

DEPÓSITOS SEDIMENTARES QUATERNÁRIOS NO BAIXO

CURSO DO RIO IVAÍ – PR E CORRELAÇÕES

PALEOHIDROLÓGICAS

INTRODUÇÃO

O rio Ivaí corresponde ao maior curso fluvial, cuja bacia encontra-se integralmente localizada em território paranaense. A bacia hidrográfica homônima abrange cerca de 36.540 km², sendo drenada pelo rio Ivaí. Após percorrer cerca de 685 km, o rio Ivaí deságua na margem esquerda do rio Paraná, em Pontal do Tigre, no município de Icaraíma.

A bacia hidrográfica do rio Ivaí apresenta um formato alongado, com sua planície se desenvolvendo até 150 km da foz, passando de 15 Km a 3 a 5 km a montante (SANTOS et. al. 2008).

Ao longo de seu curso, o rio drena uma grande quantidade de formações geológicas, todas associadas a Bacia Sedimentar do Paraná e a Bacia Bauru. A Bacia Bauru desenvolveu-se como decorrência de abatimento no interior do continente, onde se acumularam uma sequência sedimentar essencialmente arenosa, de cerca de 300 m de espessura (FERNANDES & COIMBRA, 2000).

DESTEFANI (2005) compartimentou a bacia do rio Ivaí com base nas características físicas do rio e nas formações geológicas aflorantes, sendo o Segmento Superior representado pelo setor de montante, onde o rio Ivaí apresenta suas nascentes e drena rochas paleozoicas do Grupo Passa Dois, pertencentes a Bacia Sedimentar do Paraná, em cotas de 1.200 a 508 metros de altitude. O Segmento mediano, entre cotas de 508 a 280 metros de altitude e cujo embasamento está associado aos basaltos da Formação Serra Geral (K), sotopostos aos arenitos do Grupo Bauru. Segmento Inferior, entre cotas de 280 a 240 metros de altitude, está representado pelas rochas do Grupo Caiuá associadas à Bacia Bauru (FERNANDES & COIMBRA, 1994), sendo a Formação Rio Paraná o embasamento das coberturas Quaternárias inconsolidadas, objeto da presente investigação.

Estudos realizados junto a bacia do rio Ivaí demonstram que sua planície se estende da foz até o município de Tapira, numa distância de 150 km, porém esse estudo

pretende demonstrar que esses depósitos sedimentares podem ir além desse segmento, no caso 190 km. O presente artigo também apresenta terraços fluviais, cujas espiras de meandro indicam um padrão mais sinuoso durante o pleistoceno, evidenciando condições paleohidrológicas diferenciadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O mapeamento geomorfológico do trecho do rio Ivaí abordado nesse estudo divide o relevo em: Modelado de Dissecação e o Modelado de Acumulação. O primeiro representa formas associadas diretamente a mecanismos erosivos sobre o embasamento rochoso, neste caso, ligados a rochas areníticas da Formação Rio Paraná, cujo relevo está representado por colinas baixas, de topos planos a convexos, com coberturas latossólicas autóctones.

O Modelado de Acumulação, representa um conjunto de coberturas sedimentares superficiais holocênicas e pleistocênicas, cuja gênese encontra-se associada a eventos hidrosedimentológicos, paleoclimáticos e neotectônicos, vinculados a dinâmica do canal rio Ivaí, tais como: planície fluvial, terraço fluvial e depósitos colúvio-aluviais indiferenciados.

REFERENCIAL TEÓRICO

O mapeamento geomorfológico foi realizado com base em fotos aéreas, tomadas em 1980, na escala 1:25.000, seguindo os procedimentos usuais para interpretação de fotos aéreas. Foram feitas interpretação de 3 pares de fotos para fins estereoscopia, a partir da elaboração de *overlays*. Após o processo de elaboração dos *overlays*, os mesmos foram digitalizados. Cartas topográficas, editadas pelo DSG - Exército, ano 1989, na escala 1:50.000, da Folha SF-22-Y-C-III-3, mi-2755/3, e extração de pontos por GPS geodésico, foram usadas para georreferenciar os *overlays* fotointerpretados, este feito com uso do Qgis 3.38, para posterior realização da vetorização dos relevos e depósitos sedimentares. Imagens SRTM, também foram usadas para obter melhor visualização de pontos de difícil observação estereoscópica.

Os estudos geomorfológicos sobre o rio Ivaí, a despeito de sua importância para o estado do Paraná, bem como a planície de inundação adjacente são ainda escassos, porém alguns estudos têm destacado o papel da neotectônica e das estruturas na formação

e evolução do canal do rio Ivaí e afluentes, como a associação estrutural com o rio Paraná (FRANCO, et al. 2008; SOUZA JR., et al. 2013; JABUR, 1992). Estudos que associam a evolução paleoclimática tem sido feito por POP & BIGARELLA, 1975; JUSTUS (1985).

SANTOS, et al. (2008) propôs uma divisão da planície do rio Ivaí em seis unidades morfoestratigráficas, quais sejam: a Planície Paraná-Ivaí, Planície Ivaí, Terraço Paraná, Terraço Ivaí, Leque Aluvial e Canal Fluvial. Todas elas discutidas a partir de suas características morfológicas, estruturais e sedimentares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo (Figura 1) compreende um trecho, com área de aproximadamente 75,10 km², localizado no Segmento Inferior do rio Ivaí, no município de Cidade Gaúcha, no Estado do Paraná, distante cerca de 145 Km do Município de Maringá e 564 Km da capital Curitiba. O rio Ivaí, nesse local, drena coberturas quaternárias essencialmente pelíticas, representadas por depósitos sedimentares.

O rio Ivaí apresenta um traçado sinuoso (Figura 2), fortemente controlado por estruturas de direção NW-SE. A vazão média do rio Ivaí, registrado na estação Novo Porto Taquara, distante cerca de 57 km da área de estudo, é de 689,41 m³/s (LELI et al. 2011).

O segmento do rio Ivaí investigado nesse estudo, encontra-se no compartimento do baixo curso. O mapeamento geomorfológico realizado propõe a divisão em modelados associados, tanto a processos morfopedológicos, no caso o Modelado de Dissecação, como o Modelado de Acumulação, associado aos processos hidrosedimentares do rio Ivaí.

O Modelado de Dissecação está representado por colinas baixas de topos convexos a amplos, vertentes com declividades baixas entre 2 a 5%, de forma convexo-retilínea (NÓBREGA et al. 2022) com Latossolos e Argissolos.

Os depósitos sedimentares presentes se distribuem de forma assimétrica em relação ao canal do rio Ivaí, ocupando as partes internas dos segmentos côncavos, formando superfícies erosivas irregulares, no limite dos modelados, com largura entre 790 metros a 2.450 metros, enquanto as margens convexas fazem limite com o modelado de dissecação.

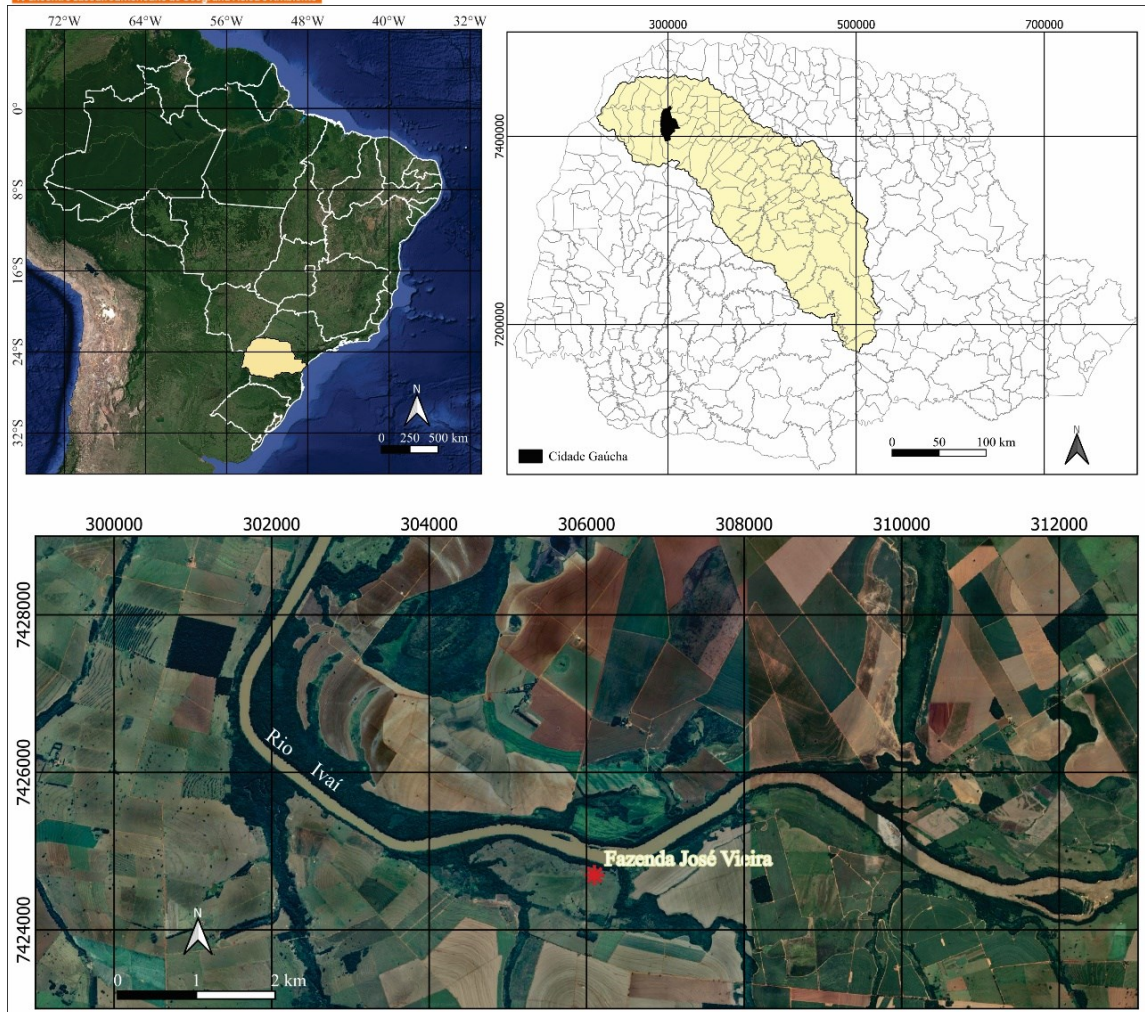


Figura 1 – Localização da área de estudo.

Foram identificados os seguintes depósitos sedimentares associados ao Modelado de Acumulação: Canal, Terraço Fluvial, Planície de Inundação, Depósito Colúvio-aluvial indiferenciado, Dique Marginal, e Paleocanal.

Canal – O segmento do rio Ivaí que drena a área investigada neste estudo, possui uma extensão de 14,10 km e uma largura média de 170,10 metros. Apresenta um padrão ligeiramente sinuoso, porém com controle estrutural nítido, que torna a mobilidade lateral canal baixa, o que contradiz as morfologias dos terraços fluviais, que indicam possíveis condições paleohidrológicas diferenciadas no Pleistoceno, onde o rio deveria ter um padrão meândrico típico. O canal se apresenta encaixado em desníveis de até 15 metros de altura, entre o topo dos diques marginais e o nível da água, correndo sobre substrato arenítico da Formação Rio Paraná e erodindo níveis de cascalho polimítico, formados por arenito, basaltos e calcedônia.

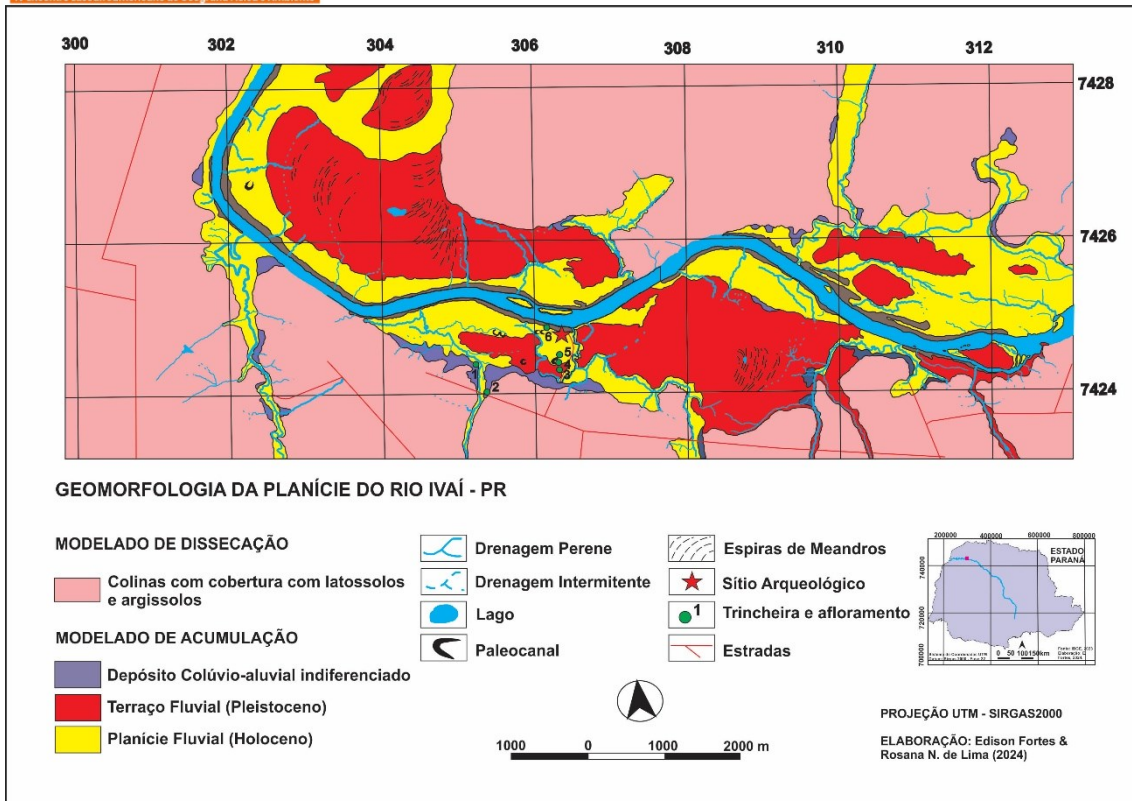


Figura 2 – Mapa geomorfológico de segmento do baixo curso do rio Ivaí, mostrando a distribuição de depósitos sedimentares quaternários que constituem o Modelado de Acumulação, bem como as colinas associadas a processos morfopedológicos do Modelado de Dissecação.

No trecho mediano e extremo leste, formam-se barras de cascalho e areia, que podem ser cobertas pelas águas durante fases de cheia do rio, porém mantém uma vegetação de gramíneas e de arbustos.

Planície Fluvial – forma superfícies descontínuas ao longo do canal do rio Ivaí, constituindo depósitos pelíticos, associados a solos fúlvicos, mal drenados, periodicamente inundados pelas cheias dos rios. A planície encontra-se cerca de 5 metros acima do canal atual do rio, sendo inundada por eventos extremos de cheias pelas águas do rio Ivaí e afluentes.

Terraço Fluvial – está representado na área por uma superfície irregular, com desnível de 1,5 a 2,5 metros em relação a planície do rio Ivaí, limitados por uma ruptura de declive formando um patamar mais elevado, constituindo depósitos de areia fina maciça, por vezes ricas em matéria orgânica. Pedologicamente, esses depósitos são associados a solos fúlvicos de coloração acinzentada. Apresentam mosqueamentos que indicam as más condições de drenagem do solo. Em superfície podem exibir espiras de

meandros (barras de pontal), que indicam que o canal do rio Ivaí apresentava mobilidade lateral do canal, a despeito do forte controle estrutural do canal atual. Os contornos das espiras meândricas indicam as direções tomadas pelo rio Ivaí, no processo de abandono do canal. Na parte leste da área, as espiras de meandro encontram-se também junto a paleoilhas, circundadas pela planície de inundação atual. Datações obtidas por SANTOS et al. (2008) de restos orgânicos na base de um paleocanal apontou idade de 14.307 ± 68 anos A.P.

Diques Marginais – esses depósitos sedimentares acompanham o canal de forma muito consistente, porém descontínuos, se elevando por até 15 metros em relação ao canal e cerca de 4 metros em relação a planície fluvial. Formam acumulações argilo-siltosas de coloração marrom, com níveis cinza claros, mal definidos de areia muito fina com estratificação cruzada tênue. Os diques marginais dificultam o extravasamento das águas do rio Ivaí, exceto nos períodos de extremos de precipitação. Contudo, a conectividade do canal com a planície do rio Ivaí ocorre pela invasão das águas do rio, através dos pequenos cursos de água, conforme foi observado na Fazenda José Vieira, na Planície do Rio Ivaí, cujas águas se conectam com a planície, através do rio Travessa Grande.

A presença de sítios arqueológicos foi registrada junto a Diques Marginais (LAMING e EMPERAIRE, 1959), que apontou idades de 6.683 ± 335 a 5.241 ± 300 anos AP (LAMING e EMPERAIRE, 1968) para a ocupação mais antiga relacionada a Tradição Humaitá, PARELLADA (2005), ainda identificou no mesmo sítio outras tradições mais recentes, associadas a tradições ceramistas: Grupo Itararé-Taquara e Tupiguarani. A presença humana junto aos diques marginais indica a necessidade de assentamento em zona protegido das inundações do rio, demonstrando a antiguidade do processo, bem como da formação do depósito durante o Holoceno.

Depósito Colúvio-aluvial indiferenciados formam pequenas rampas arenosas, que se confundem com as partes baixas das vertentes do Modelado de Dissecação, estando em contato abrupto com depósitos de cascalho polimitico sotoposto, formado de arenitos, basaltos e calcedônia, constituídos de seixos arredondados associados a barras de canal. Depósitos semelhantes foram identificados junto ao rio Paraná e rio Ivinhema, tendo sido datados por STEVAUX e SANTOS (1998) em 42.580 ± 170 anos A.P. e 31.140 ± 176 anos A.P.

Paleocanal – constitui em diversos depósitos sedimentares de pequena expressão dentro da planície fluvial e com pequeno desnível em relação a essa, menos de 1,0 metro.

Apresenta a forma típica de ferradura, com sedimentos argilosos e arenosos finos, com conteúdo de matéria orgânica associada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento geomorfológico de uma parcela do Baixo Curso do Rio Ivaí, demonstrou que a planície do rio mencionado se estende para montante do município de Tapira. Nesse contexto, o curso do rio Ivaí desenvolve planícies de inundações holocênicas, descontínuas e terraços fluviais pleistocênico, que emprestam a paisagem um relevo escalonado. As feições de espiras presentes, relacionados a barras de pontal demonstram um padrão paleohidrológico meandrante, a despeito do canal atual apresentar forte controle estrutural, que impõe estabilidade nos processos erosivos laterais. Os depósitos colúvio-aluvias se distribuem no contato do Modelado de Dissecação com o Modelado de Acumulação, formando feições de rampas suaves. Depósitos de cascalhos, que afloram na margem do rio Ivaí e próximo ao contato da planície com as rampas coluviais.

Palavras-chave: Modelados, Quaternário, Terraço Fluvial, Paleohidrologia, Tradição Humaitá.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente da Universidade Estadual de Maringá (GEMA/UEM) pela disponibilidade dos laboratórios para análises dos sedimentos. Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UEM, pelo apoio a pesquisa e auxílios na pesquisa. A CAPES e ao Cnpq pelo apoio e recursos para pesquisa, por meio do Programa de Pós-Graduação em Geografia.

REFERÊNCIAS

DESTEFANI, E.V. (2005). **Regime Hidrológico do Rio Ivaí**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia (PGE), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, 95 p., 2005.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A.M. **O Grupo Caiuá (Ks): Revisão Estratigráfica e Contexto Depositional**. Revista Brasileira de Geociências, 24(3), P.164-176, 1994.

FERNANDES L.A.; COIMBRA A.M. **Revisão Estratigráfica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo)**. Revista Brasileira de Geociências, 30(4): P. 717-728, 2000.

FRANCO, A.L.A.; ETCHEBEHERE, M.L. de C.; STEVAUX, J.C. **Hipótese sobre os Condicionantes Neotectônica do Barramento Natural da Foz do Rio Ivaí (PR/MS) com Base em Levantamento Ecobatimétrico.** Revista UnG – Geociências, v. 7, n.1, P78-86, 2008.

JABUR, I.C. **Análise Paleoambiental do Quaternário Superior na Bacia do Alto Paraná.** Tese de Doutorado, Inst. de Geociências e Exatas. Univ. Estadual Paulista, Rio Claro. P. 184, 1992.

JUSTUS, J.O. **Subsídios para a Interpretação Morfogenética através da Utilização de Imagens de Radar.** Dissertação de Mestrado. Univers. Federal da Bahia, Salvador, P.204, 1985.

LAMING, A. e EMPERAIRE, J. **A jazida de José Vieira, um sítio Guarani e pré-cerâmico do interior do Paraná.** *Arqueologia*, Curitiba, Universidade Federal do Paraná, n.1, P.148, 1959.

LAMING, A. EMPERAIRE, J. **Missions archéologiques françaises au Chili Austral et au Brésil Méridional: Datation de quelques sites par le radiocarbone.** *Journal Soc. Americanistes*, Paris, n.67, P. 77-99, 1968.

LELI, I.T.; STEVAUX, J.C.; NÓBREGA, M.T.da; SOUZA FILHO, E.E. de. **Variabilidade Temporal no Transporte de Sedimentos no Rio Ivaí – PR (1977-2007).** Revista Bras. de Geociências, v. 41 (4), 2011.

NÓBREGA, M.T. de; CUNHA, J.E. da; SILVEIRA, H.; BONIFÁCIO, C.M. **A Morfopedologia e a Dinâmica das Paisagens do Noroeste Paranaense em Face a Erosão.** In: Noroeste Paranaense: paisagem e desenvolvimento rural. SERRA, E.; SILVEIRA, H.; NÓBREGA, M.T. (org.). Maringá, PR: PGE, ed./UEM, 2022, p.71-114.

PARELLADA, C.I. **Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná.** Tese de Doutorado em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, www.teses.usp.br, P. 271, 2005.

POP, J.H.; BIGARELLA, J.J. **Formações Cenozóicas do Noroeste do Paraná.** Anais da Academia Bras. Ciências (Suplemento) , v. 47, P.465-472,1975

SANTOS, M.L.dos; STEVAUX, J.C.; GASPARETTO, N.V.L.; SOUZA FILHO, E.E. de. **Geologia e Geomorfologia da Planície Aluvial do Rio Ivaí em seu Curso Inferior.** Revista Bras. de Geomorfologia, v.9, n.1, P.23-34, 2008.

SOUZA Jr. M. D.; SANTOS, M.L. dos; SALAMUNI, E.; STEVAUX, J.C.; MORALES, N. **Análise Morfotectônica da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí – PR, Curso Inferior.** Revista Bras. de Geomorfologia, v.14, n.2, P.213-220, 2013.