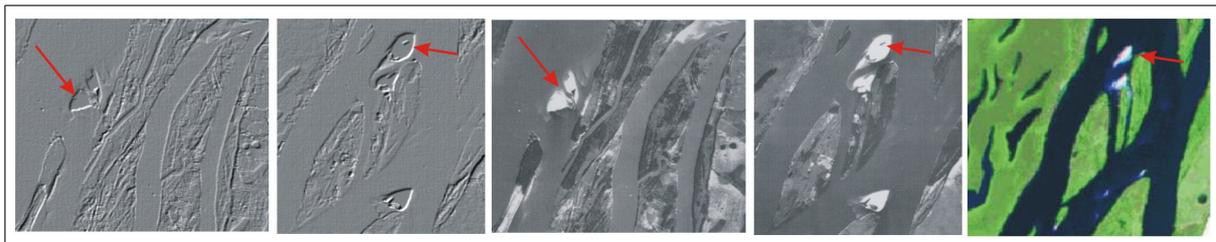


Figura 8 – Lagoa de dique.

5) Lagoa de inundação ou de transbordamento: Este modelo de lagoa representada na aerofoto e imagem de satélite (figura 9) está associada a gênese da Lagoa Finado Raimundo, bastante estudada, descrita como lagoa de conexão direta com a margem direita do rio Ivinheima. Em perfil esquemático desta lagoa foi possível identificar o rompimento do dique que ocorrem durante as fases de águas altas (Komatsuo 2003). As áreas que margeiam o curso principal são invadidas, os sedimentos são dissolvidos acabariam pesando formando baixos e retendo a água. Parte dessa água retida no interior da planície ficará isolada pelo dique marginal originando as lagoas. Várias são as lagoas encontradas em toda a planície que registram essa gênese.

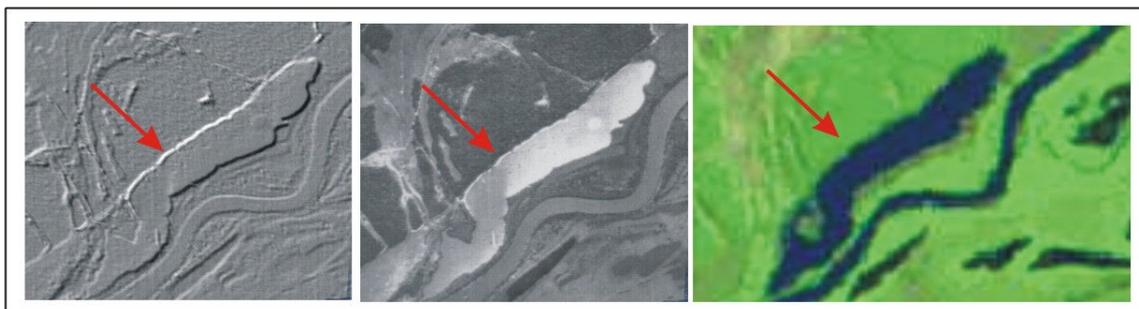


Figura 9 – Lagoa de inundação ou de transbordamento.

6) Lagoa de entre - barra de canal: No rio Paraná, na região estudada, essas formas de lagoas se identificam bastante com os *ressacos* (Agostinho *et al*, 1996). A aerofoto e imagem de satélite (figura 10) o modelo de lagoas entre barras de canal, são os corpos associados ao Ressaco do Manézinho (a) e o Ressaco do Pau Véio (b). Localizados na margem direita do canal do rio Paraná, na Ilha Mutum. Os dois corpos d'água se comunicam com a margem direita do rio Paraná pelo intermédio de uma estreita boca. Quando esta é obstruída, passa a reter a água no interior da ilha. Geralmente tem grande superfície e importante atividade biológica, na imagem, foi possível registrar na margem direita vegetação arbustiva e arbórea e na esquerda gramíneas.

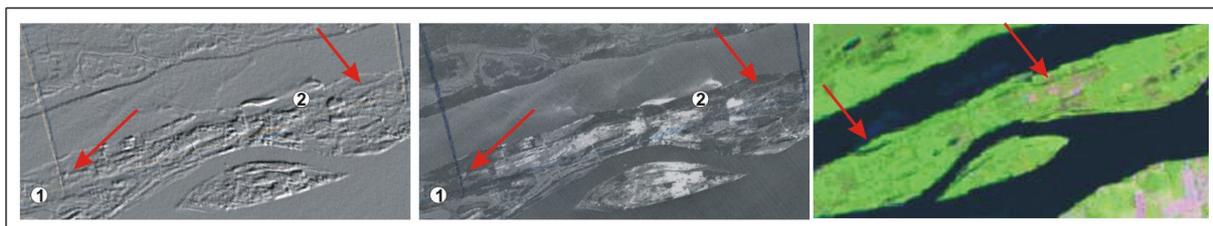


Figura 10 - Lagoa de entre barras de canal.

7) Lagoa de expansão lateral: Em aerofoto e imagem de satélite (figura 11) o modelo de lagoa de expansão lateral também pode estar associado ao modelo de lagoa concatenada. Estão concentradas no leito do rio Baía: 1) Lagoa Carão, 2) Lagoa Boca Aberta, 3) Lagoa Pousada das Garças, 4) Lagoa do Guaraná e 5) Lagoa Maria Luíza. As lagoas Pousada das Garças (3) e Maria Luíza (5) são mais fechadas em relação ao rio Baía, enquanto que as lagoas Guaraná, Carão e Boca Aberta são totalmente abertas, provenientes da expansão lateral do canal. Os contornos largos estão ocupados pelos campos inundados e as partes mais estreitas, abrigam um dique mais alto que está ocupado pela vegetação ripária. As lagoas que se originam ao longo do curso normal do rio durante as águas altas ocorre a expansão lateral pelo processo de erosão das margens, o rio invade a planície ampliando seu leito dando origem a esses corpos d'água. Existe similaridade entre o seu processo de formação e das lagoas obstruída, meia-lua e espiras de meandros a diferença reside na forma do corpo aquático. Estes ambientes desenvolvem-se ampliando o canal.

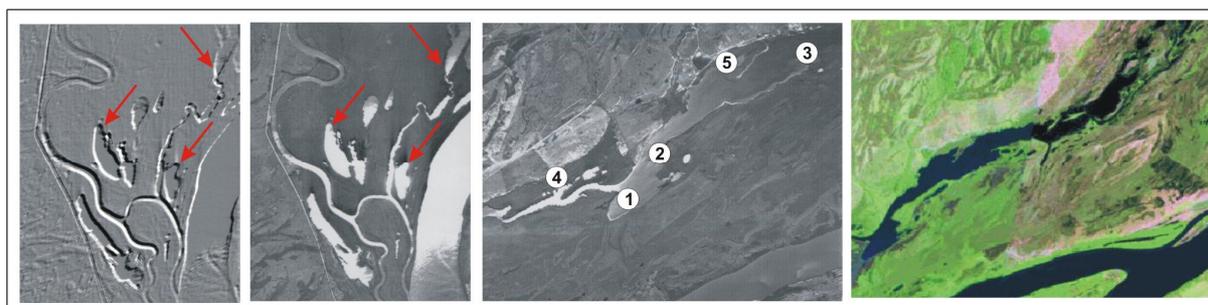


Figura 11 - Lagoa de expansão lateral.

8) Lagoa Anexada: Estas lagoas são originadas da união de várias lagoas, formando uma rede ambientes lânticos correm a anexação ou simples união de dois ou mais corpos de água durante as águas altas. Esta tipologia também pode estar associada ao modelo de lagoa concatenada descrita por Drago (1976). Elas possuem formas e perímetros irregulares, seu ponto de anexação é estreito aparece quando as águas retornam ao nível normal. É um ponto que apresenta certa fragilidade. Em aerofoto e imagem de satélite (figura 12) a Lagoa dos Patos localizada a margem esquerda do canal principal do rio Ivinheima (anexo 2), com quem mantém ligação direta através de um canal sinuoso. Apresenta uma forma de luva com entradas constituindo pequenas baías que dão lugar a vegetação isolando um corpo do outro, estes locais durante a elevação do nível hidrométrico, acabam sendo encobertos.



Figura 12 - Lagoa anexada.

9) Lagoas Laterais: Em aerofoto e imagem de satélite (figura 13) o modelo de lagoa lateral na área de estudo, são as lagoas Sumida e Escondida, que se comunicam entre si através de um canal abandonado pelo processo de colmatção e por meio de uma conexão direta da lagoa Sumida com o canal Curutuba através de um canal temporário. Tanto a Lagoa Sumida como a Escondida apresentam a mesma forma arredondada com comprimentos as margens laterais estão vegetadas pelas gramíneas e alguns agrupamentos vegetais

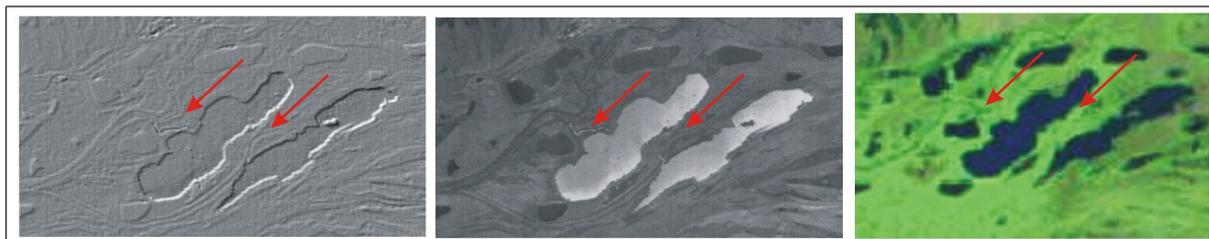


Figura 13 - Lagoa lateral.

10) Pântanos: O pântano passa a ser a etapa final da evolução do ambiente lântico em uma planície de inundação(Drago, 1976). Em aerofoto e imagem de satélite (figura 14) o modelo registra uma área de pântanos no interior da Ilha Grande, todavia esta tipologia é bastante comum de ser encontrada em toda a área de estudo. Por ser uma área baixa com escoamento impedido é nela que ocorre retenção de parte da água. Aí, a vegetação aquática e palustre se aloja nestes ambientes vindo a se constituir um importante ecossistema. Na figura amostrada (figura 15) o ambiente mostra agrupamentos de solos altamente hidromórficos, situados entre áreas cobertas pelas águas, permitindo o desenvolvimento de lagoas, ressacos, paleocanais e comunidades vegetais típicas de áreas pantanosas. Campos (1999), registra a presença de macrófitas aquáticas *Eicchornia crassipes* e *E. azurea* (aguapé), *Salvinia auriculata*, *Pistia stratioides* (alface-d'água), *Azolla* sp., entre outras.



Figura 14 - Área de pântanos.

11) Paleocanais. Estas feições tipológicas estão registradas na planície de inundação do alto rio Paraná e não há registro descritivo na literatura para o modelo proposto por Drago (1973 e 1976). As alterações do nível hidrométricos numa planície de inundação provocam situações bastante conflitantes e opostas, a passagem de um ambiente lântico para lótico e de lótico para lântico chegando ao ressecamento da lagoa. Nas áreas de inundação é bastante comum encontrarmos ambientes sem áreas ou limites definidos, ocorrem nos baixios e por vezes abrigam um corpo d'água ou suas características. Estes ambientes estão descritos em Souza - Filho & Stevaux (1997) como paleocanais. Para esses autores, os paleocanais ocorrem nos baixios da planície fluvial, no terraço baixo do rio Paraná e compartimento do rio Baía. Concordando com esses autores, Rocha (2002) completa; os paleocanais ocupam os terrenos baixos e algumas vezes abrigam os brejos na fase de terrestrialização de uma lagoa temporária ou ambiente transicional. Em aerofoto e imagem de satélite (figura 15) o modelo registra uma área de, paleocanais, arranjados em complexo padrão ramificado e interligado modelo típico de planície de inundação.



Figura 15 - Paleocanais da planície de inundação do alto curso do rio Paraná.

CONCLUSÃO

A planície de inundação do alto rio Paraná é uma paisagem complexa resultante das alterações dos níveis hidrométricos, as áreas de inundáveis estão sujeitas a uma série de trocas sazonais, ao trabalho erosivo e o aporte de material para os corpos d'água. As maiores perturbações ocorrem nas áreas que se avizinham a esses ambientes em que ocorrem as flutuações do fluxo.

Os estudos desses ambientes permitiram inserir a classificação tipologia estabelecida geneticamente, mostrando diversas origens, sendo que as lagoas sejam as formas mais importantes, pela sua perenidade, regularidade e constância.

A maioria dos corpos d'água dependem exclusivamente da **geomorfologia e elevação do nível hidrométrico** comunicação direta e indireta entre eles, caso contrário sua manutenção e equilíbrio estão comprometidos, correndo risco de secarem por completo.

Localizadas na planície de inundação estão sujeitas as flutuações e elevações de níveis, responsáveis pelas interações que ali se processam favorecendo a alta diversidade de fauna e flora tanto aquática quanto terrestre e justificar os projetos de monitoramento e avaliação que estão sendo realizados na região há 15 anos.

REFERÊNCIAS

Agostinho, A A ; Zalewski, M., 1996. *A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação*. EDUEM. Maringá. P.100.

Campos, J.B. 1999. *Parque Nacional de Ilha Grande. Re-conquistas e desafios*. IAP. Instituto Ambiental do Paraná. Maringá. PR. 118p

Drago, E.C., 1973. Caracterización de la llanura aluvial del Parana Medio y de sus cuerpos de agua. *Bol. Paranaense de geociências*. UFPR. V.31 Curitiba-PR.

- Drago, E.C., 1976. Origen y clasificacion de ambientes leniticos em llanuras aluviales. *Rev. da Asoc. Cienc. Nat.Lit.* v. 7:123-137. Argentina.
- Drago, E.C., 1979. Erosion y sedimentacion en un tramo de cauce del Parana Medio Rep. Argentina. *Asoc. Geol. Argentina. Revista* 32(4): 277-290.
- Drago, E.C, 1980. Aspectos limnologicos de ambientes proximos a ciudad de Santa Fé (Parana Medio): comportamiento hidrológico y sólidos suspendidos. *Ecologia.* V. 5:31-48. Argentina.
- Drago, E.C., 1981. Grados de conexion y fases hidrológicas ambientes leniticos de la llanura aluvial del rio Parana (Argentina). *Ecologia.* v. 6:27-33. Argentina.
- Iriondo, M. H.; Drago, E.C., 1972. Descripcion Cuantitativa De Dos Unidades Geomorfológicas De La Llanura Aluvial Del Paraná Médio. Rep. Argentina. *Rev. Assoc. Geológica Argentina.* Tomo Xxvii, V. 2: 143-160.
- Iriondo, M.H.; Drago, E.C., 1972. Descripcion cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de la llanura aluvial del Paraná Médio. Rep. Argentina. *Rev. Assoc. Geológica Argentina.* Tomo xxvii, v. 2: 143-160.
- Komatsu E.H. 2003. *Lagoas da planície aluvial do rio Ivinheima morfologia e comunidade bêntica.* Dissertação de Mestrado. UEM/DGE/CCHLA. Maringá PR. 97p. Inédito.
- Kramer V.M.S. 2003. *Corpos d'água como parte da dinâmica dos ecossistemas de planícies de inundação: Gênese e Morfologia.* Exame de Qualificação UEM/CBS/PEA. Maringá PR. 45p.
- Orfeo. O; Stevaux J.C. 2002. Hydraulic and morphological characteristics of middle and upper reaches of the Paraná River (Argentina and Brazil). *Geomorphology* (44) p. 309-322.
- Rocha, P.C., 2002. *Dinâmica dos canais no sistema rio-planície fluvial do alto rio Paraná, nas proximidades de Porto Rico(PR).* Tese de Doutorado. UEM. Curso de Pós- Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Maringá-PR p. 169.inédito.
- Stevaux, J. C.; Santos, M. L. 1996. Paleohydrological Changes In Upper Paraná River (Brazil) During Late Quaternary. In: *International Meeting On Global Continental Paleohydrology - Glocoph'96*, 2, 1996, Toledo, Espanha. P.65.
- Thomaz S.M.; Pagioro, T.A 2000. Decomposition of *Eichornia azurea* from limnologically different environments of upper Paraná river foodplain. *Hydrobiologia*, v 411 p. 45-51.
- Veríssimo, S. 1994. *Variações na composição da ictiofauna em três lagoas sazonalmente controladas na planície do rio Paraná.* Dissertação de mestrado. DBI/UEM 32p.