

RELAÇÃO ENTRE FISIOGRAFIA E SOLOS DESENVOLVIDOS DE
MATERIAL CENOZOICO DA REGIÃO DO RIO JEQUITAI, MG

J.E.S. Pessoti*
J.L.I. Demattê*
J.R.J. Rueda**
A. Marconi*

RESUMO: É estudado o relacionamento entre a fisiografia e os solos evoluídos a partir de sedimentos cenozóicos, de textura e composição variáveis, depositados sob a ação do rio São Francisco e tributários. A região (vale do rio Jequitai, MG) é caracterizada por um clima sub-úmido, onde o regime de umidade do solo é ústico e o de temperatura isotérmico. Foram coletados 5 pedons dispostos numa topossequência. Na posição mais antiga (pleistocênica), o solo apresenta-se em um estágio de intensa alteração (Typic Haplustox). Os demais solos encontram-se sobre sedimentos holocênicos, compondo a planície aluvial do rio São Francisco e são, mineralogicamente, mais jovens, com horizonte argílico, representado por ultissol e molissol, ocorrência esta pouco comum em situações de planície aluvial recente. No pedon 1 (Typic Haplustox), os minerais primários intemperizáveis inexistem na fração grosseira. O pedon 2 (Plinthic Haplustult) apresenta na fração areia um acréscimo em profundidade de minerais de fácil alteração. Na fração silte, os feldspatos já estão em fase

* Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP.

** Departamento de Pedologia, Rio Claro, UNESP.

de alteração. Os pedons 3 (Oxic Plintaquult), 4 (Fluventic Plinthustult) e 5 (Fluventic Argiustol) mostram elevadas proporções de minerais primários de fácil alteração (placioclásios calco-sódicos, hornblenda), principalmente nas frações areia e silte. A ocorrência destes minerais associa-se a um processo deposicional recente, aliado às condições de clima e drenagem locais.

Termos para indexação: Fisiografia, Mineralogia de solos.

SOILS DEVELOPED FROM CENOZOIC MATERIAL AS RELATED TO
REGIONAL PHYSIOGRAPHY IN THE REGION IN
OF JEQUITAI RIVER, MG

ABSTRACT: This study was carried out with the objective of obtaining information about the relationship between land forms and soils developed from cenozoic materials that occur in the São Francisco river valley and tributaries. The region is located in its Jequitai, Minas Gerais state, and has a subhumid climate. Soil moisture and temperature regimes are ustic and isothermic, respectively. A soil toposequence represented by five pedons was chosen. In the oldest surface from a Tertiary material a Typic Haplustox was developed. The other pedons are developed from Holocene materials deposited by the São Francisco river. These are very young soils with argillic horizons, represented by Ultisol and Molisol. Profile 1, a Typic Haplustox, has only resistant minerals in the sand fraction, and kaolinite is the dominant clay mineral. The Plinthic Haplustox (Profile 2) located in a more recent surface has some calcium plagioclases and mica in the sand fraction. Weathering minerals increase with depth. The other soils, more recent and developed in the youngest surface, are an Oxic Plintaquult (Profile 3), Fluventic Plintustult (Profile 4) and Fluventic Argiustol (profile 5). In these soils the amount of feldspat and micas

increase from Pedon 2 to Pedon 5. These minerals are associated with a recent depositional process due to São Francisco river work.

Index terms: Land forms, Soil mineralogy

INTRODUÇÃO

A região situada entre o rio das Velhas e o rio Jequitai, em Minas Gerais, dentro do vale formado pelo rio São Francisco, foi, a partir do Terciário, intensamente trabalhada por estes rios, em vários ciclos erosivos e deposicionais. Esse trabalho resultou na formação de extensa planície, pontilhada de lagos e lagoas, onde se desenvolveram solos, sob as mais diversas combinações de fatores, que resultaram nas diferenças hoje encontradas entre eles.

Dentro do Projeto Jequitai para levantamento semi-detalhado dos solos dessa região (CENTRO DE ESTUDOS DE SOLOS, 1977), uma topossequência representativa desses solos foi escolhida, para estudos mais detalhados. Em trabalho anterior, PESSOTI *et alii* (1988) apresentaram a mineralogia dos solos, mostrando uma evolução decrescente de intemperismo do perfil 1 ao perfil 5. Estuda-se, agora, a relação existente entre os solos formados e a fisiografia da região, com o fim de verificar a influência da evolução da paisagem na formação dos solos.

Características gerais da área

Localização e clima

A área estudada situa-se ao norte do Estado de Minas Gerais, no alto curso do rio São Francisco (Figura 1). Pertencente ao município de Várzea da Palma e encontra-se nas proximidades da vila da Barra do

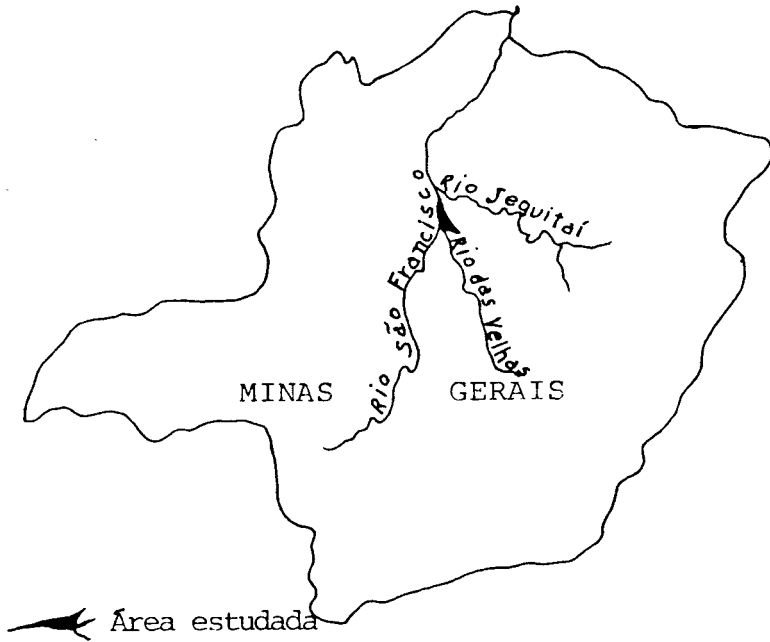


Fig. 1. Localização da área estudada

Guaicuí, com as seguintes coordenadas geográficas, 17°11'34" latitude sul e 44°50'15" longitude oeste. A altitude varia entre 550 e 465m, correspondendo ao vale do rio São Francisco. A topossequência envolve a área entre a vertente direita do rio São Francisco e o sopé da Serra da Onça.

O clima da região é sub-úmido (THORNTWAITE, 1948), com precipitação média anual de 1.145mm. O mês mais seco é agosto, com 1mm de precipitação média e o mais úmido é dezembro, com 278mm. A temperatura média anual é de 23,2°C, com médias de inverno e verão, respectivamente, de 20,3 e 24,6°C. Os parâmetros existentes, em confronto com os estipulados pelo SOIL SURVEY STAFF (1975), classificam o regime de umidade dos solos como ústico e o de temperatura isotérmico.

Geomorfologia e Solos

Atualizando referências de KING (1956), BRAUN (1971) verificou que o ciclo de erosão denominado Sul Americano se processou em duas fases distintas: uma de denudação ocorrida no Terciário Inferior e outra de pediplanação no Terciário Médio.

Esses processos arrasaram os relevos existentes, transformando a região em uma extensa planície pontilhada de lagos e lagoas. Através do soerguimento epirogênico ocorrido a partir do Terciário Médio, esta planície sujeitou-se aos ciclos erosivos (Ciclo Velhas), que sucederam do Terciário Superior ao Quaternário, destruindo a sua maior parte, com o entalhe de inúmeros vales.

Os topos aplainados, como os de Cristalina, Chapada de Contagem e Chapada dos Veadeiros, a mais ou menos 1.200m, correspondem à Superfície Sul Americana de KING (1956). As posições mais elevadas, denominadas Superfícies Cristalinas (GEIGER, 1960) correspondem ao alto de uma dobra de fundo, situado entre os geossinclíneos do Paraná e do São Francisco.

Movimentos tectônicos de afundamento ocorridos no

Pleistoceno (KING, 1956) colocaram o fundo dos vales abaixo do nível dos planaltos adjacentes, possibilitando a formação da superfície do São Francisco, descrita por PENTEADO & RANZANI (1973). Nos vales do rio Jequitai e das Velhas este movimento tectônico repercutiu de forma escalonada. Os processos erosivos, além de marcarem as formas, deixaram evidências reconhecíveis na atualidade, em forma de caráter textural diversificado, sugerindo a existência de antigos terraços de origem estrutural.

PENTEADO & RANZANI (1973) fazem referências, para a região de Pirapora - Jequitai, no geossinclinal do São Francisco, à existência de várias superfícies erosivas. A primeira, com idade relativa Terciário Inferior (Pd3 - Serra da Água Fria), situada aproximadamente a 1.200m; a intermediária, com altitude superior a 800m (Pd2 - Serra da Onça), do Terciário Superior; o pediplano recente (Pd1 - Vale do São Francisco) do Pleistoceno Médio, com altitude inferior a 600m.

Os pediplanos Pd3 e Pd2 são ocupados por Oxissolos. No pediplano recente (Pd1), provável pedimento com marcas de terraços (PENTEADO & RANZANI, 1973), a diversificação de solos é grande, constatada por observações "in loco", havendo a dominância de Ultissolos e Alfissolos, seguidos de Oxissolos. Nas bordas do anticlinal, o calcário do grupo Bambuí se expõe e Molissolos são encontrados, por intemperização e formação "in situ". Generalizando, para a planície aluvial holocênica, os Inceptissolos e Entissolos dominam, conforme o tipo de sedimento e o grau de evolução apresentados.

Para a região estudada, o modelo de um pedimento retrabalhado por sucessivos terraços adapta-se melhor às condições existentes. A série Vazantes (PENTEADO & RANZANI, 1973) encaixa-se na forma de terraço deposicional e tem como contribuintes os sedimentos dos antigos solos terciários em avançado estado de intemperismo. A presença de solos eutróficos nesta série pode ser explicada por contaminações com materiais calcários. Na planície aluvial, os sedimentos devem conter

um menor grau evolutivo, já que as cabeceiras dos rios que drenam para a bacia do alto São Francisco entalham, na atualidade, um número variado de formações rochosas distintas, que contribuem com minerais pouco alterados, ou com possibilidade de alteração.

Fundamentos do relevo local e estratigrafia

Dentro da depressão São Francisco, estudada por PENTEADO & RANZANI (1973), a região pesquisada encontra-se no mais recente pediplano desenvolvido sobre formações cambro-ordovicianas, por processos de meteorização mecânica e escoamento em lençol, em condições de clima bem mais seco que o atual e é denominada Superfície de São Francisco. Esta superfície apresenta-se recoberta por depósitos arenosos, remanejados de antigos solos desenvolvidos sobre materiais paleozóicos da bacia. Esta fase de pediplano foi colocada por cronologia relativa no Pleistoceno Médio, sendo que, no final deste período, um rebaixamento generalizado do eixo da bacia possibilitou a deposição da Série Vazantes e que, sob a ação de retomadas erosivas atuais e subatuais, facultaram a formação dos terraços do referido rio.

A posição mais antiga nesta topossequência exhibe um manto arenoso espesso em contato com cascalheira de quartzo e canga, numa profundidade variável, concordando com a citação anterior e, portanto, de idade pleistocênica.

Na planície aluvial pós-pleistocênica, encontra-se uma deposição arenosa, que diminui da margem do rio São Francisco para o interior da planície, chegando inclusive a desaparecer completamente. Este sedimento apresenta características diferentes, quando comparado com o da região pediplana (Pd1) e está na atualidade recoberto por uma deposição recente siltico-argilosa (Figura 2).

A presença do embasamento plíntico em substituição à camada arenosa em profundidade se amarra à

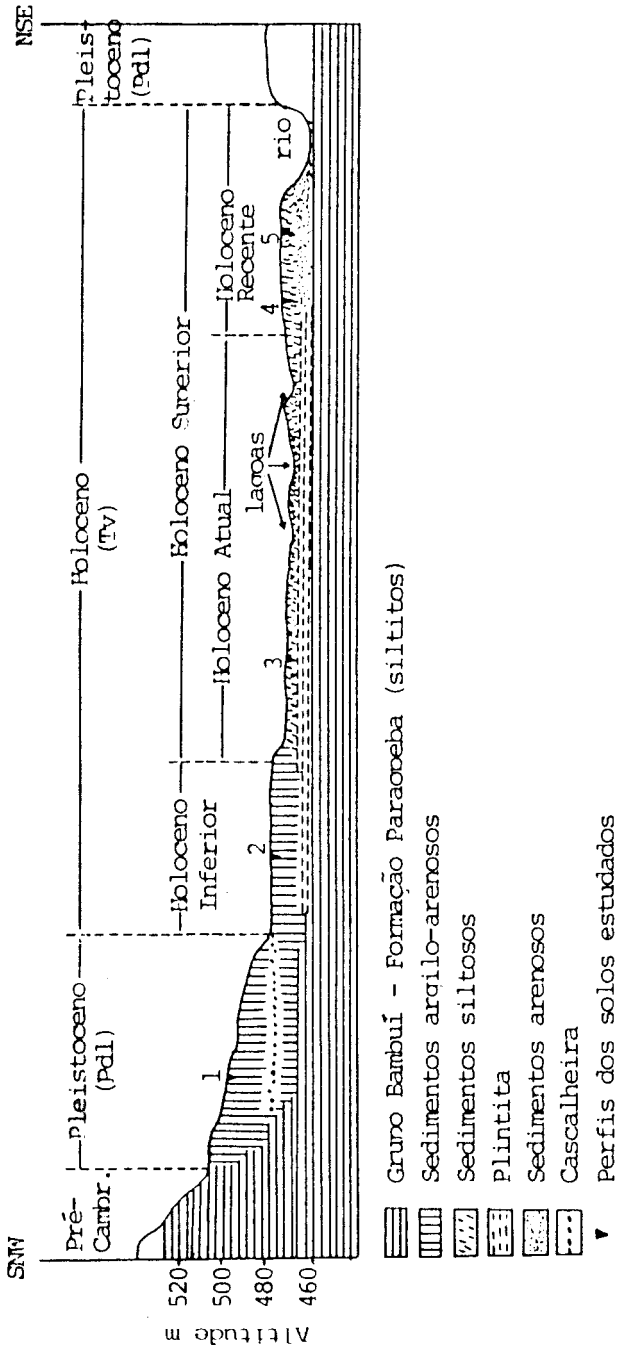


Fig. 2. Corte esquemático geológico-geomorfológico da região estudada, com localização dos perfis

possibilidade da existência de condições lagunares, que ocuparam a posição de um antigo leito abandonado por este rio, hoje totalmente colmatado, sendo portanto relicto de uma drenagem que já não existe na atualidade.

No Holoceno, necessário se faz ressaltar que esta topossequência envolve duas superfícies distintas: uma, de erosão atual, situada no talus da serra da Onça, onde, devido ao acentuado relevo, a instabilidade é alta e os fatores de formação têm como antagonismo natural o processo erosivo, mantendo-a constantemente rejuvenescida; a outra é deposicional e tem como representante a planície aluvial, onde o processo aditivo atuou marcadamente num passado relativamente próximo. Na atualidade, seus efeitos são evidenciados em áreas restritas e ocasionais. As marcas da evolução pedogênica, diferenciando solos, são perceptíveis nesta paisagem.

Intercalado entre essas duas superfícies e exibindo sedimentos de um páleo terraço (Pd1), o material mais antigo (Pleistoceno) é o mais estável.

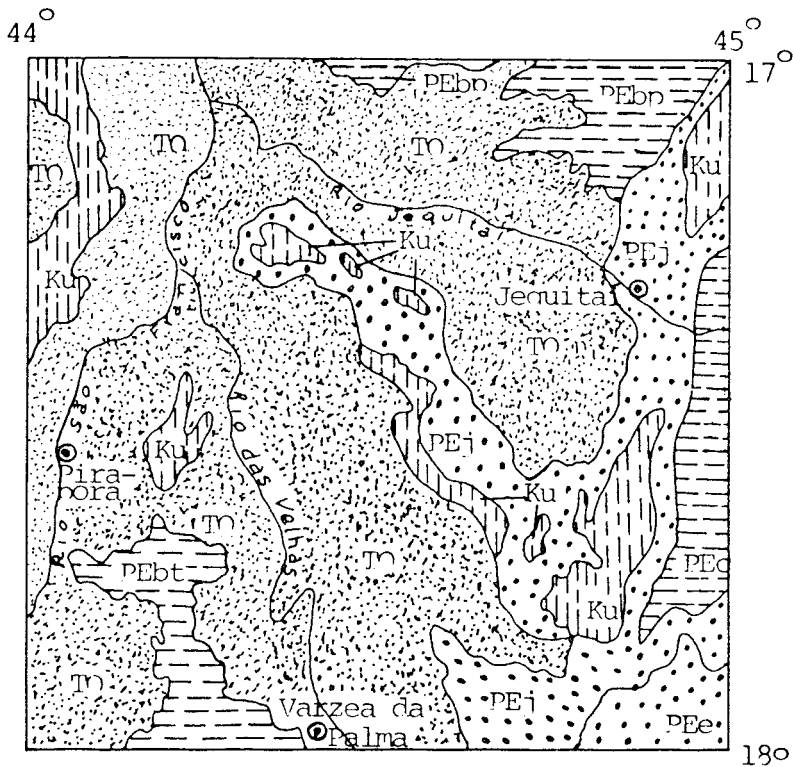
Geologia

Os aspectos geológicos locais pouco influenciaram a composição mineralógica do material parental dos diferentes solos envolvidos nesta topossequência, por se tratar de uma área onde a sedimentação é de origem fluvial.

Os seguintes grupos e formações constituem o embasamento geológico desta bacia (PONÇANO & PAIVA, 1972; MATTOS & CUNHA, 1977) (Figura 3).

Grupo Espinhaço - composto de arenitos, quartzitos, conglomerados, filitos e argilitos, de ocorrência nas serras do Espinhaço e Cabral.

Formação Jequitaí - representada por diamictitos na região de Jequitaí e também por arenitos conglomeráticos assentados sobre quartzitos.







-  CENOZÓICO - Tm - Coberturas detritico-lateríticas (areias, siltes, argilas, lateritas)
-  MESOZÓICO - Ku - Formação Urucua (arenitos e folhelhos)
-  PRÉ-CAMERIANO SUPERIOR
 - PEbt - Grupo Rambuá (arenitos e siltitos)
 - PEbn - Formação Paraoreba (calcários, silteitos, folhelhos, ardósias)
 - PEC - Grupo Canastra (filitos e quartzitos)
-  PRÉ-CAMBRIANO INFERIOR
 - PEj - Formação Jequitai (diamictitos, arenitos)
 - PEe - Grupo Espinhaco (arenitos, quartzitos)

Fig. 3. Mapa geológico da região, com as principais rochas existentes

Grupo Bambuí - compreende as formações Paranoá (inferior), Paraopeba (intermediária) e Três Marias (superior). As formações Paraopeba e Três Marias são as mais expressivas.

Formação Paraopeba - sua litologia é variada, contendo calcários, quartzitos, siltitos, margas, argilitos e ardósias.

Formação Três Marias - assentada sobre a formação Paraopeba, é composta de arenitos finos, siltitos e arcólios.

Formação Urucuaia - formada por sedimentos cretácicos, com dominância de arenitos endurecidos.

Cobertura Terciário-Quaternária - capeia indiscriminadamente quase todas as unidades geológicas. São coberturas detríticas, geralmente cascalhentas de textura argilo-arenosa, podendo chegar à espessura de 10 a 15m, distribuindo-se em extensos chapadões de morfologia suave entre relevo regional acima de 550m de altitude.

Depósitos Quaternários - envolvem os sedimentos aluviais recentes, acompanhando as calhas dos rios e os terraços fluviais. Nos rios São Francisco, das Velhas e Jequitaí estes depósitos são de grande amplitude textural, indo de cascalhentos a areno-argilosos e síltico-argilosos.

Vegetação

Ocupando indiscriminadamente posições antigas e recentes, o cerrado é a comunidade vegetal dominante, não correlacionando, assim, nesta área, com mudanças, quer de paisagem, quer de solos.

Apresenta características decíduas impostas pelas condições do clima sub-úmido atual.

Dentro de sua composição florística, poucas espécies foram preservadas pelo uso e, assim, entre os remanescentes dominam o piqui (*Caryocar brasiliense* St. Hil), pau terra (*Qualea grandiflora* Mart.), sambaíba

(*Curatella americana* Linn), além de outras não identificadas, porém de menor expressão.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção da área e amostragem

Fundamentalmente, esta área foi selecionada por conter em um pequeno espaço físico, materiais que participaram até o momento da evolução sofrida pelo vale do rio São Francisco. A separação dos diferentes aspectos da paisagem foi feita com o auxílio de fotos em escala 1:25.000, de 1967.

Uma vez completada a delimitação em área representativa dos solos componentes de cada posição fisiográfica, procedeu-se à abertura de trincheiras, enumeradas de 1 a 5.

Nas descrições morfológicas dos perfis de solos foram adotadas as normas preconizadas por LEMOS & SANTOS (1976).

A mineralogia dos solos foi estudada por PESSOTI *et alii* (1988). Na fração areia, o perfil 1 mostra somente minerais resistentes ao intemperismo, o que não ocorre nos demais perfis, onde ocorrem micas e plagioclásios, cujos teores aumentam com a profundidade do solo e também do perfil 2 ao perfil 5. A mineralogia da fração silte acompanha a da fração areia, quanto aos minerais intemperizáveis. Nesta fração, a caulinita é o mineral secundário dominante em todos os perfis, o que ocorre também na fração argila, embora nesta fração ocorra aumento sensível de minerais 2:1, micas, vermiculita e montmorilonita, do perfil 2 ao perfil 5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na formação e evolução da paisagem da região, o rio São Francisco participou de forma ativa, pois os sedimentos recentes que a compõem são de origem aluvial.

Esta paisagem perde altitude em direção ao rio São Francisco e a diferença marcante de cota se dá no contato dos sedimentos pleistocênicos com os holocênicos. A superfície mais antiga pleistocênica é a de cotas mais elevadas (Figura 4), com declividade reduzida, podendo ser considerada uma superfície estável, sem ação direta de processos erosivos. Nestas condições, os processos de lixiviação e dessilicatização (BUOL *et alii*, 1973) são atuantes, promovendo a transformação destes sedimentos em solos de características óxicas.

Analisando-se a planície aluvial, em relação à superfície de erosão demarcada pela cascalheira presente na base dos sedimentos pleistocênicos (Figura 4) e confrontando as variações texturais existentes em um mesmo pedon, ou entre eles (Tabela 1), pode-se inferir que, para o pedon 2, a variação textural encontrada em profundidade é pertencente às duas superfícies existentes neste terraço. As texturas superficiais são as mesmas encontradas na superfície pleistocênica e as de profundidade, associadas às encontradas abaixo da superfície erosiva, demarcadas pela cascalheira. Nestas condições, o terraço onde se localiza o pedon 2 é decorrente de um processo erosivo. Para os pedons 3 e 4, o último horizonte é de características texturais e morfológicas semelhantes as encontradas no último horizonte do pedon 2 (Figura 4). Os horizontes suprajacentes são de variação textural ampla, podendo ser correlacionados com um processo deposicional. Este mesmo processo originou os sedimentos do pedon 5.

No processo de aluvionamento responsável pelas feições topográficas da paisagem ocorreu a deposição de sedimentos estratificados em profundidade, estando evidenciado no exame morfológico dos pedons. Estratificações outras ocorreram, mas a ação dos processos pedogênicos, num período curto de tempo (Holoceno), homogeneizaram estes materiais, mascarando suas evidências, não sendo possível a diagnose em simples exame macromorfológico.

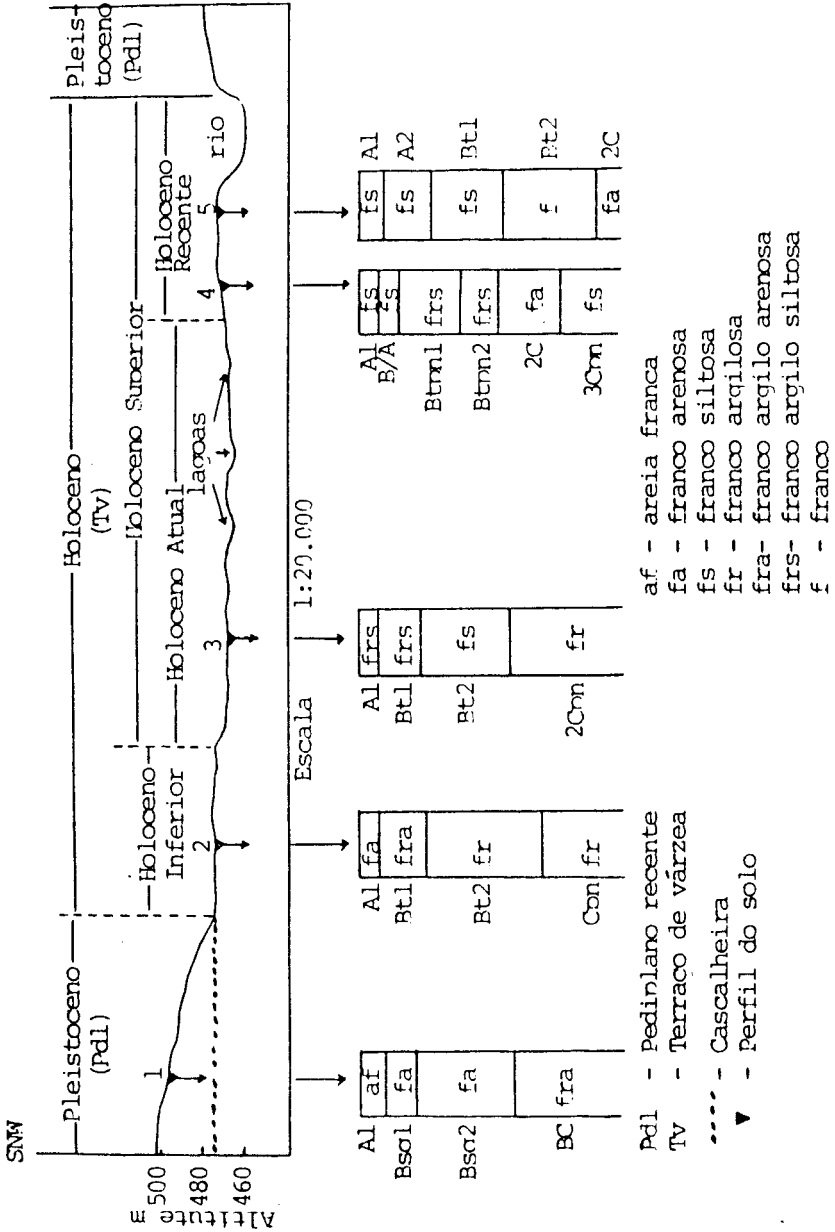


Fig. 4. Corte esquemático geomorfológico da área, evidenciando seqüências e classe textural dos horizontes dos pedons estudados

O intemperismo relativo a minerais primários (RUHE, 1956), pode ser obtido pela relação entre quartzo e plagioclásio da fração areia. Esta relação (Figura 5) indica que os pedons 1 e 2 são os que sofreram maior ação intempérica. O pedon 5, apesar de ser o mais rico em minerais primários intemperizáveis (Tabela 2), mostra valores maiores para a relação quartzo/plagioclásio, evidenciando um intemperismo relativo mais acentuado, quando comparado aos pedons 3 e 4, dentro da mesma superfície holocênica. Para o pedon 3, onde existem os problemas de impedimento de drenagem e a possibilidade de inundações ocasionais, os valores de quartzo aumentam em profundidade e os de plagioclásios diminuem no mesmo sentido. Tal situação permanece devido a ocupar este pedon uma posição deposicional recente, tornando-a constantemente rejuvenescida nas camadas superiores por processos aditivos.

Assim, sobre os sedimentos pleistocênicos encontra-se o Oxissolo (Typic Haplustox), representado pelo pedon 1. Mineralogicamente, este solo está em um estado avançado de alteração. Sua fração areia é dominada por minerais resistentes à decomposição e a fração argila é predominantemente caulinítica (PESSOTI *et alii*, 1988). Morfológicamente, o solo é profundo, com pequena distinção entre os horizontes, sendo notada principalmente por mudanças suaves no grau de estruturação, aliado a um acréscimo gradativo no teor de argila, em direção às camadas mais profundas (Tabela 1). As bases trocáveis apresentam valores baixos, bem como a capacidade de troca catiônica, devido às condições impostas pelo processo de lixiviação e pelo retrabalhamento sofrido pelo sedimento original (Tabela 3).

Duas hipóteses podem ser levantadas quanto à ocorrência deste solo nesta superfície. A primeira está associada ao tempo em que este material sedimentar já retrabalhado ficou exposto ao processo de intemperização, sob a ação de alternâncias climáticas úmida e seca processadas desde o Pleistoceno até a atualidade, o que levou a destruição dos minerais facilmente decomponíveis. A segunda suposição está baseada no fato

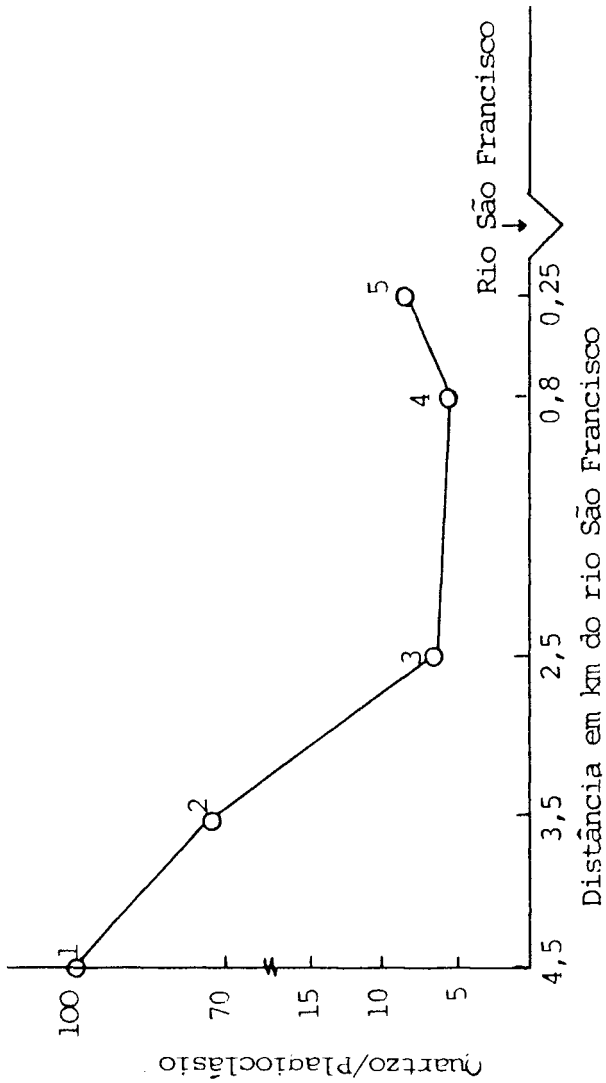


Fig. 5. Relação entre quartzo e plagioclásio, expressa em função dos valores médios dos pedons

de que o material depositado no período pleistocênico foi remanejado de antigos solos em avançado estado de intemperização, não apresentando mais minerais de fácil alteração. Pouca evolução teria se processado neste material, considerando-se que o clima passado poderia ter sido mais seco que o atual (PENTEADO & RANZANI, 1973). Considerando que, no processo de transporte e deposição deste sedimento, o rio São Francisco participou de forma ativa, a contaminação com minerais primários de menor estabilidade ao processo intempérico tornou-se inevitável, devido a não ser seletivo o transporte fluvial, colocando dúvidas na veracidade da segunda hipótese, quanto à ausência de minerais de fácil alteração.

Os demais pedons ocupam a planície aluvial holocênica, com pequenas variações de cotas e com retrabalhamento bastante intenso. Sobre sedimentos de origem fluvial recente, o tempo zero para a formação dos solos corresponde ao final do processo deposicional (DANIELS *et alii*, 1978), ou seja, a uma superfície estável, iniciando-se a partir deste ponto os processos pedogênicos pela formação e diferenciação de horizontes.

O pedon 2 dentro desta planície ocupa a posição de Pdl (Figura 2). A fração areia deste solo contém alguns minerais primários de fácil decomposição, principalmente nas camadas mais profundas, ocorrendo o mesmo com a fração silte. A fração argila é dominada por caulinita, complementada por mica, interestratificados e traços de clorita em profundidade, conferindo-lhe um estágio de alteração inferior ao do pedon 1. As características morfológicas (Tabela 1) apontam um elevado grau de diferenciação entre os horizontes A e B, marcado pelas variações em cor, textura e estrutura. A presença de cutãs iluviais nos pedos dos horizontes B confere a estes horizontes características de argílico, podendo ser classificado como um Podzólico Vermelho Amarelo Plíntico (Plinthic Haplustult). Os teores de cálcio e magnésio são baixos e os de potássio elevados, podendo estar associados à liberação por dissolução, a partir das micas. A saturação por bases do complexo de troca é

baixa, conferindo a este solo um caráter distrófico e um estado de evolução anterior ao do pedon 1.

A posição ocupada pelo pedon 3 nesta paisagem é ligeiramente deprimida, podendo ser considerada como uma superfície deposicional. Na composição mineralógica das frações maiores que 2 μ m (areia e silte), os minerais primários de fácil alteração são comuns. Na fração argila, apesar da dominância de caulinita (>50%), existe grande contribuição de minerais de grade 2:1. O perfil deste solo é pouco evoluído, sendo um reflexo das condições de drenagem decorrentes da posição que este ocupa. A análise morfológica revela a formação de um horizonte argílico incipiente. A estrutura desta camada é em blocos subangulares de grau forte. Há um gradiente textural acentuado entre os horizontes A1 e B2, além de elevada proporção de argila dispersa em água na camada superficial, passível de ser translocada para camadas profundas. Apesar da riqueza em minerais primários decomponíveis, este pedon é pobre em seu conteúdo de bases trocáveis. As condições de drenagem impedida talvez sejam as responsáveis pela não dissolução dos minerais presentes. Na camada inferior, os elevados conteúdos de potássio, associados aos altos teores de SiO₂ e Al₂O₃, criam ambientes para a neoformação de mica (MOREIRA, 1979).

Os pedons 4 e 5 ocupam o terraço mais próximo do rio São Francisco (Figura 4) e mostram uma série de descontinuidades litológicas em profundidade, com alternâncias de camadas siltico-argilosas com arenosas, levando a crer que estas mudanças texturais estejam associadas a um período deposicional recente.

Mineralogicamente, são solos bastante jovens, diferindo muito pouco na quantidade de minerais primários decomponíveis (feldspatos calco-sódicos, hornblenda). Na fração argila, a caulinita aparece com teor superior a 50%, seguida de micas, interestratificados, vermiculita e montmorilonita (PESSOTI *et alii*, 1988).

No pedon 4, os caracteres morfológicos ressaltam a estruturação bem desenvolvida nos horizontes B e a

abundância de cutãs iluviais nas superfícies dos pedos em grau de desenvolvimento forte (Tabela 1). A relação entre argila do horizonte B/A é superior a 1,3, reforçando a ocorrência do horizonte argílico neste pedon, possibilitando classificá-lo como Podzólico Vermelho Amarelo Plíntico (Fluventic Plinthustult). Os teores de cálcio e magnésio são maiores na superfície, estando associados ao processo de reciclagem através da cobertura vegetal. O alumínio trocável aumenta com a profundidade, conferindo ao pedon característica distrôfica.

Para o pedon 5, os dados morfológicos ressaltam a presença do horizonte mólico em superfície, confirmado pela análise química (Tabela 1). O desenvolvimento forte de estrutura, a presença de cutãs iluviais e a elevada relação do teor de argila entre os horizontes B e A, conferem a este pedon os caracteres de horizonte argílico. Por apresentar melhor condição de drenagem, quando comparado com os pedons 3 e 4, a composição mineralógica deste perfil vem sofrendo alteração, como pode ser constatado pelas quantidades elevadas de bases trocáveis presentes. O conteúdo de argila dispersa em água é elevado, facilitando a translocação para as camadas mais profundas. A ocorrência de um horizonte B textural de características eutróficas e a presença de um epipedon mólico possibilitam enquadrar este perfil como Brunizem (Fluventic Argiustol).

Na superfície holocênica, considerando principalmente os perfis 4 e 5, a evolução morfológica expressa pelo grau de estruturação, aliada ao desenvolvimento acentuado de cutãs iluviais, é contrastante com a maturidade dos sedimentos. A ocorrência de horizontes argílicos nestes pedons é pouco comum em situações de planície aluvial recente. Apesar de estar próximo ao rio São Francisco em superfície deposicional, os pedons 4 e 5 estiveram em condições estáveis, não sofrendo contribuições detectáveis deste rio na atualidade. A estabilidade desta superfície, aliada a fatores climáticos, drenagem e à variada composição mineralógica em minerais primários capazes de se alterarem dando formação

Tabela 1. Características morfológicas e granulométricas dos perfis estudados

Horiz.	Profund. (cm)	Granulometria (%)			Cor úmido	Estrutura e Consistência	Outras características
		Areia	Silte	Argila			
(Typic Haplustox) LVA, epieutrófico, álico, A fraco, text. média							
A1	0 - 12	80	10	10	7,5YR 4/2	gr, fr; np,np	
Bsq1	- 32	72	16	12	5YR 5/6	pr, fr; lp,lp	limite ondulado, gradual
Bsq2	- 92	67	14	19	5YR 5/6	bl, fr; lp,p	limite ondulado, difuso
B/C	- 150	67	12	21	5YR 5/6	maciço; lp,lp	
(Plinthic Haplustult) PVA, plíntico, epieutrófico, álico, A moderado, text. argilosa							
A1	0 - 8	55	33	12	10YR 3/2	bl, md; lp,lp	
Bt1	- 38	41	30	29	7,5YR 5/6	pr, ft; mp,mp	ceros.fr.; mosq.5YR 5/8
Br2	- 100	28	34	38	7,5YR 6/8	pr, fr; mp,np	ceros.fr.; mosq.2,5YR 4/6
Cpn	- 140	25	44	31	7,5YR 6/6	pr, fr; mp,mp	conc.fer.; mosq.2,5YR 4/6; 10YR 7/3
(Oxic Plintaquilt) Laterita Hidromórfica, epieutrófico, álico, text. média							
A1	0 - 8	4	60	36	10YR 4/3	bl, md; mp,mp	limite ondulado, claro
Bt1	- 34	3	62	35	10YR 6/4	bl, ft; mp,mp	ceros.ft.; mosq.2,5YR 5/8
Bt2	- 89	3	57	40	10YR 7/3	pr, md; mp,mp	ceros.pouco; mosq.2,5YR 5/8
2Cpn	- 150	35	36	29	10YR 7/3	pr, ml; mp,mp	ceros.pouco; mosq.2,5YR 5/8; conc.fer.
(Fluentic Plinthustult) PVA plíntico, epieutrófico álico, text. franco argilo siltosa							
A1	0 - 7	21	56	23	10YR 4/3	bl, md; p,p	limite ondulado, claro
B/A	- 19	20	55	25	10YR 5/3	bl, md; np,mp	ceros.pouco; mosq.2,5YR 3/4 e 7,5YR 6/8
Bt1	- 57	16	50	34	10YR 5/4	bl, md; mp,mp	ceros.forte; mosq.2,5YR 3/4; conc.fer.
Btpn	- 79	18	50	32	7,5YR 6/8	pr, ft; mp,mp	ceros.ft.; mosq.2,5YR 4/8; conc.fer.
2C	- 115	65	25	10	7,5YR 6/6	maciço; np,p	ceros.fr.; conc.fer.
2Cpn	- 140	33	51	16	2,5YR 3/6	pr, ft; np,mp	conc.Fe,Mn; mosq.10YR 7/3, N2/
(Fluentic Argiustol) Brunizen Avermelhado, text. siltosa							
A1	0 - 10	23	63	14	10YR 3/2	bl, ft; p,p	
A2	- 40	30	51	19	10YR 3/2	bl, ft; p,p	poros preenchidos com N2/
Bt1	- 82	25	53	22	7,5YR 4/4	pr, md; mp,mp	ceros, ft.;
Bt2	- 140	48	34	18	5YR 4/6	pr, ml; p,p	ceros, fr.;
2C	- 200	75	4	16	7,5YR 6/6	maciço; np,np	

pr: prismática; gr: granular; bl: bloco; fr: fraco; ft: forte; md: moderado;
 np,np: não plástico, não pegajoso; lp,lp: ligeiramente plástico, ligeiramente
 pegajoso; mp,mp: moderadamente plástico, moderadamente pegajoso;
 p,p: plástico, pegajoso; ceros: cerosidade; mosq.: mosqueado,
 conc. fer.: concreção ferruginosa

Tabela 2. Mineralogia da fração areia, em % de minerais

Horiz.	Minerais leves					Minerais pesados							
	Qt	Mi	Pl	Mc	Ot	Op	Tu	Zi	Et	Si	Mi	Ho	Ot
(Typic Haplustox) LVA, epieutrófico, álico, A fraco, text.média													
A1	100					79	6	3	12				
Bsq1	100					75	5	3	17				
Bsq2	99	1				79	5	1	14				
(Plinthic Haplustult) PVA, plíntico, epieutrófico, álico, A moderado, text.argilosa													
A1	99	1				88		2		2	4		2
Bt1	99	1				89				5	4		2
Bt2	99	1				88	1			3	5		3
Cpn	93	3	4			86	4				6		4
(Oxic Plintaquult) Laterita hidromórdica, epieutrófico, álico, text. média													
A1	80	2	15	2	1	63	7	5	2	2	14	5	2
Bt1	80	1	12	3	4	58	6	7	3	3	20	1	2
Bt2	82	2	13	3		48	9	4	6	4	21	4	2
Cpn	84	1	11	3		49	4	7	7	2	20	7	1
(Fluentic Plinthustult) PVA plíntico, epieutrófico, álico, text.franco argilo siltosa													
A1	82	1	14	3		54	10			5	3	20	5
B/A	81	3	16			70	4			5	1	14	5
Btnp	86		12	1		56	11	2	1	5	19	3	3
C	86		13			55	6	7	1	4	21	3	1
Cpn	81		17	2		56	6	3	2	2	23	3	4
(Fluentic Argiustol) Brunizem A Vermelhadado, text. siltosa													
A1	89	5	6			58	3	4	3		24	6	3
A2	83	4	8	3	2	71	2	3	2	2	10	6	2
Bt1	83	2	12	2	1	72	1	2	1	2	15	2	3
Bt2	83	1	14		2	59	2	2	2	1	20	12	2
C	79	1	16	3	1	54	3	3	3	1	25	9	2

Qt, quartzo; Mi, mica; Pl, plagioclásio; Mc, microclina; Ot, outros; Op, min.opacos; Tu, turmalina; Zi, zirconita; Et, estauroлита; Si, silimanita; Ho, hornblenda

Tabela 3. Principais características químicas dos perfis estudados

Horiz.	pH		Ca	Mg	K	Na	H	Al	CTC	V	Al %	M.O.	Fe ₂ O ₃
	H ₂ O	Kcl											livre %
(Typic Haplustox) LVA, epieutrófico, álico, A fraco, text. média													
Al	4,3	3,5	0,36	0,33	0,18	0,02	0,25	0,44	1,58	56	28	1,0	1,0
Bsq1	4,0	3,4	0,07	0,20	0,08	0,02	0,37	0,64	1,38	27	46	0,7	1,4
Bsq2	4,1	3,4	0,07	0,31	0,06	0,02	0,41	0,67	1,54	30	43	0,3	1,7
B/C	3,9	3,4	0,07	0,27	0,31	0,02	0,24	0,80	1,71	39	47	0,3	1,6
(Plinthic Haplustult) PVA, plíntico, epieutrófico, álico, A moderado, text. argilosa													
Al	4,6	3,7	1,46	0,84	0,74	0,04	0,17	0,26	3,51	88	7	1,9	0,8
Bt1	4,2	3,2	0,18	0,45	0,74	0,02	0,34	1,71	3,44	40	50	0,5	1,1
Bt2	4,0	3,2	0,12	0,19	0,45	0,02	0,33	2,19	3,30	24	66	0,5	1,6
Cpn	4,1	3,3	0,12	0,14	0,20	0,02	0,28	2,13	2,89	17	74	0,3	2,9
(Oxic Plintaquilt) Laterita Hidromórfica, epieutrófico, álico, text. média													
Al	3,7	3,1	0,96	0,58	0,47	0,10	0,90	1,20	4,21	50	28	4,1	2,8
Bt1	3,8	3,2	0,25	0,06	0,10	0,09	0,09	2,27	2,86	17	79	1,7	2,8
Bt2	4,2	3,2	0,07	0,08	0,06	0,09	0,40	2,32	3,02	10	77	0,7	3,8
Cpn	4,5	3,3	0,18	0,19	1,15	0,06	0,33	1,73	3,64	43	47	0,3	2,5
(Fluentic Plinthustult) PVA, plíntico, epieutrófico, álico, text. franco argilo siltosa													
Al	4,6	3,5	2,49	1,43	0,45	0,05	0,31	0,40	5,13	86	8	3,9	2,5
B/A	4,2	3,2	0,90	0,34	0,20	0,03	0,08	1,80	3,35	44	54	1,5	2,9
Bt1	4,3	3,2	0,30	0,27	0,15	0,05	0,31	2,87	3,95	19	73	0,8	3,7
Btnp	4,4	3,4	0,12	0,11	0,07	0,05	0,45	1,18	1,98	18	59	0,7	4,1
C	4,5	3,6	0,12	0,08	0,04	0,04	0,09	0,55	0,92	30	60	0,2	1,6
Cpn	4,8	3,4	0,18	0,34	0,12	0,12	0,09	1,26	2,05	34	61	0,2	2,7
(Fluentic Argiustol) Brunizem Avermelhado, text. siltosa													
Al	6,5	5,6	11,28	2,78	0,44	0,10	0,11	0,09	14,80	99	1	7,1	2,3
A2	5,8	5,0	6,07	2,23	0,42	0,08	0,11	0,09	9,00	98	1	2,4	2,9
Bt1	5,8	4,8	3,31	2,68	0,72	0,06	0,08	0,08	6,93	98	1	1,0	3,3
Bt2	4,8	3,6	1,55	0,89	0,34	0,05	0,29	0,10	3,22	88	3	0,3	2,4

a argilas, ou a pré-existência destas na composição dos sedimentos, foram os responsáveis pela formação dos horizontes argílicos, a partir do marco zero (final do período deposicional). Os processos de translocação e acumulação iniciaram concomitantemente à deposição dos sedimentos, promovendo acentuada redução no tempo de evolução destes pedons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAUN, O.P.G. Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 32(3):3-39, 1971.
- BUOL, S.W.; HOLE, F.D.; McCRAKEN, R.J. *Soil genesis and classification*. Ames, Iowa University Press, 1973. 360p.
- CENTRO DE ESTUDOS DE SOLOS. *Levantamento semi-detalhado dos solos do projeto Jequitai (MG)*. Brasília, CODEVASF, 1977. 597p.
- DANIELS, E.B.; GRAMBLE, E.E.; WHEELER, W.H. Age of soil landscape in the coastal plain of North Carolina. *Journal. Soil Science Society of America*, Madison, 42(1):98-105, 1978.
- GEIGER, P.P. Geomorfologia. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Região centro-oeste*. Rio de Janeiro, 1960. cap.1, p.9-59.
- KING, L.C. Geomorfologia do Brasil oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 18(2):147-65, 1956.
- LEMONS, R.C. & SANTOS, R.D. *Manual de método de trabalho de campo*. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 1976. 36p.
- MATTOS, J.T. & CUNHA, R.P. *Aplicação de sensores remotos com ênfase a imagens da Landsat em mapeamento geológico do norte de Minas Gerais*. São José dos Campos, INPE, 1977. 53p.

- MOREIRA, G.N.C. Características e classificação de uma topossequência de solos na região de Jequitaiá, Minas Gerais. Piracicaba, 1979. 107p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ USP).
- PENTEADO, M.M. & RANZANI, G. Relatório de viagem do médio vale do Rio São Francisco. *Geomorfologia*, São Paulo, 40:1-44, 1973.
- PESSOTI, J.E.S.; DEMATTE, J.L.I.; MARCONI, A.; RUEDA, J.R.J. Mineralogia de uma topossequência de solos desenvolvidos de material holocênico da região do Jequitaiá, Estado de Minas Gerais. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 45:203-28, 1988.
- PONÇANO, W.L. & PAIVA, A.F. Mapa geológico preliminar da região de Jequitaiá, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26., Belém, 1972. *Anais*. p.95-102.
- RUHE, R.V. Geomorphic surfaces and the nature of soils. *Soil Science*, New Jersey, 82(6):441-55, 1956.
- SOIL SURVEY STAFF. *Soil taxonomy*, a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, USDA, 1975. 754p. (USDA. Agricultural Handbook, 436).
- THORNTWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 38:55-94, 1948.

Entregue para publicação em: 27/03/89

Aprovado para publicação em: 16/02/90