



---

---

## O USO DE PALEOSSOLOS E PERFÍS DE ALTERAÇÃO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE SUPERFÍCIES EROSIVAS REGIONAIS: O CASO DA SERRA DE ITAQUERI (SP)

**Francisco Sergio Bernardes Ladeira**

Instituto de Geociências/UNICAMP-Campinas - DEPLAN/IGCE-UNESP-Rio Claro-  
[fsbladeira@terra.com.br](mailto:fsbladeira@terra.com.br) - Rua 3 JPORT, 274-Jardim Portugal, Rio Claro/SP-13.504-018

**Marcilene dos Santos**

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Pardo. Pós-Doutoranda do  
Instituto de Geociências/USP-Departamento de Geologia Sedimentar

**Selma Simões de Castro**

Departamento de Geografia-Universidade Federal de Goiás.

Palavras-chave: superfície geomorfológica; paleossolo; Itaqueri.

### 1. Introdução

Diversos autores destacaram a presença e a importância de amplas superfícies erosivas que tiveram um papel essencial na elaboração do modelado no Estado de São Paulo e em toda a Região Sudeste, determinando idades e respectivos significados ambientais. Estas superfícies são utilizadas para fazerem-se correlações regionais e como marcadores de movimentos tectônicos ou de ciclos erosivos. Estas superfícies são correlacionadas a eventos de longa duração.

A região das Serras de Itaqueri e São Pedro no Estado de São Paulo corresponde a áreas privilegiadas para a observação das superfícies geomorfológicas. Como regra nestes trabalhos, a superfície que delimita o topo destas serras corresponde a Superfície Sul Americana ou a do Japi (MELO e PONÇANO, 1983), normalmente identificadas como tendo sido elaboradas entre o Cretáceo superior e Terciário inferior. Apesar destes trabalhos abordarem a questão evolutiva destas áreas foram raros os trabalhos que abordaram a questão dos materiais associados a estas superfícies, seja de sedimentos, de solos ou de perfis de alteração.

Alguns trabalhos correlacionam a superfície do topo das Serras de Itaqueri e São Pedro com as respectivas superfícies presentes nas áreas cristalinas da Região Sudeste, entretanto apresentando um hiato significativo de informações entre as serras e o cristalino, correspondendo a Depressão Periférica Paulista. Além deste hiato no registro de superfícies



antigas, os topos destas serras apresentam grande complexidade em termos geológicos e de antigos perfis de alteração.

A complexidade geológica (tectônica e estratigráfica) e de perfis de alteração (ferricretes e silcretes) em nada facilitaram os trabalhos geomorfológicos que abordaram a área, e não permitiu um consenso entre os pesquisadores que mantêm diferentes interpretações sobre a evolução das Serras de Itaqueri e São Pedro.

Este trabalho procura, baseado em dados obtidos sobre a Serra de Itaqueri e pequena porção da Serra de São Pedro, propor uma nova interpretação do quadro evolutivo geomorfológico da área, partindo-se de uma visão multidisciplinar, abordando análises sedimentológicas, estratigráficas, tectônicas e paleopedológicas. Estes dados permitem identificar perfeitamente as antigas superfícies e quando é possível encontrar perfis de alteração a ela associada, estes elementos tornam-se importante instrumental para a compreensão dos paleoambientes, podendo fornecer dados sobre paleoclimatologia, paleogeomorfologia e informações sobre a flora e fauna que ocupavam a área durante a evolução da superfície.

Infelizmente as informações de paleoalteração são descontínuas no espaço e no tempo, o que transforma esta reconstituição da evolução geomorfológica mais complexa e normalmente com lacunas na interpretação. De qualquer forma, como destaca Thiry e Simon-Coinçon (1999) "os estudos de paleointemperismo contribuem para a reconstituição paleoambientais e paleogeográficas, correlações de depósitos regionais, taxas e épocas de soerguimento/erosão e inventários de jazidas minerais".

## 2. Metodologia

Os trabalhos de campo, efetuados sobre a Serra de Itaqueri e na junção desta com a Serra de São Pedro (Figura 1) foram efetuados tendo como base cartas topográficas em escala 1:10.000, objetivando o levantamento e mapeamento de todas as ocorrências (aflorantes e subsuperficiais) de ferricretes, silcretes e perfis lateríticos completos ou parcialmente erodidos e de suas respectivas rochas parentais, bem como as relações de contato entre estes. As altitudes de ocorrência foram demarcadas com um altímetro de Paulling.

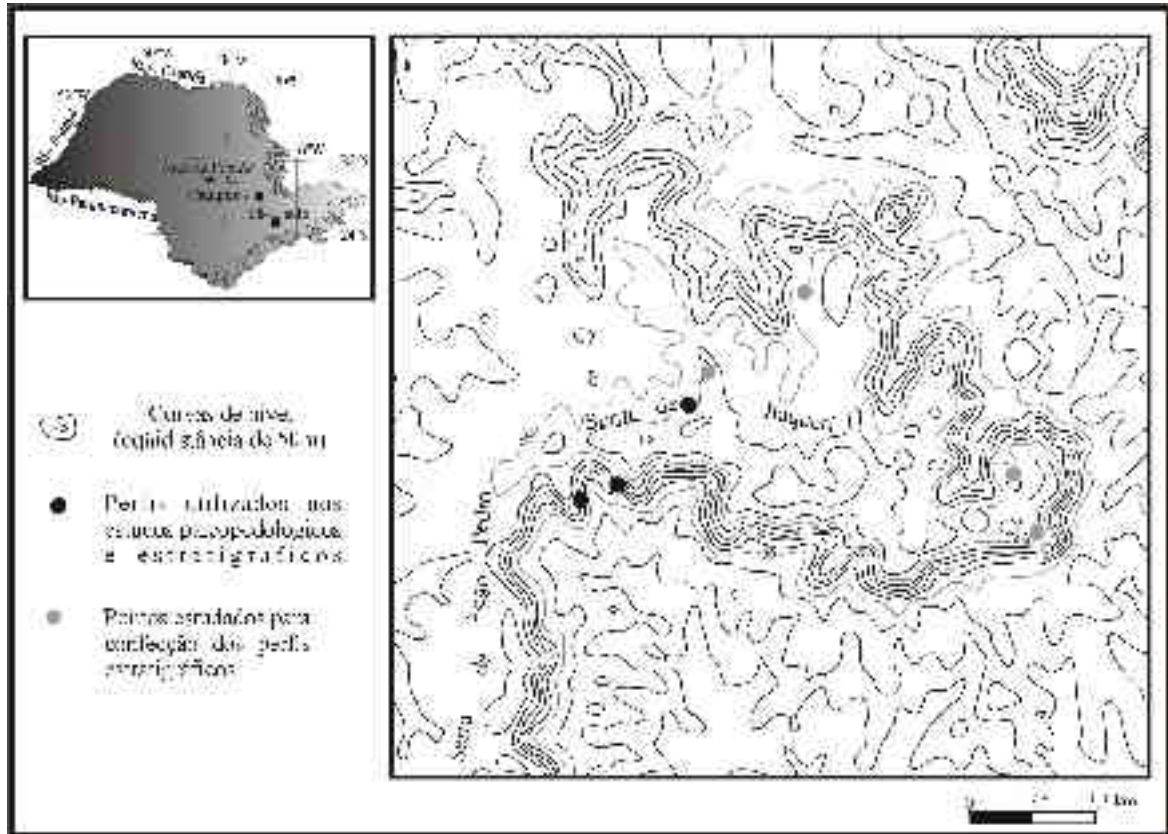


Fig. 1. Ubatuba. Localização da área de estudo.

Como o material, na maior parte das vezes estava litificado, foram empregados os procedimentos descritivos propostos por Retallack (1990, 1997), incluindo cor, estrutura, espessura de horizontes e suas relações de contato. Como o ferricrete e o silcrete, encontram-se litificados, a textura foi obtida através de pontos de contagem sobre as lâminas delgadas.

Também foram utilizados métodos de descrição litológica e estratigráfica (DAVIS, 1983; READING, 1984), pois, em alguns pontos, têm-se a preservação de algumas estruturas sedimentares.

Durante os trabalhos de campo e o mapeamento das ocorrências de silcretos e ferricretes, identificou-se perfis lateríticos sobrepostos ao silcrete, formando uma seção estratigráfica vertical contínua e completa para a área. A área de ocorrência desta morfologia foi individualizada e, neste local, os trabalhos foram intensificados, inicialmente para observações estratigráficas e identificação dos melhores pontos para coleta de amostras.



Nesta área, fez-se a descrição de campo do material, o registro fotográfico, a confecção de perfis esquemáticos, a descrição morfológica dos materiais e a coleta de amostras para realização de análises laboratoriais e micromorfológicas.

As amostras coletadas sistematicamente foram preparadas para a confecção de lâminas delgadas. A partir destas foram realizadas descrições detalhadas e caracterização dos materiais estudados, procurando destacar as feições pedológicas presentes nestes, sobretudo as relações entre os diversos horizontes dos perfis, seguindo os procedimentos de Castro (1989).

### **3. Paleossolos, Perfis de Alteração e as Superfícies Geomorfológicas**

A importância das formas de relevo, na evolução do perfil pedológico é notório e foi estudado por diversos autores, especialmente após os conceitos de catena e toposseqüência, que permitiram deduzir que diversos processos pedogenéticos operam ao mesmo tempo em determinada paisagem, noção fundamental que permitiu associar diferentes processos de alteração e permitiu uma melhor reconstituição da paleopaisagem.

Para Semmel (1989) a função básica dos paleossolos e perfis de alteração, para a geomorfologia, seria a de indicar as condições ambientais sob as quais as formas de relevo evoluíram. Desta forma estes perfis podem contribuir para reconstituir a paleopaisagem e especialmente a seqüência temporal destas, pois estes perfis muitas vezes estão inseridos na seqüência estratigráfica. Como afirma Thiry e Simon-Coinçon (1999) as paleopaisagens freqüentemente são policíclicas e apresentam feições de várias idades que correspondem às combinações de sucessivas mudanças nas condições tectônicas e climáticas. Como demonstra Simon-Coinçon (1999) a exumação de antigas superfícies com perfis de alteração associados são bastante comuns na literatura e existem situações que uma mesma paisagem apresenta uma série de superfícies com diferentes processos de intemperismo associado.

Desta forma a observação da seqüência de perfis de alteração e, portanto, a possibilidade de interpretação de paleopaisagens é realizada em seções verticais. Segundo Retallack (1990) a observação da sucessão vertical das características dos paleossolos e perfis de alteração é facilitada, pois se utiliza da seção vertical que é a chave da análise estratigráfica. A sucessão vertical dos tipos de sedimentos e paleossolos indicam uma sucessão paleoambiental naquele determinado ponto do espaço, entretanto, por si só, não pode fornecer informações sobre a continuidade lateral destes ambientes. A observação da continuidade lateral nem sempre é simples, pois depende de uma exposição com certa



extensão lateral, o que nem sempre é fácil de encontrar. Esta lateralidade é de difícil reconstituição quando se trata de perfis de paleossolos, entretanto pode ser válida quando se observa os grandes perfis de alteração, como os perfis lateríticos, que são indicadores significativos de antigas superfícies, pois estes perfis só podem evoluir em paisagens de relativa estabilidade em termos tectônicos, climáticos e cronológicos, tornando um bom marco de uma superfície geomorfológica. Esta situação não ocorre com solos mais rasos, pois estariam indicando um tempo de formação menor e assim indicando uma posição em superfícies menos estáveis cronologicamente.

Assim para realizar-se uma boa observação dos perfis de alteração é fundamental que estes estejam preservados, e quanto mais completo estiverem, ou seja, sem truncamentos, mais completa será a interpretação paleoambiental obtida a partir dele. Esta preservação depende de variáveis climáticas e tectônicas. Segundo Thiry e Simon-Coinçon (1999) a melhor forma para observar-se um paleointemperismo é quando o paleoperfil encontra-se inserido em uma coluna estratigráfica. Estes paleoperfis seriam mais bem preservados em margens passivas e associados às áreas de bacias. Em áreas onde estivesse ocorrendo processo erosivo associado às superfícies, os perfis seriam formados, mas dificilmente seriam preservados.

Além do fato observado de um perfil ser completo ou estar truncado por uma superfície, também o grau de desenvolvimento destes perfis estaria associado às formas geomorfológicas, ao clima, ao tempo que o material estivesse se alterando (THIRY e SIMON-COINÇON, 1999) e também a taxa de deposição que estivesse ocorrendo na área. Normalmente superfícies mais estáveis temporalmente apresentarão perfis mais desenvolvidos, ou seja, em equilíbrio com dado ambiente. Estes perfis trarão informações mais completas e seguras sobre os paleoambientes de desenvolvimento dos perfis.

Desta forma a ação de intenso intemperismo em porções estáveis do continente pode resultar em “assinaturas geoquímicas” significativas como bauxitas, ferricretes, silcretos, calcretos, etc, permitindo realizar-se correlações em grande escala, tanto para a estratigrafia como para a interpretação de paleosuperfícies (Thiry, 1999). Também antigas superfícies continentais estáveis, na qual ocorrem pequena ou nenhuma deposição ou erosão, podem ser marcadas por descontínuos, mas localmente espessos paleossolos (THIRY E SIMON-COINÇON, 1999).

O reconhecimento das superfícies de alteração pode auxiliar a traçar as discordâncias, da bacia ao continente e providenciar argumentos que ajudem a decifrar a



---

seqüência de incisão/erosão relacionada à alteração do nível do mar ou ao movimento tectônico (THIRY, 1999).

Como destaca Thiry e Simon-Coinçon (1999) os perfis de paleoalteração compõem o registro geológico, entretanto numerosos componentes são sistematicamente perdidos, portanto toda reconstituição paleoambiental é distorcida e incompleta. Isto ocorre porque diversas partes do paleorelevo são fossilizadas de maneira inadequada. As partes mais elevadas da paisagem tenderão a serem eliminadas, exceto no caso de tectonismo que rebaixe a área ou decorrente de colapso cárstico. Em contraste, as porções mais baixas do paleorelevo são normalmente soterradas por depósitos sedimentares, o que facilita a preservação dos perfis de paleoalteração e da antiga topografia associada. Thiry e Simon-Coinçon (op. cit.) ainda destaca que comumente as porções superiores do perfil também são eliminadas, preservando-se apenas as porções inferiores dos antigos perfis de alteração. Desta forma os espessos perfis de alteração que evoluem sob climas quentes e úmidos possuem maior probabilidade de preservação que aqueles evoluídos em climas mais frios e secos que apresentam pequena espessura.

Na tentativa de melhor correlacionar o antigo perfil de alteração com determinada superfície, alguns autores trabalham com paleocatenas, entretanto isto é muito difícil de ser observado, já que nem sempre os atuais afloramentos são representativos da antiga topografia, preservando as antigas áreas mais elevadas, intermediárias e mais baixas das antigas formas de relevo. Também as diferenças de perfis pedológicos em determinada paisagem dificultam esta interpretação. Numa escala regional podem-se observar concomitantemente solos com mais de 3 metros de espessura em uma área plana e em uma vertente mais acidentada solos com menos de 20 centímetros de espessura. No caso destes solos posicionados sobre a mesma superfície, ao mesmo tempo, serem incorporados a uma seqüência sedimentar e não apresentarem continuidade lateral no afloramento poderá resultar em uma interpretação incorreta dos ambientes que geraram estes paleossolos, interpretando-os como dois momentos evolutivos distintos. Retallack (1990) destaca estas dificuldades de correlação/datação lateral e observa que esta interpretação só pode ser segura com dados de reversão isocrônica paleomagnética.

#### **4. Paleossolos e Perfis de Alteração sobre a Serra de Itaqueri**

##### **4.1. Arcabouço geológico**





Os primeiros estudos geológicos sobre a referida área remontam a Almeida e Barbosa (1953), quando descreveram os sedimentos que recobrem a Serra de Itaqueri, denominando-os de Formação Itaqueri. Esta formação estaria sobreposta, na área, às formações Serra Geral e Botucatu, pertencentes ao Grupo São Bento do Eo-Cretáceo e Juro-Triássico, respectivamente. Estes sedimentos pertencem à Bacia Sedimentar do Paraná.

Almeida e Barbosa (1953) descreveram a Formação Itaqueri como membros alternados de arenitos de matriz argilosa, folhelhos, conglomerados e níveis de arenito intensamente silicificado. Os arenitos são predominantemente, sendo os demais termos litológicos de extensão limitada, formando geralmente corpos lenticulares alongados. Camadas de conglomerado, com até 5 metros de espessura, ocorrem na maior arte da formação. Os seixos são bem arredondados, com até 30 centímetros de diâmetro e constituídos predominantemente de basalto, ocorrendo ainda quartzo, calcedônia, quartzito, filito, pegmatito, sílex e folhelho da Formação Corumbataí. Os arenitos apresentam granulação variável, desde termos de textura muito fina passando a siltitos, até arenitos grosseiros de granulação heterogênea, podendo ainda ser arcossianos.

Os autores ainda destacam que esta formação pode atingir até 125 metros de espessura, e nas escarpas da Serra de São Pedro, a 25-30 metros acima da base da série (sic), os arenitos apresentam-se silicificados, formando escarpas secundárias bastante nítidas. Como visto trata-se de uma formação com características extremamente variáveis.

Algo que chama atenção, em todas as descrições da Formação Itaqueri é que, em alguns pontos, seus sedimentos encontram-se inconsolidados, em outros silicificados e em outros ferruginizados. Esta situação despertou a realização de diversos trabalhos, na tentativa de explicar tal diversidade.

Barcelos et al. (1983) e Melo e Ponçano (1983) indicam que as coberturas denominadas de Formação Itaqueri representam uma fase de deposição com extensa e contínua distribuição geográfica, atualmente disposta apenas sobre o atual reverso da cuesta. Segundo estes autores, tais testemunhos apresentam-se hoje relativamente isolados, devido à erosão imposta pelos grandes cursos d'água conseqüentes. Concluíram também que esta deposição foi posterior à deposição do Grupo Bauru, evidenciada pela própria inconsistência do material, menos litificado, e as relações de contato observadas nas exposições de Pedregulho e Rubião Júnior.

Para Melo e Ponçano (1983), a Formação Itaqueri, preservada no reverso das cuestas, corresponderia a depósitos correlativos à extensa fase de pediplanação que



originou a Superfície do Japi, no Paleogeno, constituindo uma superfície com características de degradação e agradação, sendo esta última testemunhada hoje nas áreas do reverso da cuesta. Riccomini (1995; 1997) amplia ainda mais as áreas de ocorrência na região pesquisada, destacando que a Formação Itaqueri compreenderia um conjunto de depósitos de cobertura das Serras de Itaqueri, São Pedro, Santana, Cuscuzeiro e São Carlos, além das ocorrências em Rubião Júnior e do topo da Serra do Mirante, propondo uma idade Paleoceno-Eoceno desta formação, correlativa à formação da Superfície do Japi. O referido autor atribui a estes sedimentos a idade paleocena-eocena, com base na proposta de Coimbra et al. (1981) de que os silcretes (arenitos silicificados) são hidrotermais, estando tal hidrotermalismo relacionado à manifestação alcalina de Jaboticabal com idade absoluta de 54 M.a. .

O ambiente deposicional desta formação não suscita grandes discussões, pois todos os autores analisados (PIRES, 1982; BARCELOS et al., 1983) destacam que a deposição do Itaqueri ocorreu na forma de leques aluviais, com presença de canais anastomosados, associados a depósitos de corrida de lama e depósitos grosseiros de fluxo de detritos, sob um regime climático árido e semi-árido.

Riccomini (1995) destaca ainda que a erosão pós-basáltica promoveu um aplainamento generalizado, destruindo feições resultantes das atividades precedentes, fazendo com que a Formação Itaqueri se encontre assentada hoje sobre superfície regular, tanto sobreposta a Formação Serra Geral como a Formação Botucatu.

A interpretação de que o topo da Serra de Itaqueri é constituído apenas de sedimentos da Formação Itaqueri é questionada há algum tempo. Soares e Landim (1976), Brandt Neto et al. (1981), Melo e Ponçano (1983) acreditam que a Formação Itaqueri está recoberta por sedimentos mais recentes, que são freqüentemente confundidos com solos. Para Soares e Landim (1976), os sedimentos cenozóicos da Serra de Itaqueri corresponderiam à Superfície Sul Americana, exibindo cor vermelho-escura, reflexo do intenso enriquecimento em ferro.

O quadro evolutivo da área fica ainda mais complexo quando se insere a questão da evolução tectônica da área. Vários trabalhos abordaram esta questão sobre a Serra de Itaqueri e São Pedro (BJORNBERG, 1965, 1969; PENTEADO, 1968; SOARES, 1974; BRANDT NETO et al., 1981; RICCOMINI et al., 1995, 1997; LADEIRA e SANTOS, 1996; LADEIRA, 2001).

Bjornberg (1969) admite que as atividades tectônicas na área são recentes, sugerindo inclusive que podem estar ativas até hoje, devido à ocorrência apreciável de





cobertura sedimentar moderna em superfícies adernadas e à existência de minerais secundários estriados ao longo de planos cisalhantes nas áreas brechadas. Ranzani et al. (1972) diminuem esta importância tectônica, pois afirmam que o Planalto de Itaqueri, em seu conjunto, permanece relativamente estável após fases de tectonismo que o soergueram, ou que abateram as zonas circundantes. Brandt Neto et al. (1981) também reconhecem atividades tectônicas posteriores à deposição da Formação Bauru (sic), evidenciadas pelo adernamento de blocos. Ladeira e Santos (1996) corroboram estas afirmativas e destacam as freqüências ocorrências de ferricretes falhadas nestas serras, feições estas associadas a atividade neotectônica, já destacada por Riccomini (1995). Ladeira (2001) indica que os lineamentos que controlam as Serra de Itaqueri, refletem em afloramentos através de zonas de falha ou de fraturamento intenso, afetando principalmente os materiais da Formação Itaqueri que não está silicificada (horizonte caulínítico e ferricretes), raramente os arenitos da Formação Itaqueri silicificada, e por vezes seu embasamento (Formação Serra Geral ou Formação Botucatu).

#### 4.2. Perfis de Alteração

Delimitou-se uma área que corresponde exatamente as áreas mais elevadas da Serra de Itaqueri onde pela primeira vez foi possível descrever todos os sedimentos correspondentes a Formação Itaqueri em seu empilhamento original. Observou-se uma espessura de sedimentos pouco superior a 100 metros e uma discordância erosiva significativa que delimita dois pacotes sedimentares.

A descrição dos sedimentos inicialmente possibilitou a identificação de três superfícies muito nítidas, com as seguintes características:

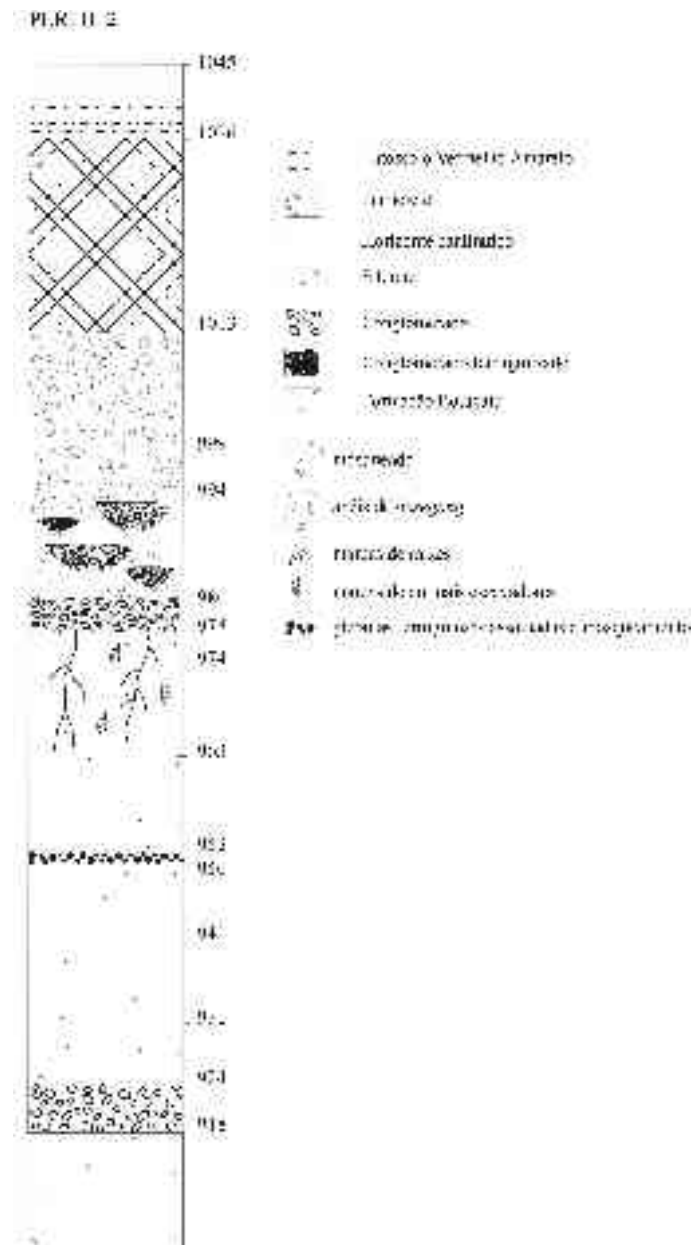
.Superfície basal da Formação Itaqueri onde não ocorre depósito associado a esta superfície, truncando e nivelando, na área, as formações Botucatu e Serra Geral, e que apresenta espessa cascalheira que corresponde à porção basal dos sedimentos da Formação Itaqueri;

.Superfície de topo dos sedimentos silicificados, onde está presente um paleossolo bem desenvolvido, apresentando seus topos truncados por novo evento deposicional, em clara discordância erosiva;

.Superfície de topo onde se encontra o perfil laterítico composto por ferricrete no topo e horizonte caulínítico, sendo sua base o topo dos sedimentos silicificados. Em alguns pontos (especificamente nos topos mais elevados) esta seqüência de perfil laterítico encontra-se recoberto por um Latossolo Vermelho Amarelo, espesso,



muito argiloso, sem qualquer filiação genética com os materiais típicos da Formação Itaqueri ou do perfil laterítico. Depressões estão sempre associadas à estes materiais de topo. et al. Na figura 2 pode ser observada uma seção típica destes materiais, com suas diferentes estruturas. Observam-se assim três superfícies, e em duas delas encontram-se depósitos associados com o desenvolvimento de perfis de alteração.



PI, R, U, E - Seção típica na Serra de Itaqueri

Na superfície associada com os sedimentos silicificados são observados paleossolos que apresentam estruturas pedológicas observáveis tanto macro como micromorfológicamente. Em campo observam-se estruturas prismáticas correspondentes a horizontes Bt e abundantes marcas de raízes e também de animais escavadores, enquanto que micromorfológicamente encontram-se cutans indicando iluviação, *krotovinas*, nódulos



ferruginosos e porosidade escavada pela microfauna. Alguns dos paleossolos chegam a 8 metros de espessura, indicando uma superfície bastante estável para o desenvolvimento de um solo desta espessura. Todos os perfis observados estão truncados em seu topo (normalmente sem horizonte A) e todos estão silicificados. Acima desta superfície observa-se uma cascalheira não silicificada.

A superfície de cimeira, na área da Serra de Itaqueri, corresponde ao topo do perfil laterítico. Este perfil apresenta uma organização já exaustivamente descrita na literatura. Trata-se de um ferricrete na porção superior que passa para uma zona de mosqueamento imediatamente abaixo que passa para um horizonte caulínico. Esta seqüência, em alguns pontos, ultrapassa os 40 metros de espessura, o que indica uma grande estabilidade tectônica e climática, da ordem de milhões de anos, o que indicaria uma superfície muito estável e provavelmente com grande extensão geográfica.

### **5. Proposta Evolutiva**

A figura 3 apresenta uma proposta evolutiva das superfícies da área da Serra de Itaqueri. Nesta proposta observa-se uma área de embaciamento com depósitos de um leque aluvial, sobre o qual desenvolve-se um perfil pedológico que é posteriormente silicificado. Ocorre um soerguimento na área de tal forma que os perfis são truncados pela erosão.

Um novo embaciamento possibilita novo evento deposicional, também na forma de leque aluvial, aonde irá se desenvolver o perfil laterítico. Posteriormente a área foi novamente soerguida e atualmente estes sedimentos e perfis de alteração encontram-se em altitude superior a 1.000 metros (as mais elevadas da região) e estão sendo intensamente erodidos.

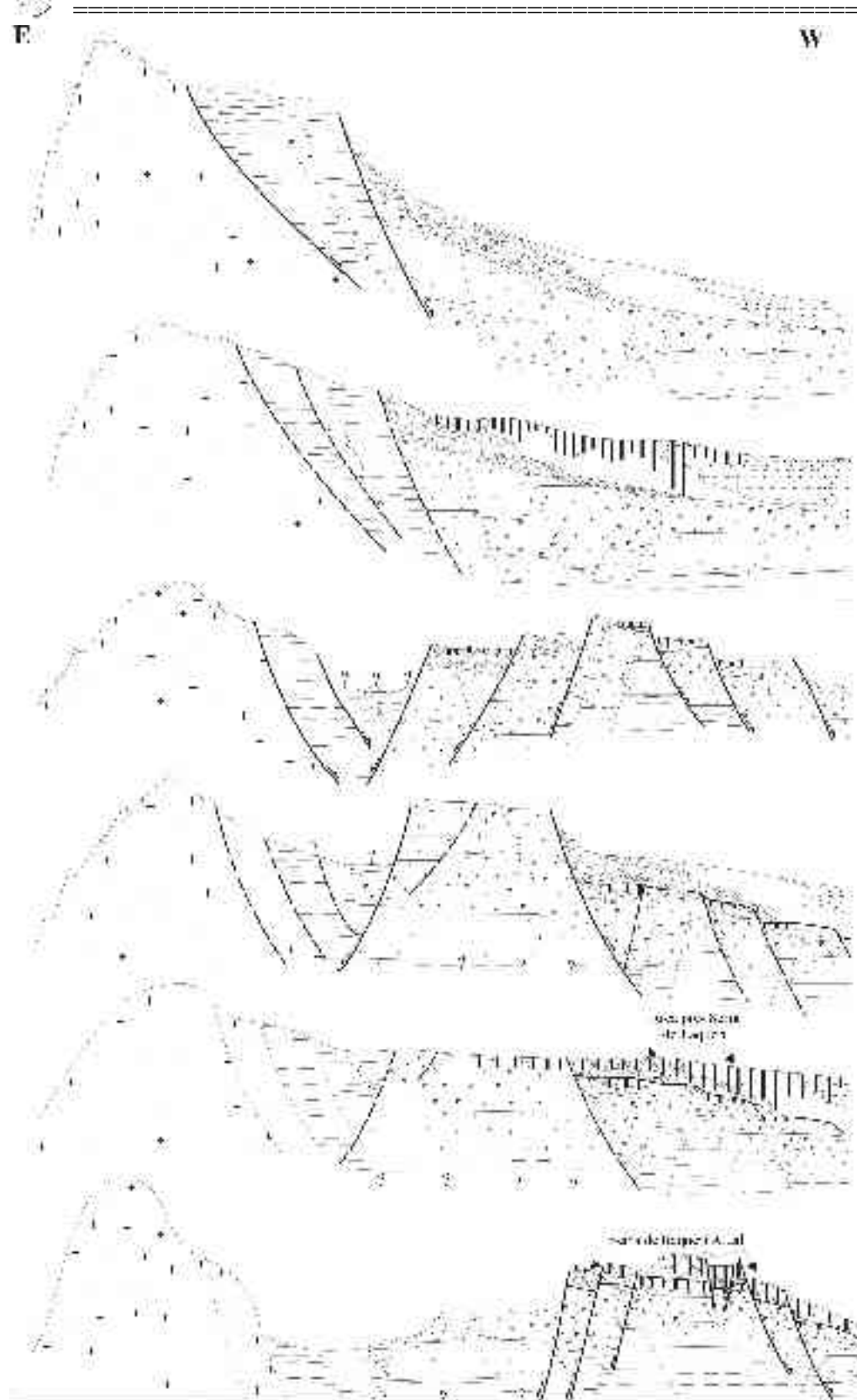


FIGURA 3 - Sequência evolutiva esquemática da área estudada (não guarda proporção das escalas vertical e horizontal) (banco verticalis-pelcososo silicificado e perfil antrópico)

## 6. Bibliografia



- ALMEIDA, F. F. M. & BARBOSA, O. - *Geologia das quadriculas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo*. Bol. Div. Geol. Min., DNPM, n. 143: 1-96, 1953.
- BARCELOS, J. H.; SOUZA FILHO, E. E.; FULFARO, V. J.; LANDIM, P. M. B.; COTTAS, L. R.; WU, F. T.; GODOY, A. M. - A Formação Itaqueri: um exemplo de tectofácies. In: *Simpósio Regional de Geologia*, 4, São Paulo, 1983. *Atas...* São Paulo, SBG, p. 245-252, 1983.
- BJORNBERG, A. J. S. - *Sedimentos pós-cretácicos do leste do Estado de São Paulo*. São Carlos, 133p. (Tese de livre-docência), Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 1965.
- BJORNBERG, A. J. S. - *Contribuição ao Estudo Cenozóico Paulista: tectônica e sedimentologia*. São Carlos, 128p. Tese (Professor Titular), Escola de Engenharia de São Carlos/ USP, 1969.
- BRANDT NETO, M.; COIMBRA, A. M.; BARELLI, N.; SPILLER, L. R. – Sedimentos da Serra de Itaqueri: Formação Bauru e cobertura cenozóica. *A Formação Bauru no Estado de São Paulo e Regiões Adjacentes*, SBG/São Paulo, p. 63-86, 1981
- CASTRO, S. S. de - Impregnação de amostras de solos para confecção de lâmina delgada. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, **10** (2): 44., 1985.
- COIMBRA, A. M.; BRANDT NETO, M.; COUTINHO, J. M. V.– Silicificação dos arenitos da Formação Bauru no Estado de São Paulo. In: *A Formação Bauru no Estado de São Paulo e Regiões Adjacentes*, SBG/São Paulo, p. 103-115, 1981.
- DAVIS, R. A.– *Depositional System: a genetic approach to Sedimentary Geology*. Prentice Hall, New Jersey, 669p., 1983.
- LADEIRA, F. S. B. & SANTOS, M.– Ferricrete terciária falhada na Serra de São Pedro (SP): indicação de movimentação neotectônica. *Geociências*, **15** (2):445-453, 1996.
- LADEIRA, F.S.B. *Paleossolos Silicificados na Serra de Itaqueri-Itirapina/SP: subsídios para a reconstituição paleoambiental*. Tese de Doutorado, USP/São Paulo (mimeo), 362p. 2001.
- MELO, M. S. & PONÇANO, W. L. – *Gênese, Distribuição e Estratigrafia dos Depósitos Cenozóicos no Estado de São Paulo*. IPT, São Paulo, 74 p, 1983.
- PENTEADO, M. M.– Implicações tectônicas na gênese das cuestas da Bacia de Rio Claro. *Notícia Geomorfológica*, **8** (15):19-41, 1968.
- PIRES, F. R. M. (1982) - Formação Bauru: controvérsias. *An. Acad. brasil. Ciênc.*, **54** (2): 369-393.



- RANZANI, G.; PENTEADO, M. M.; SILVEIRA J. D.– Concreções ferruginosas, paleossolo e a superfície de cimeira no Planalto Ocidental Paulista. *Geomorfologia*, nº 31, Instituto de Geografia/USP, 28 p, 1972.
- READING, H. G.– *Sedimentary Environments and Facies*. Elsevier, New York, 615 p., 1986.
- RETALLACK, G. J. - *Soils of the Past – An introduction to paleopedology*. Unwin Hyman, London. 520p, 1990.
- RETALLACK, G. J.– *A Colour Guide to Paleosols*. Wiley. Chichester, England. 175 p, 1997.
- RICCOMINI, C.– *Tectonismo Gerador e Deformador dos Depósitos Sedimentares Pós-Gondvânicos da Porção Centro-Oriental do Estado de São Paulo e Áreas Vizinhas*. Tese de Livre-Docência USP/São Paulo (mimeo), 100 p., 1995.
- RICCOMINI, C. - Considerações sobre a posição estratigráfica e tectonismo deformador da Formação Itaqueri na porção centro-leste do Estado de São Paulo. *Rev. I.G.*, **18** (1/2): 41-48, 1997.
- SEMMELE, A. Paleopedology and geomorphology: examples from the Western part of Central Europe. BRONGER, A.; CATT, J.A. (ed) *Paleopedology: Nature and application of paleosols*. Catena Supplement, 16. 143-162, 1989.
- SIMON-COINÇON, R. Palaeolandscape reconstruction of the south-western Massif Central (France). THIRY, M.; SIMON-COINÇON, R. (ed) *Palaeoweathering, Palaeosurfaces and Related Continental Deposits*. IAS/Blackwell Science. 225-244, 1999.
- SOARES, P. C. - Elementos estruturais da parte nordeste da Bacia do Paraná: classificação e gênese. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., Porto Alegre, *Anais...* Porto Alegre: SBG, v. 4, p. 107-121, 1974.
- SOARES, P. C.& LANDIM, P. M. B.– Depósitos cenozóicos na região centro sul do Brasil. *Notícia Geomorfológica*, **16** (31): 17-39,1976.
- THIRY, M. Diversity of continental silicification features: examples from the Cenozoic deposits in the Paris Basin and neighbouring basement. THIRY, M.; SIMON-COINÇON, R. (ed) *Palaeoweathering, Palaeosurfaces and Related Continental Deposits*. IAS/Blackwell Science. 87-128, 1999.
- THIRY, M.; SIMON-COINÇON, R. Problems, progress and future research concerning palaeoweathering and palaeosurfaces. THIRY, M.; SIMON-COINÇON, R. (ed) *Palaeoweathering, Palaeosurfaces and Related Continental Deposits*. IAS/Blackwell Science. 3-20, 1999.