



SIGNIFICADO DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO IPERÓ, REGIÃO DE SOROCABA-SP

Fernando Neto de Moraes¹

Emerson Martins Arruda²

RESUMO

A pesquisa analisa os eventos deposicionais, esculptadores do relevo, na bacia do Ribeirão Iperó, região de Sorocaba, Estado de São Paulo, a partir do estudo dos depósitos recentes da área. Além da análise geomorfológica na referida unidade espacial, a pesquisa buscou estabelecer a idade absoluta de deposição de algumas unidades sedimentares estruturadoras do relevo e os mecanismos envolvidos na sua gênese. O estudo se fundamentará na aplicação de índices morfométricos, RDE (Relação Declividade e Extensão) e análise do perfil longitudinal dos vales. Os resultados serão interpretados como possíveis indicadores de atividade neotectônica na área, ou resposta dinâmica aos controles lito-estruturais da bacia.

PALAVRAS-CHAVE: depósitos correlativos, bacia hidrográfica, controles estruturais, dinâmica geomorfológica.

ABSTRACT

This research analyze the depositional and sculptural events, at stream Iperó basin, region Sorocaba, Estate of São Paulo, from the study of recent deposits. Beyond the geomorphological analysis at referred spacial unit, this research tried to establish the absolute age of some sedimentary units that structure the relief and the mechanism involved in its genesis. This study is based on morphometrics indexes, RDE (relation declivity versus extension) and analysis of the vales longitudinal section. The results will be understood as possible recent tectonics parameters in the area, as well as dynamical response to the lithostructural controllers of the basing.



KEY-WORDS: correlative deposits; hydrographic basin, morphostructural controls, geomorphological dynamical

INTRODUÇÃO

A geomorfologia, através de seus estudos tem a capacidade de relacionar a gênese das feições da superfície terrestre junto a fenômenos climáticos e elementos biogeográficos, por exemplo, fato esse contemplado principalmente após os estudos de Aziz Ab'Saber em "A Teoria dos Refúgios Florestais" de 1979. Vitte (2006) cita a obra de Ab'Saber como "manutenção do paradigma climático na interpretação do relevo brasileiro", a partir disso novas pesquisas tomaram início.

Segundo o autor (op cit) com a publicação "Um conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário" em 1969 Ab'Saber contribuiu para um enraizamento de uma metodologia sobre geomorfologia em estudos ambientais, em dois níveis de estudos a serem propostos, sendo: compartimentação topográfica, caracterizada pelo uso da geologia no estudo geográfico e estrutura superficial da paisagem, levando em conta dados pedológicos de determinada região.

A bacia hidrográfica do Ribeirão Iperó situa-se nos municípios de Araçoiaba da Serra e Capela do Alto na região sudeste do estado de São Paulo. A bacia analisada está inserida nas folhas topográficas de Boituva (SF-23-Y-C-I-4) e Salto do Pirapora (SF-23-Y-C-IV-2) na escala de 1:50.000 publicadas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (Fig. 01)

A bacia é formada pelos afluentes; Ribeirão Iperó-Mirim, Ribeirão Capanema, Córrego da Olaria, Córrego Água das Pedras e Córrego do Retiro na sua margem esquerda. Com relação à margem direita encontra-se como principal afluente o Córrego Araçatuba, além do Córrego do Jatobá e Córrego do Lindeiro. Neste sentido, deve-se destacar que a drenagens relacionadas ao Córrego Araçatuba e o Córrego do Jatobá configuram-se em importantes cursos responsáveis pela esculturação da face sul e oeste do Maciço Alcalino de



Araçoiaba. O Ribeirão Iperó, conflui por sua vez no Rio Sarapuí, afluente direto do Rio Sorocaba.

O estudo da Geomorfologia do Quaternário guarda em seu interior todo o aparato necessário para se entender a dinâmica de evolução de paisagem, pois nesse período que se encontra maiores resquícios de mudanças ambientais, graças a diversos fenômenos, assim a análise de feições geomorfológicas quaternárias permite a observação da distribuição de sedimentos recentes em fundos de vale, regiões de anfiteatro entulhados, rampas de alúvio-colúvio. Assim, Moura (1999) explica a causa de erosões lineares graças ao contato com voçorocas e redes de drenagem, onde as rampas de alúvio-colúvio comportam grande parte da agricultura e urbanização feitas pelo homem, fato esse que intensifica todo o processo erosivo.

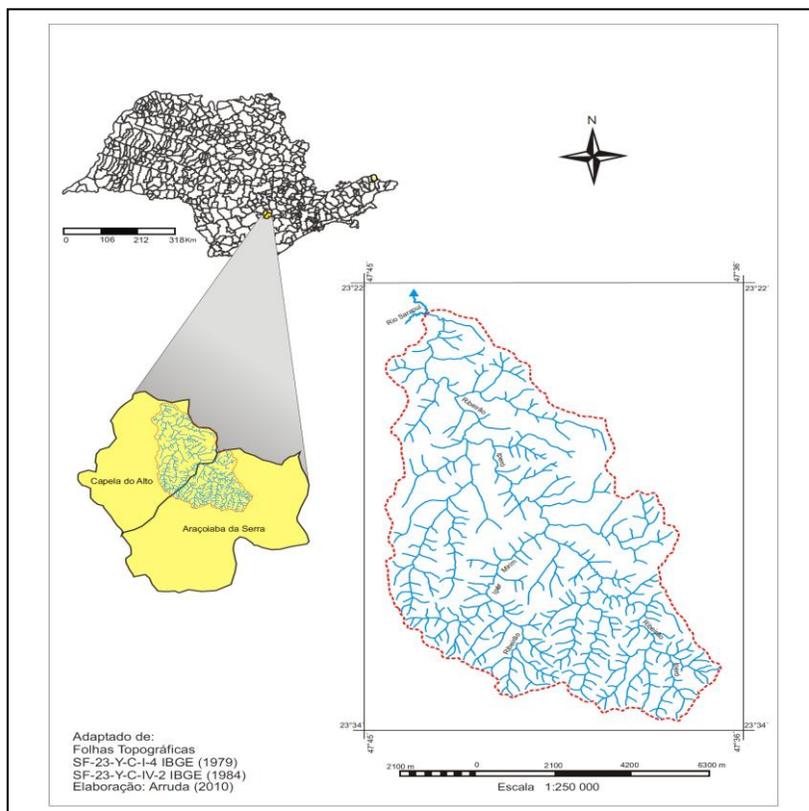


Figura 01 – Mapa de localização da Bacia hidrográfica do Ribeirão Iperó no estado de São Paulo.



Moura (1999) enfatiza o reconhecimento de cabeceiras de drenagem como importantes campos de estudo para a compreensão da evolução geomorfológica junto ao controle da distribuição de sedimentos e solos, fato esse que facilitará no entendimento de diferentes situações ambientais, com as palavras “a caracterização e o mapeamento dos diferentes depósitos quaternários pode orientar a exploração racional de recursos naturais (como os mananciais de areia e argila), a expansão urbana (através da ocupação ordenada das encostas e terraços fluviais, considerando as áreas de risco à erosão linear acelerada e aquelas sujeitas a inundações)”, além de outros fatores como planejamento de engenharia e agrícola.

O estudo da Geomorfologia do Quaternário agrupa diversos ramos científicos, além de compreender um melhor entendimento dos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre, a partir desse conhecimento é facilitada a possibilidade de combater problemas vividos pelo homem de maneira mais inteligente, seja financeiramente ou ecologicamente, prevenindo ou recuperando recursos ambientais existentes.

A relevância às bacias hidrográficas como unidade de análise foi essencial no presente trabalho, pois a bacia do Ribeirão Iperó contém uma estrutura determinante no delineamento do relevo da região de estudo. Relevo esse que sofre alteração graças aos processos relacionados à mesma, incluindo a erosão, escoamento e assoreamento por exemplo, que ao longo de milhares de anos foram capazes de esculpir a região que envolve a bacia, em conjunto de fatores tectônicos.

Ao se conceituar o termo “bacia hidrográfica” são encontradas diversas vertentes metodológicas, a versão de Christofletti (1980) tem um caráter mais sucinto, colocando como “A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a *bacia de drenagem*, definida como área drenada por determinado rio ou por um sistema fluvial.”, assim é possível verificar o quão dinâmica pode ser uma bacia e relacionar diversos fatores geomorfológicos, ao analisar a hierarquização de seus cursos em conjunto com as formas de relevo nas cabeceiras e nas margens dos mesmos, por exemplo.

A partir disso é possível compreender a dinâmica de preparo, transporte e depósito de sedimentos em uma bacia. Christofletti (1974) enfatiza a capacidade de influencia na



formação do relevo de uma bacia ao salientar o direcionamento de sedimentos das áreas mais elevadas para as áreas mais rebaixadas de um setor, deformando e preenchendo setores adjacentes, modificando continuamente vertentes e níveis de base de determinada região.

O objetivo desta pesquisa constitui-se deste modo, em realizar a análise geomorfológica da bacia do Ribeirão Iperó a fim de identificar e caracterizar a origem e evolução das formas de relevo nelas identificados.

Busca-se a identificação e análise dos agentes e processos endógenos e exógenos responsáveis pela gênese e evolução das feições geomórficas enfocando os depósitos correlativos encontrados na área.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a consolidação dos objetivos que estão sendo desenvolvido nesta pesquisa de iniciação científica estão sendo necessários a aplicação das seguintes metodologias.

Análise da Rede de Drenagem - utilização da metodologia de interpretação das principais anomalias de drenagem de Howard (1967) que envolvem desvios bruscos, meandros, inversões de setores e capturas. Para Morales (2005) A análise morfométrica da drenagem pode também fornecer indícios para a caracterização da atividade tectônica, indícios estes os quais podem ser interpretados a partir do deslocamento de terraços e inflexões de rios, mudanças de padrão de drenagem, vales suspensos, ruptura de perfis de vales, ruptura de perfis de terraços fluviais, vales assimétricos, vales suspensos e capturas de cursos fluviais.

De acordo com Neves (2005) a investigação dos padrões e anomalias de drenagem porta-se como importante recurso para a análise morfotectônica, sendo subsídio necessário ainda, para averiguar as evidências neotectônicas que se processaram ou ainda ocorrem em uma determinada área.

Alguns outros parâmetros podem ser utilizados na análise da drenagem de uma bacia assim como a identificação de eventos neotectônicos sobre a mesma. Neste sentido, SILVA (et al, 2006) afirmam que os *knickpoints* são elementos fundamentais para a análise da história evolutiva de uma área. Os *knickpoints* são identificados na paisagem como



“degraus”, de diferentes dimensões, ao longo de um perfil longitudinal do rio e cujo comportamento é reconhecido pelas características de fluxo.

De acordo com Deffontaines & Chorowicz (1991) o uso de novos conceitos tais como o da neotectônica e de história das bacias de drenagem permitem reavaliar antigos esquemas de classificação e sua operacionalidade como elementos para a análise morfogenética.

N análise da rede de drenagem da referida bacia tem sido utilizado metodologias já aplicadas pela geomorfologia fluvial, testando o significado de suas respostas mediante comparação com um arcabouço contemporâneo de informações. Entre as etapas vinculadas à análise morfométrica foram realizadas a análise do perfil longitudinal e o cálculo dos índices Relação Declividade x Extensão do Canal (RDE).

A proposta de Hack (1973) foi tratada por Etchebehere (2000) como índice RDE (Relação Declividade/Extensão do Curso). Este baseia-se na energia do fluxo como uma medida proporcional à declividade do curso (gradiente) e à descarga (volume) do mesmo em uma determinada seção. Este método aplica-se tanto para a análise de perfis longitudinais completos de todo o curso (RDE_{total}), ou de um segmento dele (RDE_{trecho}). O índice RDE indica alterações de declividade em um canal fluvial podendo, portanto, estar vinculado a controles tectônicos ou litológicos. As anomalias no índice RDE podem ser aplicadas para detectar áreas sobre provável ação de neotectônica.

Mapeamento Geomorfológico - Com relação à elaboração do mapa geomorfológico, estão sendo utilizadas pares de fotografias aéreas na escala de 1:25.000. A metodologia de mapeamento utilizada se fundamenta nos trabalhos de Verstappen & Zuidam (1995) e a utilização de algumas simbologias de Tricart (1972).

Análise Morfoestrutural - Nesta pesquisa busca-se aplicar a metodologia proposta por ROSS e MOROZ (1997), adequando-a, a uma escala de 1:50.000 visando oferecer elementos mais detalhados relativos à morfoestrutura e morfoescultura da área vinculada à bacia do ribeirão Iperó, localizado nos municípios de Iperó e Araçoiaba da Serra.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diversidade morfológica e complexidade morfoestrutural deste setor do Depressão Periférica Paulista, assim como a forte dinamização dos processos geomorfológicos da, motivaram a escolha desta área como cenário para o desenvolvimento da pesquisa.

Neste sentido a análise da distribuição do depósitos sedimentares associados geralmente ao material encontrado nas encostas (colúvios) e fundos de vale (terraços e planícies) são de extrema importância para compreender a dinâmica natural da bacia analisada.

Analisando a configuração da rede de drenagem que compõe a bacia em questão, constata-se o caráter assimétrico da mesma a partir do eixo central. Neste caso, a margem esquerda é notadamente mais evoluída do que a margem oposta. Interpreta-se assim, esse maior desenvolvimento pela presença de cursos fluviais mais alongados e interflúvios mais extensos.

O relevo da bacia analisada encontra-se na província geomorfológica da Depressão Periférica Paulista predominando o padrão de drenagem dendrítico associado certamente à homogeneidade litológica encontrada em grande parte da área. No entanto, em alguns cortes de estrada relacionados à Rodovia Raposo Tavares (SP 270) são visíveis alguns afloramentos de rochas silto-argilosas paleozóicas que estão intrinsecamente relacionadas à densidade de drenagem neste setor da bacia, apresentando indícios de uma possível deformação na área de estudos. (Foto 01)

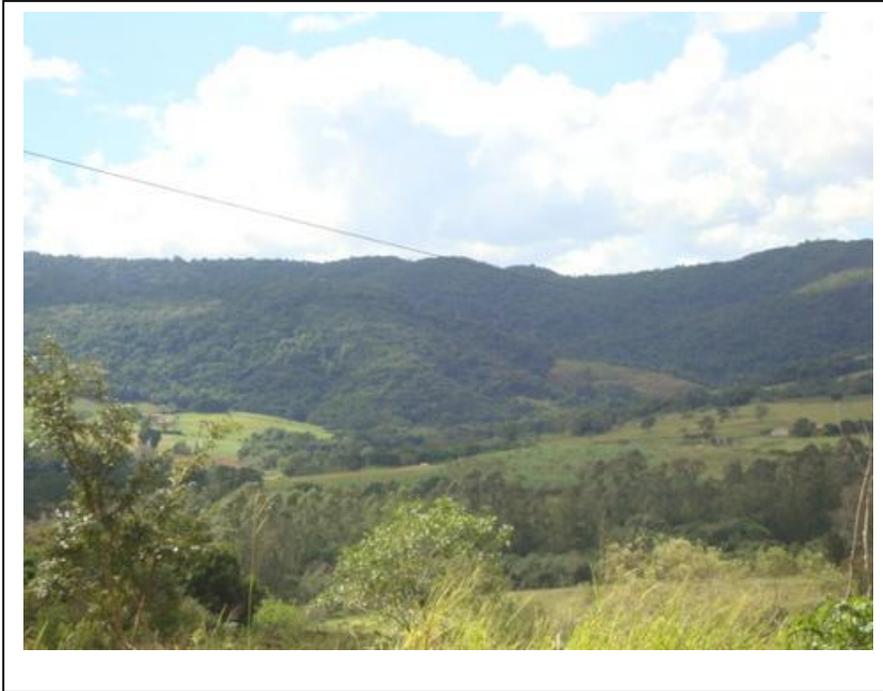


Foto 01 – Visão do relevo associado ao Maciço Alcalino de Araçoiaba na porção norte da Bacia hidrográfica do Ribeirão Iperó, caracterizado por setores de forte declividade. (Moraes, Abril de 2010).

No entanto, a principal área de perturbação na bacia refere-se à intrusão alcalina mesozóica responsável pela deformação crustal e topográfica da área. Neste sentido, são evidentes os controles estruturais na rede de drenagem da bacia em questão. A própria compartimentação das feições geomorfológicas na média bacia alteram de forma significativa a posição da rede de drenagem local, com inflexões acentuadas e o alinhamento de algumas confluências. Neste setor é possível encontrar diferentes níveis de anfiteatros nas vertentes da denominada Serra de Araçoiaba, às vezes associados a ajustes da superfície por movimentos de massa.

Do ponto de vista altimétrico, os maiores valores são observados evidentemente nos interflúvios que forma a borda leste da média bacia, resultado da intrusão alcalina, com níveis entre 800 e 900 metros. Com relação às cabeceiras do Ribeirão Iperó e de seus principais tributários as altitudes predominantes apresentam-se entre 600 e 700 metros. As menores cotas altimétricas na baixa bacia estão por volta de 550 metros. (Foto 02)



Foto 02 – Setor relacionado à média bacia do Ribeirão Iperó caracterizado por vertentes suavizadas relacionadas à litologia arenítica na Depressão Periférica Paulista. (Moraes, Abril de 2010)

Aspecto relevante a ser considerado do ponto de vista geográfico está na presença dos sítios urbanos de Capela do Alto, drenado principalmente pela sub-bacia do Ribeirão Capanema, em área de bacia considerada de baixa declividade. Outra cidade vincula-se à Araçoiaba da Serra, cuja expansão urbana já resultou na instalação de alguns loteamentos em setores de nascentes do próprio Ribeirão Iperó.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos até o presente momento, constatam-se as seguintes conclusões parciais.

- 1) A bacia do Ribeirão Iperó apresenta características geomorfológicas muito singular no contexto da Depressão Periférica Paulista por compreender terrenos relativos à



litologias perturbadas pela intrusão alcalina mesozóica de Araçoiaba ou Ipanema. Tal aspecto determinou feições topográficas de declividades acentuadas determinando a evolução do relevo da bacia analisada.

- 2) A análise da síntese da documentação cartográfica da área mostra clara ação das características morfoestruturais da área determinando o posicionamento de depósitos correlativos em amplos complexos de rampas de colúvios, em alguns setores escalonados, evidenciando movimentos seqüenciais na dinâmica da área em questão.
- 3) Os resultados morfométricos da rede de drenagem a bacia do Ribeirão Iperó mostra a articulação dos canais em direção a NW com inflexões relevantes como aquelas associadas ao Córrego Iperó-Mirim e evidências de capturas fluviais no caso de canais do tributário Córrego Araçatuba e Córrego Capanema.

REFERÊNCIAS

ANGELIER, J. Sur l'analyse de mesures recueillies dans des sites faillés: l'utilité d'une confrontation entre les méthodes dynamiques et cinématiques. **Comptes Rendus de l'Académie de Science de Paris**, v. 281, p. 1805 – 1808, 1975

ANGELIER, J. & MECHLER, P. Sur une méthode graphique de recherche des contraintes principales également utilisable en tectonique em séismologie: in méthode des dièdres droits. **Bulletin de la Société Géologique de France**, v. 7 , p. 1309 – 1318, 1977.

CHRISTOFOLETTI, A. - **Geomorfologia**. Editora Edgard Blucher Ltda e EDUSP, São Paulo, 1974, 2.º ed.150 p.

HACK, J. T. Stream profile analysis and stream gradient index. **Journal Research of U. S. Geological Survey**, v. 1, 421-429, 1973.

HOWARD, A. D. Drainage analysis in geologic interpretation: A summation. **Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull.** V 51, p. 2246-59.

MOURA, J. R. S. & MEIS, M. R. M. Contribuição à estratigrafia do Quaternário Superior no médio vale do rio Paraíba do sul, Bananal (SP). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 58, p. 89 – 102, 1986.



MOURA, J. R. S.; MELLO, C. L. Classificação aloestratigráfica do Quaternário superior da região de Bananal (SP/RJ). **Revista Brasileira de Geociências**. V. 21, p. 236 – 254, 1991.

MOURA, J. R. S. & SILVA, T. M. Complexo de rampas de colúvio. In: Cunha, S. N.; Guerra, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1998, 338 p.

RHOADS, B. L. & THORNS, C. E. Observation in geomorphology. In **The Scientific Nature of Geomorphology**. London: Wiley, 1996. P. 21 – 56.

ROSS, J.L.S – **Estudo e Cartografia Geomorfológica da Província Serrana** – MT. São Paulo, 323 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia/Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo.

ROSS, J.L.S - O registro Cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo, **Rev. do Depto. Geografia** – FFLCH-USP, São Paulo, n.º 6, p. 17-29, 1992.

ROSS, J.L.S; MOROZ, I.C. – **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**, escala 1:500.000, São Paulo: FFLCH-USP/IPT/FAPESP. 2V. 1997.

SILVA, T.M. MONTEIRO, H.S. CRUZ, M. A. MOURA, R.J. Anomalias de Drenagem e Evolução da Paisagem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP). **Anuário do Instituto de Geociências** – UFRJ. Vol. 29 - 2 / 2006 p. 210-224

TRICART, J. **Principes et méthodes de La géomorphologie**. Paris, Masson. 496 p. 1965.

VERSTAPEN, H.T.; ZUIDAM, R.A. van ITC System of geomorphological survey . Netherlands, **Manuel ITC Textbook**, Vol. VII, Chapter VII.3, 1975.