

NOVA CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA FORMAÇÃO RIO CLARO (T) NA FOLHA RIO CLARO (SP)

José Alexandre de Jesus PERINOTTO ¹, Mario Lincoln De Carlos ETCHEBEHERE ²,
José Eduardo ZAINÉ ¹, Antonio Roberto SAAD ^{1, 2}

(1) Departamento de Geologia Aplicada, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Avenida 24-A, 1515. Bela Vista. CEP 13506-900. Rio Claro, SP. Endereços eletrônicos: perinoto@rc.unesp.br; jezaine@rc.unesp.br.

(2) Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, Universidade Guarulhos (UnG). Praça Tereza Cristina, 01. Centro. CEP 07023-070. Guarulhos, SP. Endereços eletrônicos: metchebehere@ung.br; asaad@prof.ung.br

Introdução
Trabalhos Desenvolvidos
Resultados Alcançados e Discussão
Conclusões
Referências Bibliográficas

RESUMO – A Formação Rio Claro ocorre em sua maior parte no município de Rio Claro (SP). Assenta-se discordantemente sobre rochas paleozóicas e mesozóicas. Sua espessura é de 30-40 m em poços da região. Apresenta arenitos finos a grossos, regular a mal selecionados, friáveis, tendo, na base, conglomerados com clastos de quartzito e quartzo. Intercaladas, ocorrem delgadas camadas de argilito. Em recentes análises, foi possível elaborar mapas estratigráficos que permitiram avançar no conhecimento da formação: as maiores espessuras ocorrem na porção leste da área de estudo; o mapa de razão clásticos grossos/finos indica a ocorrência preferencial de finos na região leste, sugerindo mecanismo de barramento, que condicionou a existência de corpo ou de corpos de água perene, com decantação de pelitos a leste, sul e sudeste; o mapa de contorno estrutural da base da formação define uma calha de direção NW/SE, que funcionou como eixo de deposição. A análise integrada indica que essa unidade contém depósitos lacustres, fluviais e de fluxos de detritos, com área-fonte a NW, com leques coalescentes, de onde derivavam canais entrelaçados a meandantes psamíticos. O sentido de deposição (NW/SE) sugere que essa não corresponde a terraços (paleo-aluviões) do Rio Corumbataí.

Palavras-chave: Formação Rio Claro, Terciário, Folha Rio Claro.

ABSTRACT – J.A.J. Perinotto, M.L.C. Etchebehere, J.E. Zaine, A.R. Saad – Contribution to the knowledge of the Rio Claro Formation, Region of Rio Claro, State of São Paulo. The Rio Claro Formation mainly occurs in the county of Rio Claro (SP) lying unconformably on Paleozoic and Mesozoic rocks. Its thickness is 30-40 m. It shows fine to coarse, regular to poor sorted, friable sandstones and conglomerates with quartzite and quartz clasts in the base. Thin layers of mudstone occur interbedded. Stratigraphic maps had been elaborated in recent analyses allowing to improve the knowledge about the formation. The biggest thicknesses occur on the east part of the studied area. The coarse/fine clastic ratio map demonstrates that fine sediments are concentrated in the east side, and suggests the existence of barriers which conditioned perennial water body (or bodies) where decantation took place (east, south and southeast sides). The structural contour map of the Rio Claro Formation base indicates a NW/SE trough which was the main depositional axis. The integrated analysis demonstrates that the formation is formed by lacustrine, fluvial and debris flows deposits whose source area was located on NW side, with coalescent alluvial fans from where braided to psamitic meandering fluvial channels came. The location of the source area suggests no link with the Corumbataí River paleo-terraces.

Keywords: Rio Claro Formation, Tertiary, Rio Claro.

INTRODUÇÃO

Quando se analisa o contexto geológico do Sudeste do Brasil, verifica-se um conjunto de bacias e/ou depósitos tidos como terciários, que ocorrem tanto sobre rochas pré-cambrianas como fanerozóicas, em distintos compartimentos geomorfológicos.

Essas unidades têm sua importância relacionada ao entendimento da evolução e configuração da paisagem atual e dos processos neotectônicos e climáticos nelas atuantes, bem como pelos seus potenciais econômicos em termos de matérias-primas para construção civil e industrial, recursos energéticos e hídricos.

No Estado de São Paulo, essas unidades ocorrem no Planalto Atlântico (e.g., bacias de Taubaté e São Paulo) e na Depressão Periférica (Formação Rio Claro e correlatas). Na Depressão Periférica, a ocorrência mais expressiva desses depósitos refere-se à Formação Rio Claro, proposta por Bjornberg & Landim (1966). De acordo com Zaine (1994), esta formação tem despertado interesse econômico pelo alto teor de sílica dos arenitos nela encontrados, sendo objeto de pesquisa e exploração mineral de areia industrial para vidro e moldes de fundição.

A idade da Formação Rio Claro encontra-se em

O presente trabalho trata da análise estratigráfica aplicada à Formação Rio Claro, na Folha Rio Claro (SP), com o intuito de contribuir para um melhor entendimento dos processos deposicionais que atuaram na formação das litofácies clásticas reconhecidas nessa unidade.

Tendo como fonte de dados os trabalhos anteriormente citados, principalmente Zaine (1994), Melo (1995) e Melo et al. (1997), novos levantamentos têm sido realizados anualmente por ocasião dos trabalhos práticos da disciplina “Análise Estratigráfica Regional” (Programa de Pós-Graduação em Geociências, IGCE/UNESP – Rio Claro). Vale ressaltar que algumas

Esses estudos são realizados na Folha Rio Claro (1:50.000, IBGE) (Figura 1), com levantamento de seções colunares (Figura 2) e perfis geológicos e estratigráficos (Figuras 3 e 4).

FIGURA 1. Localização da área de estudo: folha Rio Claro, 1:50.000 (IBGE).

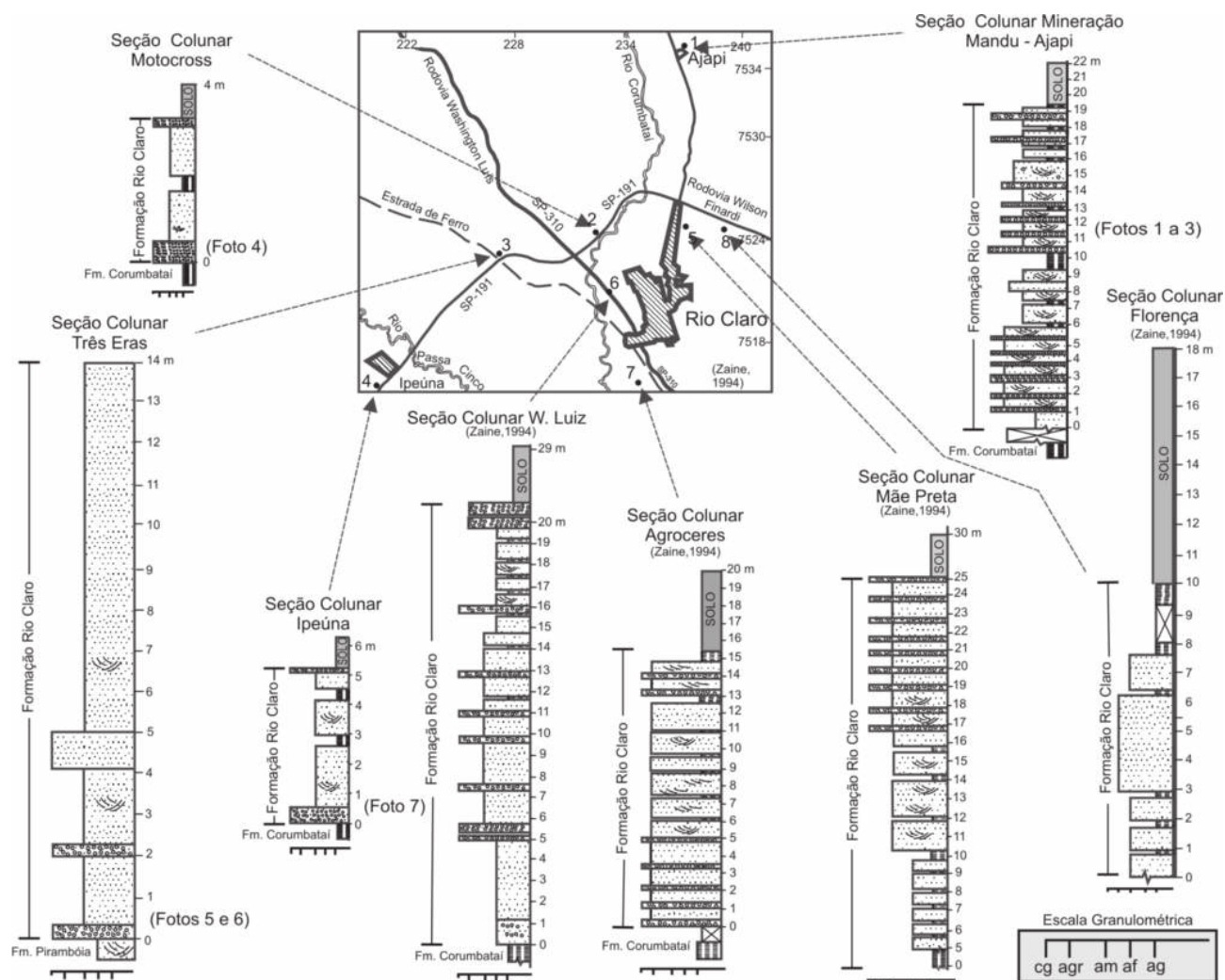


FIGURA 2. Localização das seções colunares.

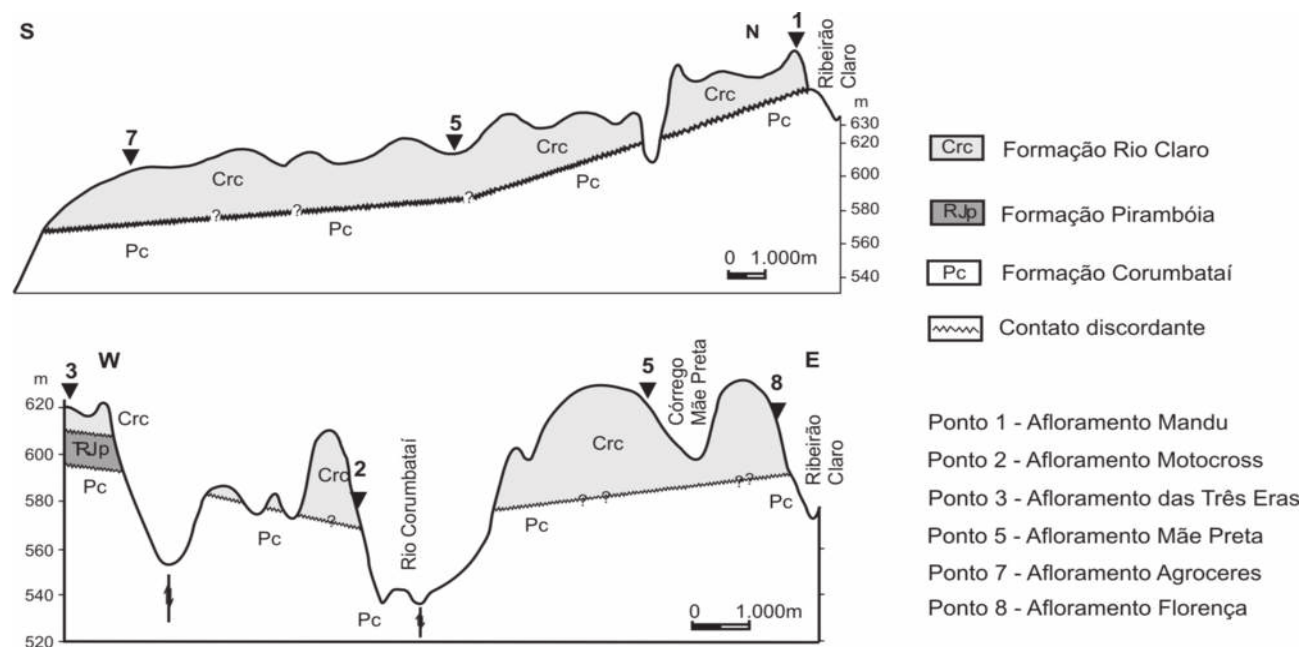


FIGURA 3. Seções geológicas NS e EW.

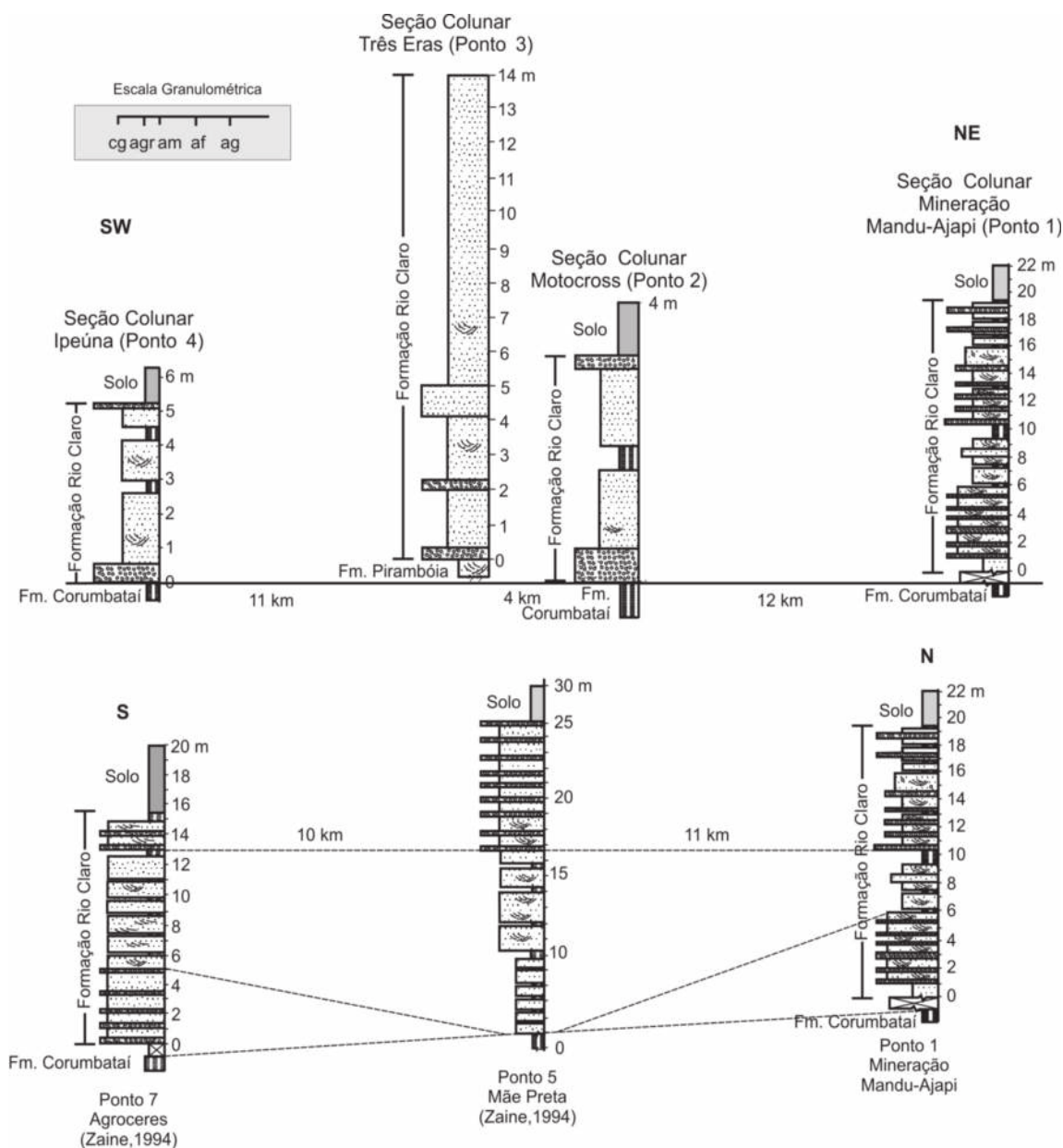
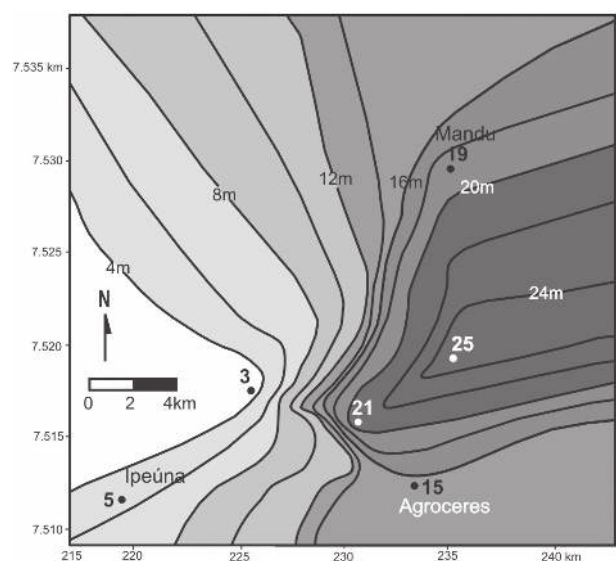


FIGURA 4. Seções estratigráficas NS e NE-SW.

A partir das seções colunares obteve-se a espessura média da Formação Rio Claro na região, o posicionamento de sua base (contato com a sotoposta Formação Corumbataí ou Formação Pirambóia) e a razão clástico grosso/clástico fino, considerando-se, nesse caso, como clástico grosso a partir da fração areia média. Com esses dados são produzidos os mapas de iso-espessura da Formação Rio Claro (Figura 5), do contorno estrutural de sua base (Figura 6) e o de razão clástico grosso/clástico fino (Figura 7).

FIGURA 5. Mapa de iso-espessura da Formação Rio Claro.



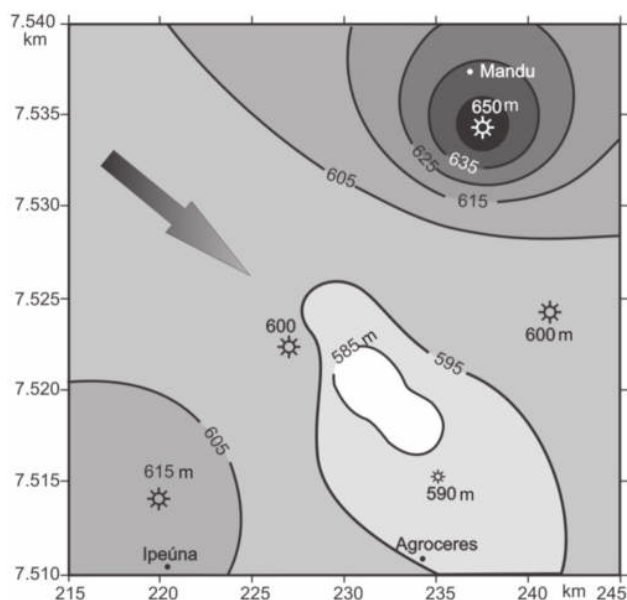


FIGURA 6. Mapa de contorno estrutural da base da Formação Rio Claro.

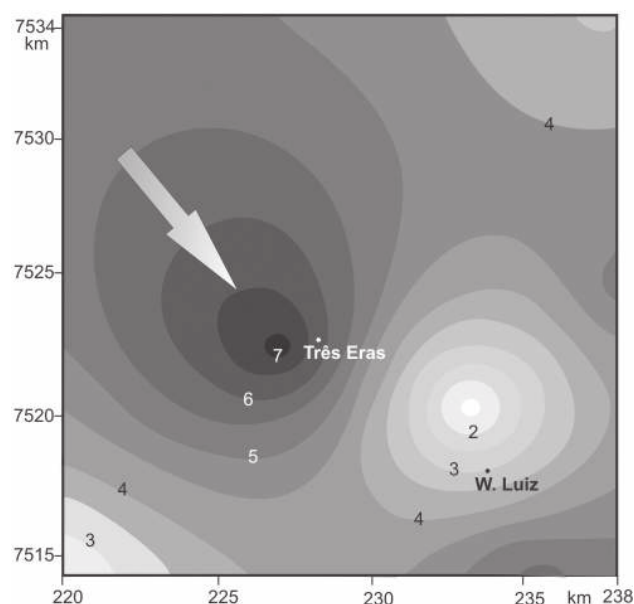


FIGURA 7. Mapa de razão clastos grossos/clastos finos da Formação Rio Claro.

RESULTADOS ALCANÇADOS

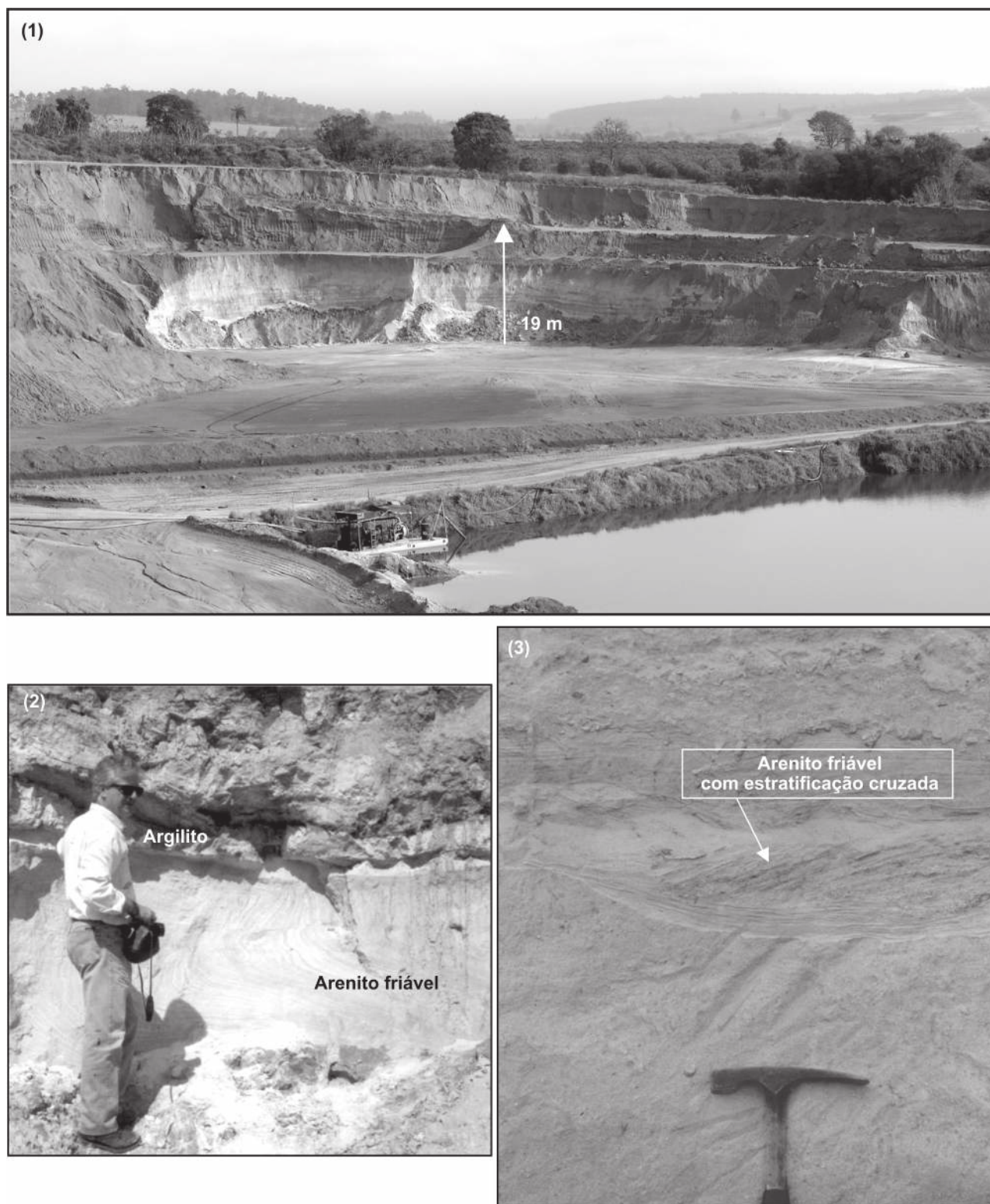
O registro dos depósitos sedimentares cenozóicos preservados na Depressão Periférica Paulista, a despeito de uma existência de várias décadas e da suas inegáveis importâncias geológica e geotécnica, é ainda pouco caracterizado e entendido. As interpretações paleoambientais, as possíveis idades, a gênese, a história geológica e a própria contextualização estratigráfica dessas ocorrências são precárias e controversas. A Formação Rio Claro, objeto de estudo de diversos autores, não escapa à regra. Trata-se do mais expressivo registro sedimentar cenozóico embutido na Depressão Periférica, província geomorfológica de marcada origem e desenvolvimento erosivos, o que levou diversos autores a tentar entendê-lo associando a sedimentação que o produziu com formas de relevo (e.g., Bjornberg & Landim, 1966; Penteado, 1976; Soares & Landim, 1976; Oka-Fiori, 1987; Zaine, 1994; Melo, 1995).

O presente artigo, por seu turno, busca contribuir para o conhecimento da Formação Rio Claro, com base em uma análise estratigráfica integrada de dados de afloramentos, complementada com o cotejamento dos resultados alcançados com informações da literatura. De tal análise, podem ser destacadas as seguintes observações:

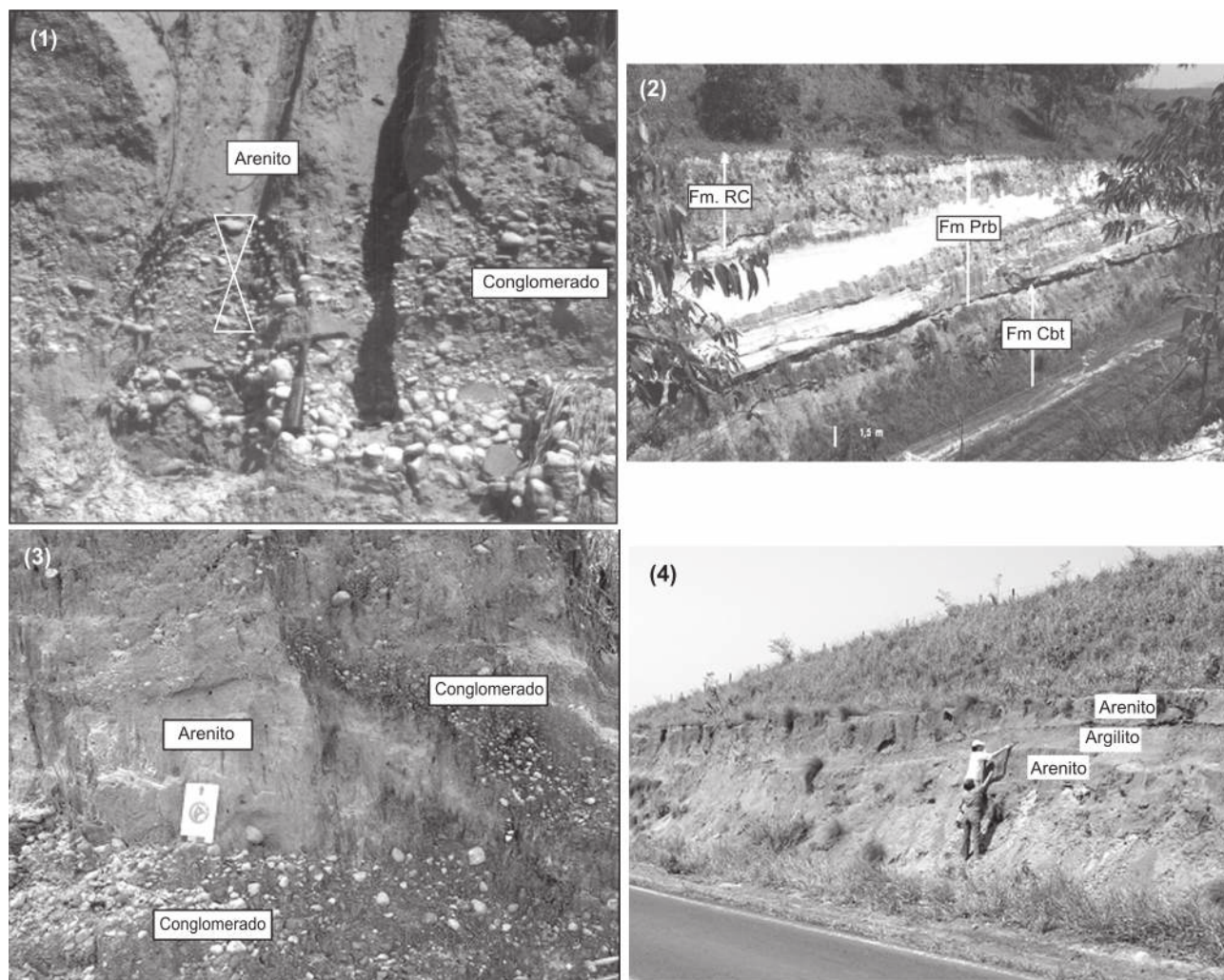
a) Depreende-se da observação do mapa de contorno estrutural da base da Formação Rio Claro (Figura 6) e da distribuição das razões “clastos grossos/clastos finos” (Figura 7), que a sedimentação da

unidade procedeu de noroeste para sudeste.

- b) mapa de iso-espessuras (Figura 5), por seu turno, evidencia que os maiores valores predominam na porção oriental da área estudada, com a unidade adelgaçando-se no rumo oeste.
- c) As seções colunares e estratigráficas (Figuras 2 e 4) indicam que as fácies de maior granulometria, depositadas por correntes mais enérgicas, predominam no lado ocidental e gradam, no rumo leste, para fácies mais finas, formadas em um contexto fluvial meandrante, com alternância marcada de fácies arenosas, exibindo estratificações cruzadas e *fining upward*, e fácies argilosas, características de planície de inundação.
- d) Praticamente todas as seções colunares - e também a Foto 1/Prancha 1 - mostram um capeamento métrico, formado por material arenoso amarronzado, maciço, que muitos autores admitem como sendo de origem coluvionar ou elúvio-coluvionar (e.g., Fulfaro & Suguio, 1968; Soares & Landim, 1976; Melo, 1995). As observações de campo permitem admitir que parte significativa desse capeamento representa regolito desenvolvido na própria Formação Rio Claro, gerando solos porosos e colapsíveis (*sensu* Campos, 1979). Este material, nos arredores de Rio Claro, esparrama-se pelas atuais encostas, recobrando a Formação Corumbataí, e dela incorporando fragmentos, situação em que podem ser classificados como um autêntico colúvio.



PRANCHA 1. (1): Visão de parte da frente de lavra da Mineração Mandu (ponto 1), distrito de Ajapi, a N de Rio Claro; localização na Figura 2. (2): Detalhe dos arenitos friáveis (no caso com marcas de frentes de oxidação), intercalados por camada de espessura decimétrica de argilito maciço. Mineração Mandu (ponto 1). (3): Detalhe dos arenitos friáveis com estratificação cruzada acanalada. Mineração Mandu (ponto 1).



PRANCHA 2. (1): Detalhe dos arenitos (maciços) e conglomerados (matriz arenosa e clastos principalmente de quartzo e quartzito). Notar gradação normal-inversa na camada de conglomerados superior (indicada). Afloramento Motocross (ponto 2). (2): Visão de parte do afloramento das “Três Eras”. Fm. Cbt = Formação Corumbataí; Fm. Prb = Formação Pirambóia; Fm. RC = Formação Rio Claro. Ponto 3 na Figura 2 (cruzamento da SP-191 com a ferrovia). (3): Detalhe dos conglomerados (semelhantes aos descritos na Foto 1 desta prancha), arenitos friáveis com estratificação cruzada acanalada e arenito conglomerático. Afloramento das “Três Eras”, ponto 3 da Figura 2. (4): Visão parcial do afloramento Ipeúna, na SP-191, entre as cidades de Ipeúna e Charqueada – ponto 4 da Figura 2. Intercalação de camadas e lentes amalgamadas de arenito friável, maciço e argilito maciço.

A observação (a) acima contraria interpretações anteriores de Bjornberg & Landim (1966), Fulfaro & Suguio (1968) e Pereira & Landim (1975), que admittiram paleodrenagens na direção NE-SW, onde os sedimentos da Formação Rio Claro representariam remanescentes (preservados como terraços de acumulação) de antigas planícies aluviais do Rio Corumbataí.

Por outro lado, as observações (b) e (c) indicam que a proveniência da sedimentação dessa unidade deuse de noroeste para sudeste, sugerindo uma conexão com o desenvolvimento da escarpa da Serra de Santana-Itaqueri (*cf.* Figura 1) e com a geração da franja pedimentar adjacente, esculpida em arenitos da Formação Pirambóia. A sedimentação Rio Claro corresponderia, assim, a um depósito correlato ao

desenvolvimento de superfícies planálticas neogênicas. Esta interpretação acha-se sintetizada nos blocos-diagramas da Figura 8, em especial no desenho 1, onde se destaca a paleo-escarpa, a faixa de pedimentação e, mais para sudeste, o *locus* deposicional da Formação Rio Claro, constituindo um ambiente de sedimentação do tipo *bajada* (coalescência de lobos deposicionais), havendo, ainda, espaço para sedimentação pelítica. Nessa situação, os sedimentos da Formação Rio Claro corresponderiam ao chamado depósito correlativo da franja pedimentar desenvolvido a partir do sopé da Serra de Santana-Itaqueri. Os desenhos 2 e 3 representam, respectivamente, a situação atual, de dissecação desses depósitos e geração de coluvionamentos encosta abaixo, conforme mencionado na observação (d).

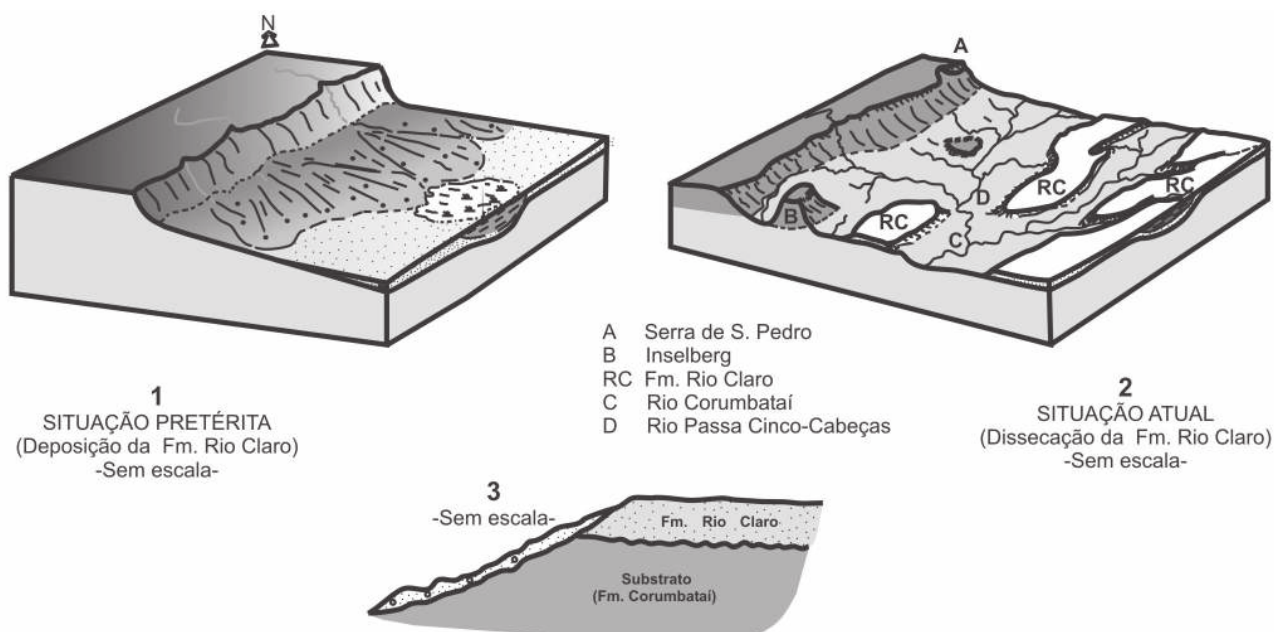


FIGURA 8. Bloco-diagrama pretérito da paleogeografia na época da sedimentação Rio Claro (1). Bloco-diagrama atual da dissecação da Formação Rio Claro (2). Esquema da relação substrato / Formação Rio Claro/colúvio (3).

CONSIDERAÇÕES FINAIS E DISCUSSÃO

Embora o modelo de depósito correlativo congregue adequadamente os principais elementos auferidos na análise estratigráfica integrada, permanecem alguns óbices de difícil superação ante o estágio atual do conhecimento, e que deverão ser objeto de trabalhos adicionais de pesquisa.

O principal deles refere-se ao fato de que o modelo de geração de pedimentos e pediplanos, por recuo lateral de encostas, foi desenvolvido em regiões de clima semi-árido (*e.g.*, McGre, 1897; Paige, 1912; Bryan, 1935). Christofolletti (1973) chegou a recomendar que o termo “pediplano” devesse ser reservado àquelas superfícies planálticas modeladas em condições climáticas semi-áridas. As interpretações paleoambientais sobre a Formação Rio Claro indicam sedimentação em clima quente e úmido, devido, entre outros indicadores, ao predomínio de caulinita detrítica, bem como inexistência de esmectitas e de minerais pesados instáveis (*cf.* Melo, 1995). Os fósseis vegetais encontrados, amiúde, na unidade, correspondem a impressões de folhas e oogônios de carófitas, indicativos de vegetação variando de áreas alagadas (*e.g.*, Bjornberg et al., 1964a; Zaine, 1994) a cerrados bem desenvolvidos, indicando umidade menor do que a de mata tropical (Duarte & Rezende-Martins, 1985).

Um segundo ponto obscuro refere-se à idade de deposição da Formação Rio Claro, à qual já se atribuiu desde idade recente (*e.g.*, Bjornberg et al., 1964a,b; Cavalcante et al., 1979), a pleistocênica (Penteado,

1976), ou miocênica-pliocênica (Martins-Neto, 1989), ou ainda paleogênica (Freitas et al., 1979; Zaine, 1994). Os argumentos utilizados incluem dados paleontológicos, relacionamentos com superfícies de aplainamento e até mesmo elementos tectônicos e correlações estratigráficas com outros registros cenozóicos do Estado de São Paulo. Seja como for, considera-se prudente considerar ainda indefinida a idade da Formação Rio Claro. Os elementos obtidos na presente análise estratigráfica permitem apenas admitir que esta idade deve ser mais antiga do que o Recente, em especial pela intensidade do desenvolvimento do manto regolítico e pelos desníveis superiores a 100 m entre o topo da unidade e o talvegue do Rio Corumbataí, conforme mostrado nas seções geológicas da Figura 3.

A questão da extensão cronológica da Formação Rio Claro pode vir a ter significado paleo-ambiental maior caso o período de deposição abarque fases de oscilação climática, ensejando variações correspondentes na natureza da sedimentação, tal qual admitiram diversos autores (*e.g.*, Bjornberg, 1965; Bjornberg & Landim, 1966; Fulfaro & Suguio, 1968). No presente artigo, mantém-se o modelo de depósito correlativo, em parte semelhante à proposição de Soares & Landim (1976), mas diferenciando-se desta em termos de sistemas deposicionais, i. e., não apenas ligado ao desenvolvimento de planícies não-coalescentes de rios meandantes, como propuseram

aqueles autores, como também pela atribuição de um desenvolvimento de regolitos espessos, de idades mais jovens, ao manto superior amarronzado e maciço que

marca a superfície dos sedimentos Rio Claro, não coetâneo, como fora por eles proposto para as regiões de interflúvio.

CONCLUSÃO

Em termos gerais, o modelo ora proposto guardaria semelhanças com a proposta de desenvolvimento de peneplanos, com rebaixamento generalizado de encostas (*downwearing*), em condições climáticas úmidas, tal como sintetizado por Christofolletti (1973), com base na análise das contribuições de Davis (1899) e King (1956), bem como explanado por Hack (1960), em termos de um equilíbrio dinâmico na evolução da paisagem. Outra possibilidade a ser explorada refere-se à aplicação do conceito de etchplanação (*cf.* Wayland, 1933, segundo Valadão, 1998 e Vitte, 2001 e 2005), onde a evolução de superfícies planálticas pode se dar mediante frentes de intemperismo, não-raro associadas a processos de

formação de couraças lateríticas, tal como detalhado por Thomas (1965) e Adams (1975). Justaposições de processos evolutivos vinculados à de fatores tectônicos, climáticos, biológicos e sedimentares, resultam em uma complexa diversidade de situações de evolução da paisagem, tal como preconizado por Klein (1985, 1990), e a gênese e a evolução dessa grande entidade geomorfológica denominada Depressão Periférica Paulista, como também dos depósitos sedimentares cenozóicos que nela se encastoam, seja como remanescentes deposicionais, seja como depósitos correlativos ao desenvolvimento de superfícies aplanadas, não foge à regra, e descortina, assim, um amplo e complexo campo de pesquisas geológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, G. (Ed.). **Planation surfaces**. Pennsylvania, Dowden: Hutchinson & Ross Inc., Benchmark Papers in Geology, v. 22, 476 p., 1975.
- BJORNBERG, A.J.S. **Sedimentos pós-cretácicos do leste do Estado de São Paulo**. São Carlos, 1965, 132 p. Tese (Livro Docência) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- BJORNBERG, A.J.S. & LANDIM, P.M.B. Contribuição ao estudo da Formação Rio Claro (Neocenoico). São Paulo: **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v. 15, n. 4, p. 43-68, 1966.
- BJORNBERG, A.J.S.; MACIEL, A.C.; GANDOLFI, N. Nota sobre os depósitos modernos na região de Rio Claro – São Paulo. **Publicação da Escola de Engenharia de São Carlos**. n. 106, (Geologia n. 11), p. 21-36, 1964. (a).
- BJORNBERG, A.J.S.; LANDIM, P.M.B.; MEIRELLES FILHO, G.M. Restos de plantas modernas em níveis elevados na região de Rio Claro (SP). **Publicação da Escola de Engenharia de São Carlos**, n. 106 (Geologia n. 11), p. 37-57, 1964. (b).
- BRYAN, K. **The formation of pediments**. XVI International Geological Congress, **Report**, 11 p., 1935.
- CAMPOS, J.O. Formação Rio Claro – Aspectos geotécnicos. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, Rio Claro, 1979. **Atas...** Rio Claro: Sociedade Brasileira de Geologia/Núcleo de São Paulo, v. 2, p. 35-49, 1979.
- CAVALCANTE, J.C.; CUNHA, H.C. da; CHIEREGATI, L.A.; KAEFER, L.Q.; ROCHA, J.M. da; DAITX, E.C.; COUTINHO, M.G. da N.; YAMAMOTO, K.; DRUMOND, J.B.V.; ROSA, D.B.; RAMALHO, R. **Projeto Sapucaí, Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Relatório Final de Geologia**. Brasília: DNPM, Série Geologia, n. 5, Seção Geologia Básica, n. 2, 299 p., 1979.
- CHRISTOFOLLETTI, A. As teorias geomorfológicas. **Notícia Geomorfológica**, v. 13, n. 25, p. 3-42, 1973.
- DAVIS, W.M. The geographical cycle. **Geographical Journal**, v. 14, n. 5, p. 481-504, 1899.
- DUARTE, L. & REZENDE-MARTINS, A.F.P. Contribuição ao conhecimento da flora cenozoica do Brasil: jazigo Vargem Grande do Sul, SP. In: DNPM, **Coletânea de Trabalhos Paleontológicos**, Série Geologia, n. 27, Brasília, DNPM, p. 565-571, 1985.
- FREITAS, R.O.; MEZZALIRA, S.; ODA, G.H.; VIEIRA, P.C.; TÔRRES, C.C.; HACHIRO, J.; TOMINAGA, L.K.; DEHIRA, L.K.; MASSOLI, M.; AZEVEDO, A.A.B.; PRESSINOTTI, M.M.N. Projeto levantamento de formações geológicas superficiais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, 1979. Rio Claro. **Atas...** Rio Claro: Sociedade Brasileira de Geologia/Núcleo de São Paulo, v. 2, p. 263-277, 1979.
- FULFARO, V.J. & SUGUIO, K. A Formação Rio Claro, Neocenoico, e seu ambiente de deposição. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, **Boletim**, v. 20, n. único, p. 45-60, 1968.
- HACK, J.T. Interpretation of erosional topography in KH humid/temperate regions. **American Journal of Science**, v. 258 (A), p. 80-97, 1960.
- KING, L.C. Geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 18, n. 2, p. 147-256, 1956.
- KLEIN, C. La notion de cycle em géomorphologie. **Revue de Géologie Dynamique et Géographie Physique**, v. 26, n. 2, p. 95-107, 1985.
- KLEIN, C. **L'évolution géomorphologique de l'Europe Hercynienne occidentale et centrale – Aspects régionaux et essai de synthèse**. Paris: CNRS, Mémoires et Documents de Géographie, 177 p., 1990.
- MARTINS-NETO, R.G. Novos insetos terciários do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 19, n. 3, p. 375-386, 1989.
- MCGRE, W.J. Sheetflood erosion. **Geological Society of America Bulletin**, v. 8, p. 87-112, 1897.

20. MELO, M.S. **A Formação Rio Claro e depósitos associados - Sedimentação neocenoica na Depressão Periférica Paulista**. São Paulo, 1995, 144 p. Tese (Doutorado em Geociências – Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
21. MELO, M.S.; COIMBRA, A.M.; CUCHIERATO, G. Fácies Sedimentares da Formação Rio Claro, Neocenoica da Depressão Periférica Paulista. São Paulo: **Revista do Instituto Geológico**, v. 18, n. 1/2, p. 51-65, 1997.
22. OKA-FIORI, C. Mapeamento das formações superficiais entre Piracicaba e São Carlos (SP). **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 37, p. 53-64, 1987.
23. PAIGE, S. Rock-cut surfaces in the desert ranges. **Journal of Geology**, v. 20, p. 442-450, 1912.
24. PENTEADO, M.M. **Geomorfologia do setor centro-ocidental da Depressão Periférica Paulista**. São Paulo. Instituto de Geografia/USP, Série Teses e Monografias, n. 22, 86 p., 1976.
25. PEREIRA, N.A.M. & LANDIM, P.M.B. Determinação de paleocorrentes em cascalheiras da Formação Rio Claro (Neocenoica). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 5, n. 2, p. 56-63, 1975.
26. SOARES, P.C. & LANDIM, P.M.B. Depósitos cenozoicos na região centro-sul do Brasil. Campinas. **Notícia Geomorfológica**, v. 16, n. 31, p. 17-39, 1976.
27. THOMAS, M.F. An approach to some problems of landform analysis in tropical environments. In: WOOD, P.D. & WHITTOW, J.B. (Eds.). **Essays in Geography for Austin Miller**. Univ. Reading., p. 118-144, 1965.
28. VALADÃO, R.B. **Evolução de longo-termo do relevo do Brasil Oriental (desnudação, superfícies de aplanamento e soerguimentos crustais)**. Salvador, 1998, 243 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia.
29. VITTE, A.C. Considerações sobre a teoria da etchplanação e sua aplicação nos estudos das formas de relevo nas regiões tropicais quentes e úmidas. **Terra Livre**, v. 16, p. 11-24, 2001.
30. VITTE, A.C. Etchplanação dinâmica e episódica nos trópicos quentes e úmidos. Campinas: UNICAMP, **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 105-118, 2005.
31. ZAINÉ, J.E. **Geologia da Formação Rio Claro na Folha Rio Claro (SP)**. Rio Claro, 90 p. 1994. Dissertação (Mestrado em Geociências – Geologia Regional) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

*Manuscrito Recebido em: 28 de julho de 2006
Revisado e Aceito em: 12 de dezembro de 2006*