

MINERALOGIA DE UMA TOPOSSEQUÊNCIA DE SOLOS
DESENVOLVIDOS DE MATERIAL HOLOCÊNICO DA REGIÃO
DE JEQUITAI, ESTADO DE MINAS GERAIS

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

RESUMO: A região da Serra da Onça é localizada no nordeste do Estado de Minas Gerais, no vale formado pelos trabalhos dos rios São Francisco e seus afluentes Jequitai e Rio das Velhas. Esta região é caracterizada por diversos ciclos erosivos. Uma topossequência representativa da área foi escolhida para este estudo, sendo constituída por 5 perfis de solos desenvolvidos de sedimentos Quaternários. O Perfil 1, um Typic Hapleustox, está localizado na superfície mais antiga. Os outros solos estão localizados no sedimento Holocênico, área aluvial do São Francisco. Estes solos são menos intemperizados e classificados como Plíntic Haplustult (Perfil 2), Oxic Plintaquult (Perfil 3); Fluventic Plinthustult (Perfil 4) e Fluventic Argiustol (Perfil 5). Análises mineralógicas foram efetuadas em

* Curso de Pós-Graduação de Solos e Nutrição de Plantas da E.S.A. "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo - 13.400 - Piracicaba, SP

** 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 - UNESP - Rio Claro, SP

todas as frações do solo. O Perfil 1 apresenta, em sua fração areia, somente minerais resistentes ao intemperismo, enquanto que nos demais solos, menos intemperizados, ocorrem micas e plagioclásios. Tais minerais aumentam de acordo com a profundidade do solo e também do Perfil 1 ao Perfil 5 menos intemperizado. A caulinita é o mineral de argila dominante na fração argila de todos os solos estudados, com maior concentração no Perfil 1, mais intemperizado. Este mineral tende a decrescer em profundidade e na direção do Perfil 1. Micas, vermiculita e montmorilonita também ocorrem do Perfil 2 ao Perfil 5.

Termos para indexação: mineralogia de solos, Rio São Francisco.

MINERALOGY OF A SOILS TOPOSEQUENCE DEVELOPED
FROM HOLOCENIC MATERIAL FROM JEQUITAI
REGION - STATE OF MINAS GERAIS

ABSTRACT: The studied regions are located in the northeast part of the State of Minas Gerais, and are characterized by several erosional cycles due to the work of the São Francisco river and its tributaries, like Jequitai and das Velhas rivers. A soil toposequence represented by fine soils profiles developed from Quaternary sediments was chosen for this study. Profile 1, a Typic Haplustox, is located in the oldest surface. The other soils are located in the holocenic sediments, the alluvial area of São Francisco river. These are less weathered soils classified as Plinthic Haplustult (Profile 2); Oxic Plintaquult (Profile 3), Fluventic Plinthustult (Profile 4) and Fluventic Argiustoll (Profile 5). Mineralogical analysis was carried out in all soil fractions. Profile 1 has only resistant minerals in the sand fraction, whereas in the other soils plagioclases and micas occurs. These minerals increase in depth and from Profile 2 to Profile 5 (the

less weathered soil). Kaolinite is the dominant clay mineral in all the studied soils, mainly in Pedon 1 (the most weathered soil). This mineral decrease in depth and from Profile 1 to Profile 5. In the less weathered soils mica, vermiculite and montmorillonite also occurs.

Index terms: soil mineralogy, São Francisco river.

INTRODUÇÃO

Os trabalhos existentes sobre os solos do vale do rio São Francisco visam, principalmente, a classificação e utilização agrícola, não havendo estudos sobre sua gênese e mineralogia.

Por ocasião de levantamento semi-detalhado dos solos do Projeto Jequitai (CES, 1977), várias topossequências foram utilizadas como critério no levantamento dos solos. Destas, foi escolhida uma para estudos mais detalhados, pela grande representatividade da região. Esta topossequência envolve materiais que a partir do terciário estiveram sujeitos a vários ciclos de erosão e deposição. Sobre tais sedimentos desenvolveram-se solos, onde os fatores de formação atuaram em combinações diversas, promovendo as diferenças encontradas atualmente.

Os solos da área em estudo classificam-se como Latossolo Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo Plíntico, Gley Pouco Húmico e Brunizem Avermelhado. (CES, 1977).

Na topossequência escolhida, é estudada a mineralogia das frações areia, silte e argila, bem como o relacionamento mineralógico entre os solos.

Características da Área

A área estudada situa-se no alto curso do Rio São Francisco, no município de Várzea da Palma, MG, a 17°11'34" latitude sul e 44°50'15" longitude W (Figura 1), com altitude entre 465 e 550m. A topossequência situa-se entre a vertente direita do Rio São Francisco e o sopé da Serra da Onça.

O clima da região é do tipo sub-úmido (THORNTWAITE, 1948), com precipitação anual em torno de 1.100mm, inverno seco e verão chuvoso. O regime de umidade do solo é ústico e o de temperatura isotérmico (SOIL TAXONOMY, 1975).

Relevo e Estratigrafia

A região pertence à denominada Superfície de São Francisco, localizada no mais recente pediplano, desenvolvido sobre formações cambro-ordovicianas, em condições de clima bem mais seco que o atual (RANZANI, 1977). A superfície apresenta-se recoberta por depósitos arenosos, frequentemente sobre cascalheira de quartzo e canga, remanejados de antigos solos desenvolvidos sobre materiais paleozóicos da bacia.

A Figura 2 mostra, em corte, as diferentes posições fisiográficas e os sedimentos que as compõem, bem como as posições dos perfis estudados.

No pediplano recente (Pd1) desenvolvido no Pleistoceno, a diversificação de solos é grande, constatada por observações "in loco", com dominância de Podzólicos Vermelho Amarelo, distróficos e eutróficos (Ultissolos e Alfissolos), seguidos de Latossolos distróficos (Oxisolos). Na planície aluvial holocênica a predominância é de Inceptissolos e Entissolos.

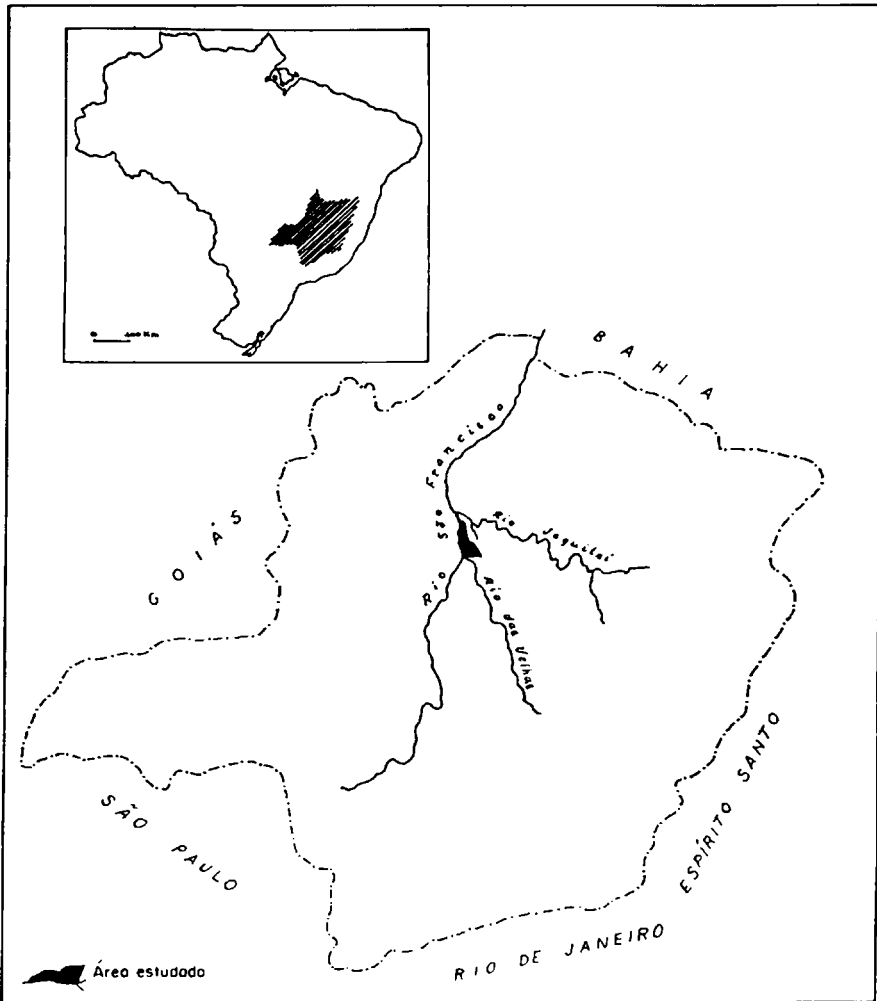


Fig. 1. Localização da área estudada

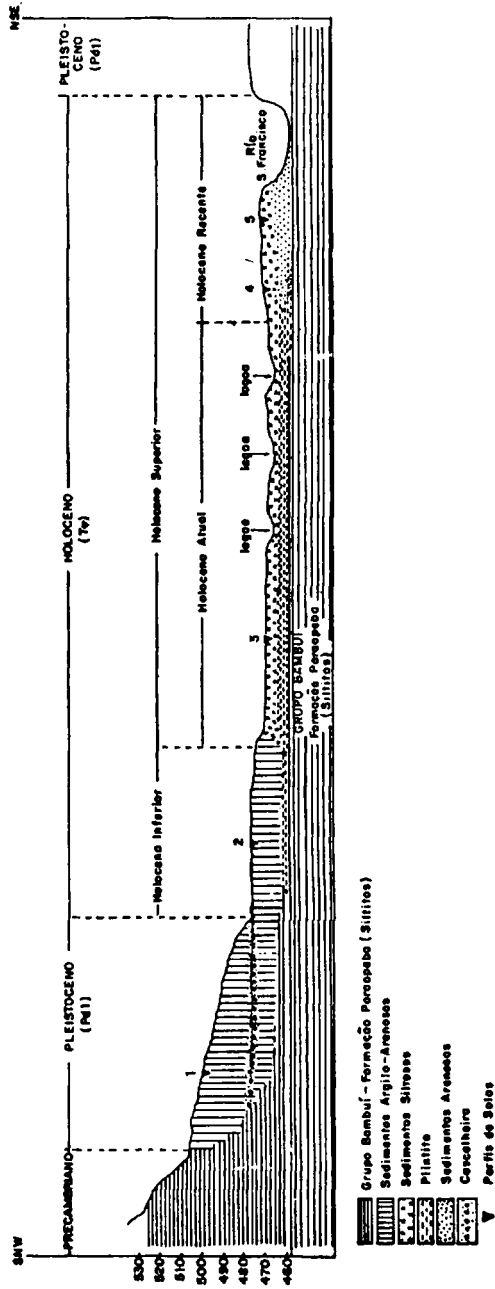


Fig. 2. Corte esquemático geológico, geomorfológico da região estudada e localização dos perfis

MATERIAL E MÉTODOS

Solos

A área foi selecionada por conter, em pequeno espaço físico, materiais que participaram da evolução sofrida pelo vale do Rio São Francisco.

Foram amostrados, em trincheiras, cinco perfis (Figura 2), cuja classificação se encontra na Tabela 1.

Tabela 1. Classificação dos solos estudados

Pedon nº	Classificação
1	Latossolo Vermelho-Amarelo epieutrófico álico A fraco textura média (LVA)
2	Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico epieutrófico álico A moderado textura argilosa (PVA pl1)
3	Laterita Hidromórfica epieutrófico álico A moderado textura média (LH)
4	Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico epieutrófico álico A moderado textura média (PVA pl2)
5	Brunizem Avermelhado textura siltosa (BA)

Preparo das amostras

Após remoção de sais solúveis, matéria orgânica e óxidos de ferro e manganês livres, por metodologia tradicional, o material foi disperso e separado nas frações areia (2 a 0,053mm), silte (0,053 a 0,002mm) e argila (< 0,002mm).

A fração areia foi separada nas frações leve e pesada, em bromofórmio (d = 2,8) e montada em lâminas para identificação em microscópio. Em média, foram identificados 200 grânulos por lâmina.

A fração silte fino (20 a $2\mu\text{m}$) foi identificada em raios-X onde as lâminas foram irradiadas num intervalo de 3° a $60^\circ 2\theta$.

A fração argila foi identificada também em raios-X, sendo as lâminas irradiadas num intervalo de 3° a $28^\circ 2\theta$. No reconhecimento dos minerais, tanto da fração argila como da silte, foi utilizado trabalho de WARSHAW e ROY (1963).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mineralogia da fração areia

Os resultados obtidos (Tabela 2) mostram alta dominância de quartzo na fração leve e de minerais opacos na fração pesada.

O pedon 1 (LVA) mostra dominância de minerais primários, resistentes ao intemperismo, resultado coerente com a mineralogia dos latossolos (CAVALCANTI, 1977; LEPSCH *et alii*, 1977). A presença de estauroilita indica contribuição de rochas metamórficas, encontradas nas cabeceiras do Rio São Francisco e ao longo dos afluentes que compõem seu alto curso.

Os demais pedons diferem do pedon 1 pela presença de minerais primários intemperizáveis, como plagioclásios, microclina, micas e hornblenda, principalmente nos pedons 3, 4 e 5, o que mostra o caráter pouco evolutivo desses solos. A ocorrência dessa quantidade elevada de minerais decomponíveis está associada às condições de drenagem imperfeita desses solos, o que acarreta decréscimo de lixiviação e conseqüente diminuição da taxa de alteração. A esse fator, associa-se um clima passado mais seco que o atual (RANZANI, 1977), sem condições para o estabelecimento de processos pedoquímicos de dissolução, por insuficiência de água pedologicamente ativa no sistema.

À medida que se distancia do rio, a quantidade de minerais decomponíveis, obtida pela soma de plagioclásios

Tabela 2. Mineralogia da fração areia, em porcentagem de ocorrência de minerais

Horizontes	Minerais leves					Minerais pesados							
	Qt	Mi	Pl	Mc	Ot	Op	Tu	Zi	Et	Si	Mi	Ho	Ot
Pedon 1													
A	100					79	6	3	12				
Bw1	100					75	5	3	17				
Bw2	99	1				79	5	1	14				
Pedon 2													
A	99	1				88		2		2	4		2
Bt1	99	1				89				5	4		2
Bt2	99	1				88	1			3	5		3
Cf	93	3	4			86	4				6		4
Pedon 3													
A	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
Cf	84	1	11	3		49	4	7	7	2	20	7	1
Pedon 4													
A	82	1	14	3		54	10		5	3	20	5	
B/A	81	3	16			70	4		5	1	14	5	
Btf	86		12	1		56	11	2	1	5	19	3	3
2C	86		13			55	6	7	1	4	21	3	1
3Cf	81		17	2		56	6	3	2	2	23	3	4
Pedon 5													
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
2C	79	1	16	3	1	54	3	3	3	1	25	9	2

QT, quartzo; Mi, mica; Pl, plagioclásio; Mc, microclina;
 Ot, outros; Op, minerais opacos; Tu, turmalina; Zi, zirconita;
 Et, estaulolita; Si, silimanita; Ho, hornblenda.

e hornblenda, diminui, chegando a desaparecer completamente no pedon 1 (Figura 3). Realça, nesta toposequência, a deposição mais recente dos sedimentos, para os pedons 3, 4 e 5, quando comparados com 1 e 2, destacando-se o significado do fator tempo na decomposição dos minerais e formação dos solos.

Mineralogia da fração silte fino deferrado (2 - 20 μ m)

Dos minerais primários, quartzo (picos a 4,26 Å e 3,36 Å), micas (10 Å) e feldspatos (3,24 Å) são facilmente identificáveis na fração silte dos pedons estudados, através da difração dos raios-X. Dos minerais secundários, a caulinita (7,2 Å) é comum a todos os solos, podendo sua ocorrência estar relacionada como herança do material original, ou ser produto de alteração local de feldspatos e micas. Minerais secundários de rede cristalina 2:1 (14,24 Å) e interestratificados, de ocorrência nos pedons 3, 4 e 5, podem ter a mesma origem (Figura 4).

No pedon 1, o teor de caulinita é maior no horizonte BC, em relação ao Bw2, fato que pode ser associado à sua presença no material de origem desse solo. A diminuição de caulinita no horizonte superior, devida à intemperização, é uma hipótese que deve ser descartada, diante da ausência de gibsitita nesse horizonte, produto natural da intemperização de caulinita.

Nos demais pedons, a maior quantidade de caulinita nos horizontes superiores em relação aos inferiores pode ser atribuída a processos de alteração mais ativos na superfície, sobre os minerais primários, transformando-os em argila 1:1, num processo de dessilicatização.

A presença de minerais de estrutura 2:1 (vermiculita, micas e interestratificados) nos pedons 3, 4 e 5 mostra a retenção de cátions nesses solos, motivada pela posição desses solos no relevo, que impede a rápida eliminação dos cátions, devida à má drenagem, ou mesmo quando a drenagem é boa, como ocorre no pedon 5,

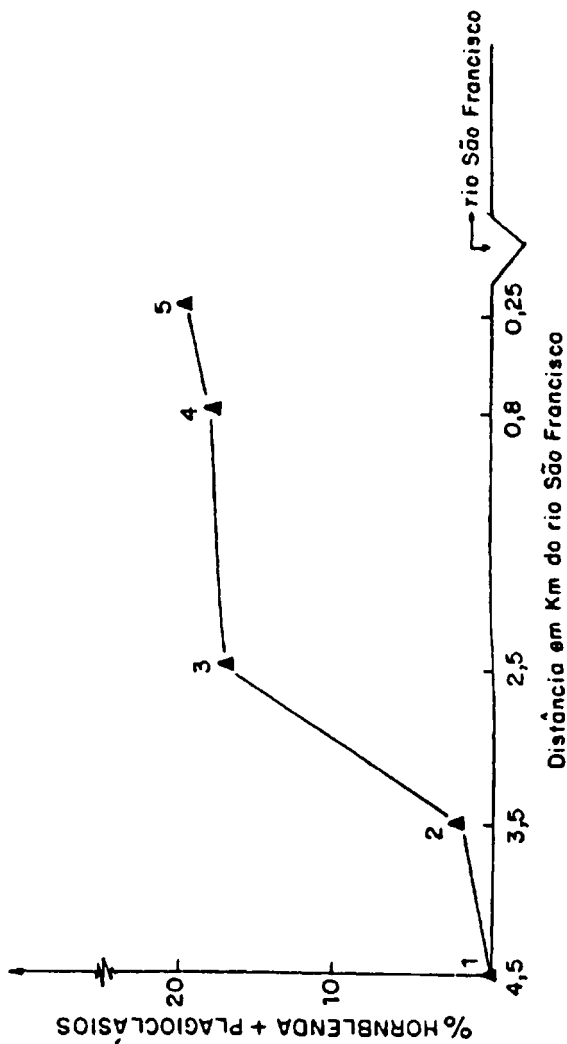


Fig. 3. Porcentagem de plagioclásios + hornblenda dos pedons, em relação à distância do Rio São Francisco

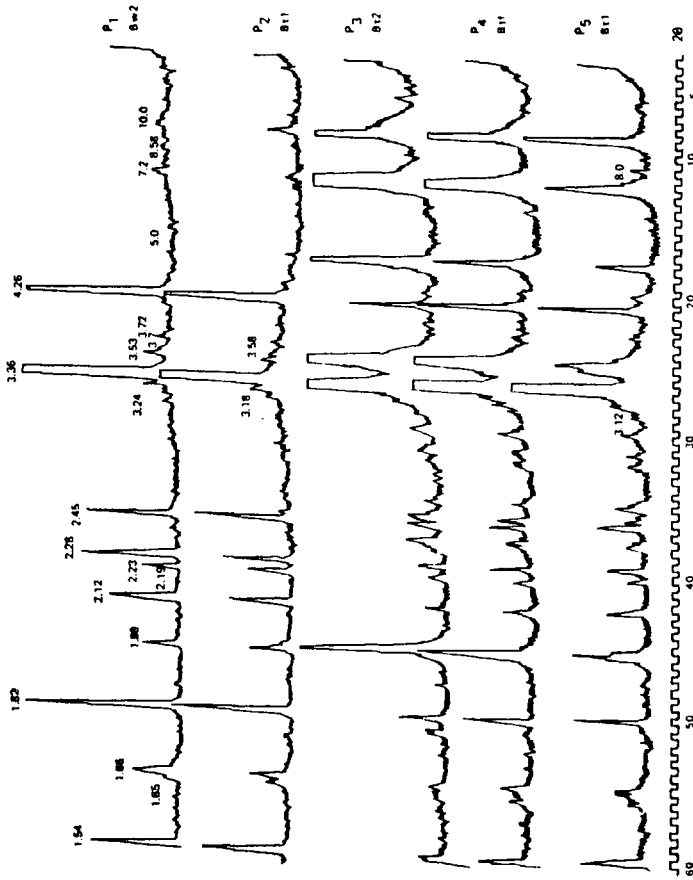


Fig. 4. Difractograma da fração silte fino (2-20µm), de horizontes B dos pedons estudados

pela liberação constante dos elementos, através da dissolução de minerais primários.

Mineralogia da fração argila deferrada

Nesta topossequência, independentemente do estágio de evolução apresentado pelos solos ou da posição fisiográfica ocupada, a caulinita (7,2 Å) é o mineral de argila dominante, contribuindo com mais de 50% na composição mineralógica dos cinco pedons estudados (Tabela 3). Em proporções menores, a mica (10 Å) é o segundo mineral em importância, variando amplamente os seus valores relativos.

Os minerais interestratificados (vermiculita cloritizada, mica-vermiculita) ocorrem em proporções menores que 10% em todos os pedons. Isto sugere que, na evolução destes sedimentos aos solos atuais, a transformação da mica em caulinita tenha um estágio intermediário de minerais interestratificados. JACKSON (1964) refere-se à formação destes minerais em condições tropicais, devido à deposição de hidróxidos de alumínio polimerizados nos espaços interlaminares das vermiculitas e montmorilonitas, tornando-os relativamente estáveis.

Os conteúdos elevados de caulinita e mica podem ser explicados pela diversificada composição mineralógica das frações mais grosseiras analisadas, como produto de alteração destes minerais primários e também por herança do substrato de origem, que tem em sua composição materiais pertencentes à bacia fornecedora do alto curso do Rio São Francisco. A clorita nos pedons 2, 3 e 4 foi herdada, provavelmente, do sedimento de origem destes solos, ou formada "*in situ*" pela alteração de mica ou hornblenda (STEPHEN, 1952).

O tempo de deposição dos sedimentos aumenta à medida que a distância em relação ao rio se torna maior. Assim, o processo de intemperismo atuou, até o momento, diferentemente sobre esses minerais, condicionando um aumento de minerais de estrutura 2:1, à medida que a proximidade do rio se faz maior (pedons 4 e 5), comparados

aos pedons 1 e 2.

Tabela 3. Composição mineralógica semi-quantitativa dos minerais da fração argila dos solos estudados

Pedon	Horizontes	Minerais*
1	A	C3, Mit, It
	Bw1	C3, Mit, It
	Bw2	C3, Mit, It
	B/C	C3, Mit, It
2	A	C3, Mi2, It
	Bt1	C3, Mil, It
	Bt2	C3, Mil, It, CLt
	Cf	C3, Mil, It, CLt
3	A	C3, Mi2, It, CLt, Vt, Mt
	Bt1	C3, Mi2, It, CLt, Vt, Mt
	Bt2	C3, Mil, It, CL1, Vt, Mt
	Cf	C3, Mil, It, CL1, Vt, Mt
4	A	C3, Mi2, It, CLt, Vt, Mt
	B/A	C3, Mi2, It, CLt, Vt, Mt
	Bt	C3, Mil, It, CLt, Vt, Mt
	Btf	C3, Mil, It, CLt, Vt, Mt
	2C	C3, Mil, It, CLt, Vt, Mt
	3Cf	C3, Mi2, It, CLt, Vt, Mt
5	A1	C3, Mi2, It, Vt, Mt
	A2	C3, Mi2, It, Vt, Mt
	Bt1	C3, Mi2, It, Vt, Mt
	Bt2	C3, Mi2, It, Vt, Mt
	2C	C3, Mi2, It, Vt, Mt

* C = caulinita, Mi = mica, I = interestratificados, CL = clorita, V = vermiculita, M = montmorilonita. Os números indicam quantidades relativas em função de intensidade dos picos de raios X t = traços; 1 = 10-20% 2 = 20-50% e 3 > 50%.

No pedon 1, a caulinita é o mineral dominante, com mais de 50%, sendo identificada pelos picos de 7,2 Å, em amostras saturadas com potássio a 25°C, desaparecendo quando aquecida a 550°C. Este mineral ocorre juntamente com a mica (10 a 20%), reconhecida pela permanência do pico de 10 Å, independente do tratamento sofrido pela amostra. O bandeamento dos picos entre 10 Å e 14 Å, na amostra saturada com potássio, indica a presença de minerais interestratificados de estrutura 2:1 (Figura 5).

Apesar desse solo ocupar a posição mais antiga na paisagem, a ausência de gibbsita deve-se, provavelmente, à capacidade do solo em manter a atividade de H_4SiO_4 em solução, fora do campo de estabilidade deste mineral. Estes resultados concordam com os obtidos por LEPSCH *et alii* (1977), para os solos das superfícies mais antigas do planalto de Echaporã.

A caulinita é encontrada, juntamente com a mica, em teores bastante baixos na fração 2 a 20µm, não sendo notada a presença de outros minerais 2:1 e 2:2. Na fração argila, há um pequeno acréscimo nos valores de mica e de interestratificados, sendo que a caulinita passa a ser o mineral dominante. Isto sugere a herança do material parental ou a síntese deste mineral a partir da mica, passando por um estágio intermediário entre mica-vermiculita ou vermiculita cloritizada, sendo que os seus valores relativos mostram a tendência de aumentar em profundidade (Figura 5). A monossilicização (MELFI e PEDRO, 1977), ou dessilicatização moderada (JACKSON, 1964) pode ser induzida pelo aumento da concentração de SiO_2 promovido pela presença de quartzo, fazendo regredir a hidrólise dos aluminossilicatos, modificando o tipo de alteração. FAUCK (1970) mostra que o quartzo chega a impedir o desenvolvimento da alitização.

A caulinita, no pedon 2, é o mineral dominante (Figura 6), seguida por mica, interestratificados e traços de clorita, restrita às camadas mais profundas deste pedon. Os teores relativos de caulinita podem ser

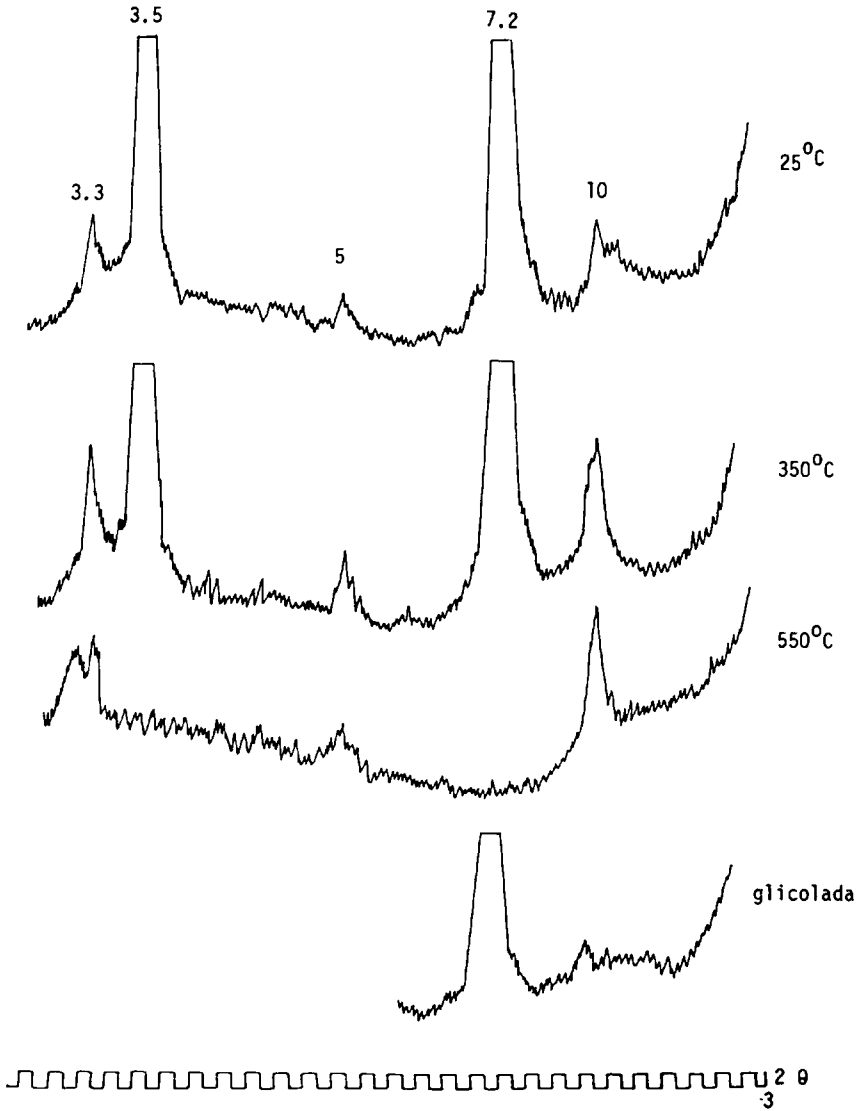


Fig. 5. Difratogramas da fração argila (< 2 μm) deferrada do horizonte B do pedon 1

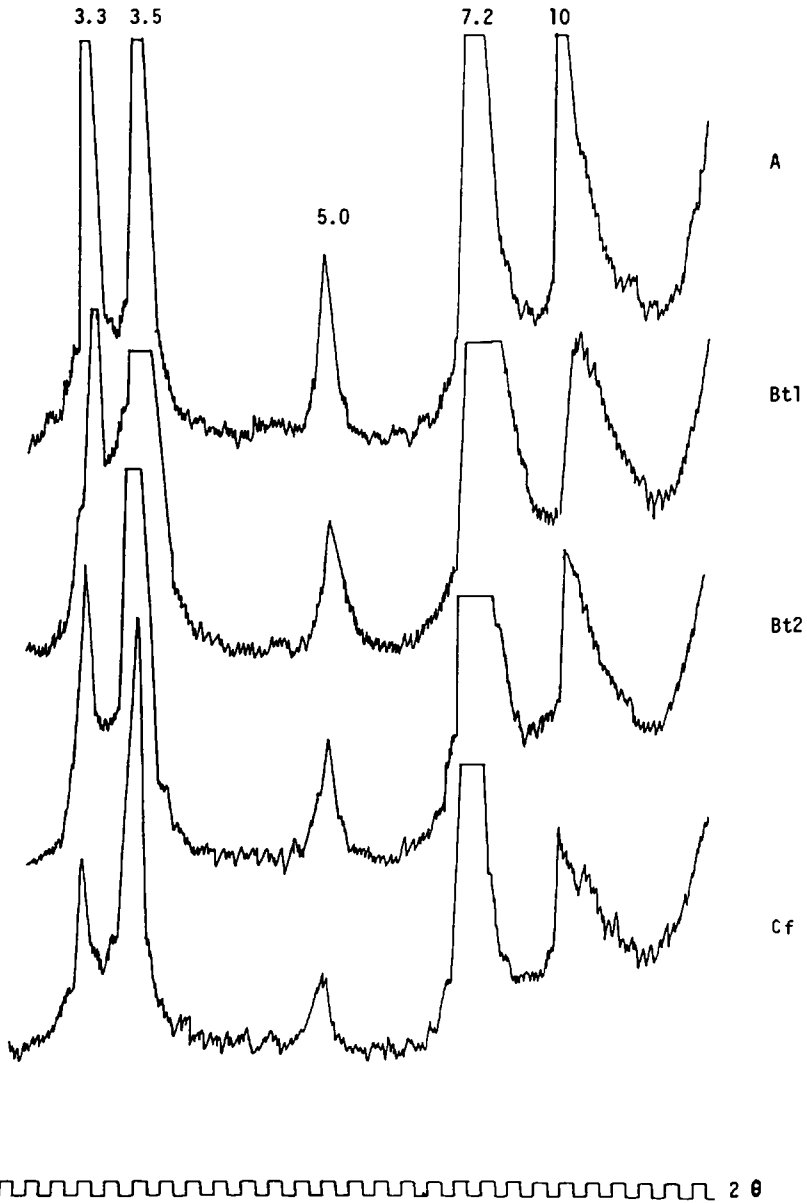


Fig. 6. Difratoqramas da fração argila (< 2μm) deferra da dos horizontes do pedon 2

considerados constantes em todas as camadas, exceção feita para o horizonte Cf, onde seu valor diminui. As condições de drenagem imperfeita deste horizonte facultam a formação de minerais menos intemperizados.

A intensidade dos picos de mica (10 Å) conduz a valores relativos de 20 a 50% deste mineral no horizonte A, para 10 a 20% nos horizontes inferiores a ele. O aumento de mica em superfície pode ser explicado pela transformação de minerais primários das frações mais grosseiras, como pode ser verificado na Tabela 2 e pelo desaparecimento do pico de 3,18 Å na fração entre 2 e 20µm do horizonte A, com neoformação deste tipo de argila. Ainda comparando as frações de 2 a 20µm e menor que 2µm, os teores de caulinita e mica são praticamente desprezíveis na primeira, sofrendo um grande aumento na fração menor que 2µm, sugerindo mais uma vez a transformação dos feldspatos (3,18 Å e 3,24 Å) a caulinita, passando por uma fase intermediária de minerais 2:1 e 2:2.

A análise do pedon 3 (Figura 7) revela que os valores estimados de caulinita são superiores a 50%, decrescendo no horizonte Cf. A razão deste decréscimo já foi considerada na análise do perfil anterior. Os teores de mica (10 Å) aumentam nos horizontes A e Btl, quando em comparação com os demais, como ocorre para o pedon 2.

A intensidade dos picos a 14 Å aumenta das camadas inferiores para a superior, evidenciando que a ação intempérica mais forte em superfície sobre os minerais primários das frações maiores que 2µm, deve estar associada à permanência dos produtos de solubilização dos minerais nesta camada, devido às condições peculiares de drenagem imperfeita do pedon, facultando a estabilidade do mineral de argila formado. Não deve ser esquecido que a adição de material a esta camada pode ocorrer, já que a posição ocupada por este pedon na paisagem possibilita o acúmulo de água nos períodos chuvosos, proveniente das posições mais elevadas ou mesmo

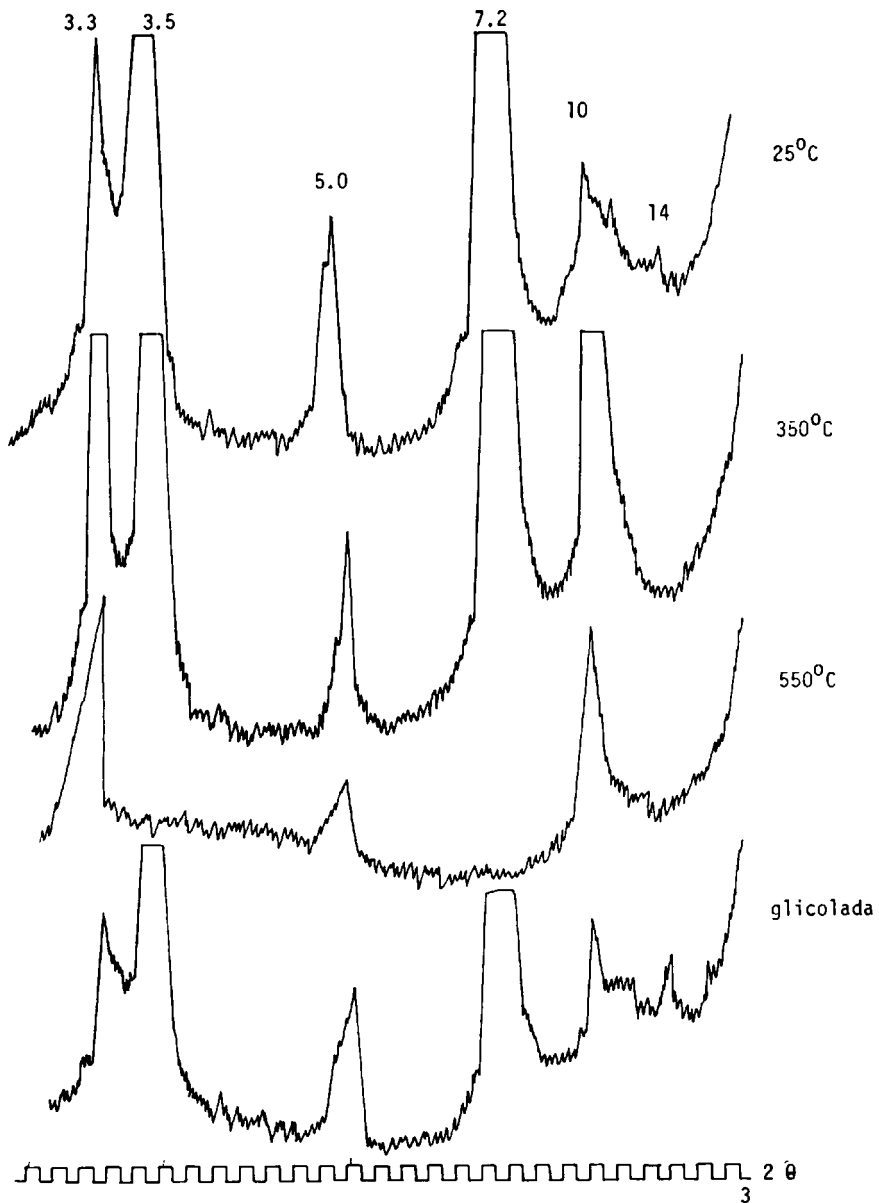


Fig. 7. Difratogramas da fração argila (<math>< 2\mu\text{m}</math>) defer-
rada do horizonte B do pedon 3

por transbordamentos ocasionais do Rio São Francisco.

Através dos difratogramas apresentados na Figura 7 do pedon 3, verifica-se que o pico a 14 Å se mantém constante, apesar da redução de intensidade, quando a amostra saturada com potássio é aquecida a 350°C e 550°C, tornando evidente a ocorrência de clorita. O aumento da intensidade a 10 Å, com o aquecimento, deve-se à contração sofrida pela vermiculita, passando de 14 Å para 10 Å. A mesma amostra saturada com magnésio glicolada promove uma nitidez maior do pico a 14 Å (clorita, vermiculita) e o aparecimento a 17,2 Å da montmorilonita, pelo aumento de seu espaçamento basal. Ainda nesta Figura 7 verifica-se também a existência de pequeno pico a 15,2 Å nos tratamentos a 350°C e 550°C, desaparecendo quando a amostra é tratada com magnésio e glicolada (Bt2), possivelmente somando-se a 17,2 Å da montmorilonita. A permanência deste espaçamento, quando aquecida e a expansão pela adição de etileno glicol, sugerem um mineral interestratificado, como uma montmorilonita cloritizada. A ausência deste mineral nas camadas superiores está associada, provavelmente, a condições de instabilidade gerada por um intemperismo mais intenso.

A caulinita é o mineral de argila dominante (mais de 50%) no pedon 4 (Figura 8), seguida pela mica, que tem os seus valores mais altos na camada superficial, como ocorre no pedon 2. A presença de clorita, vermiculita e montmorilonita em pequenas proporções é identificada neste pedon em função dos tratamentos sofridos pela amostra. O conteúdo de minerais interestratificados tende a aumentar com a profundidade, evidenciando a sua transformação nas camadas superficiais. Considerações maiores sobre este pedon tornam-se difíceis, pela série de descontinuidades litológicas presentes.

Nota-se a dominância de caulinita no pedon 5 (Figura 9) em mais de 50% e de mica entre 20 e 50%. Há uma certa tendência à diminuição das intensidades dos picos da caulinita em profundidade, aliada a um acréscimo dos

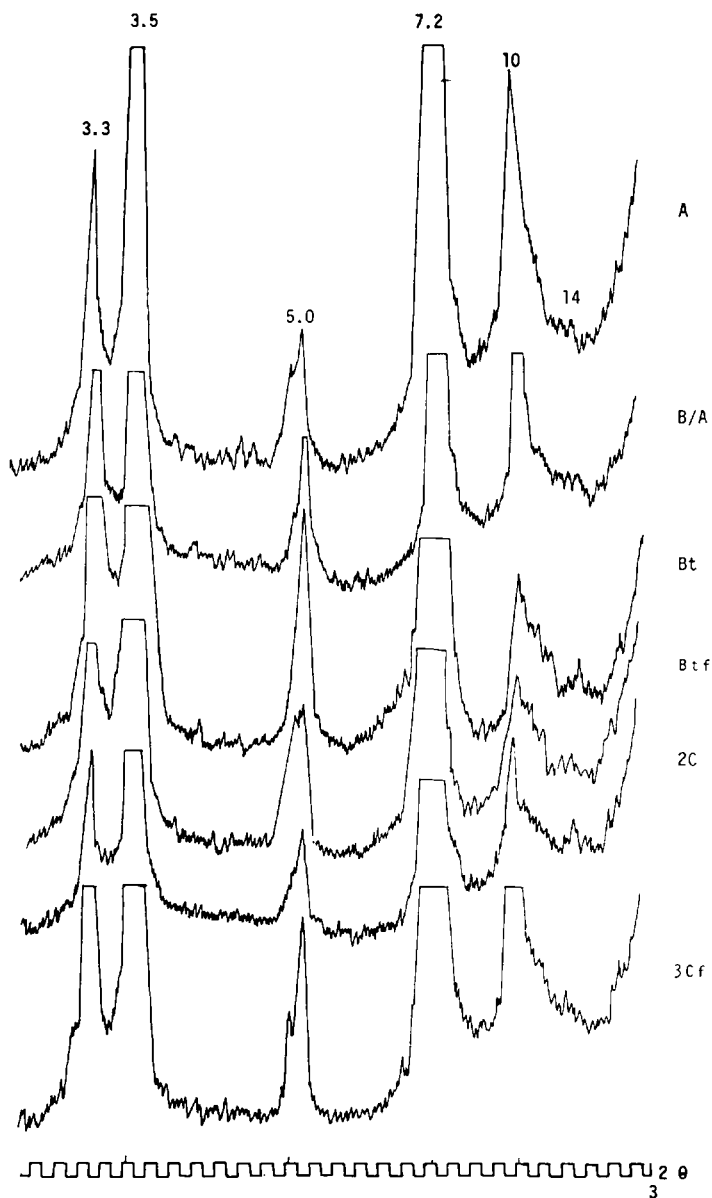


Fig. 8. Difratogramas da fração argila ($< 2\mu\text{m}$) defer-
rada dos horizontes do pedon 4

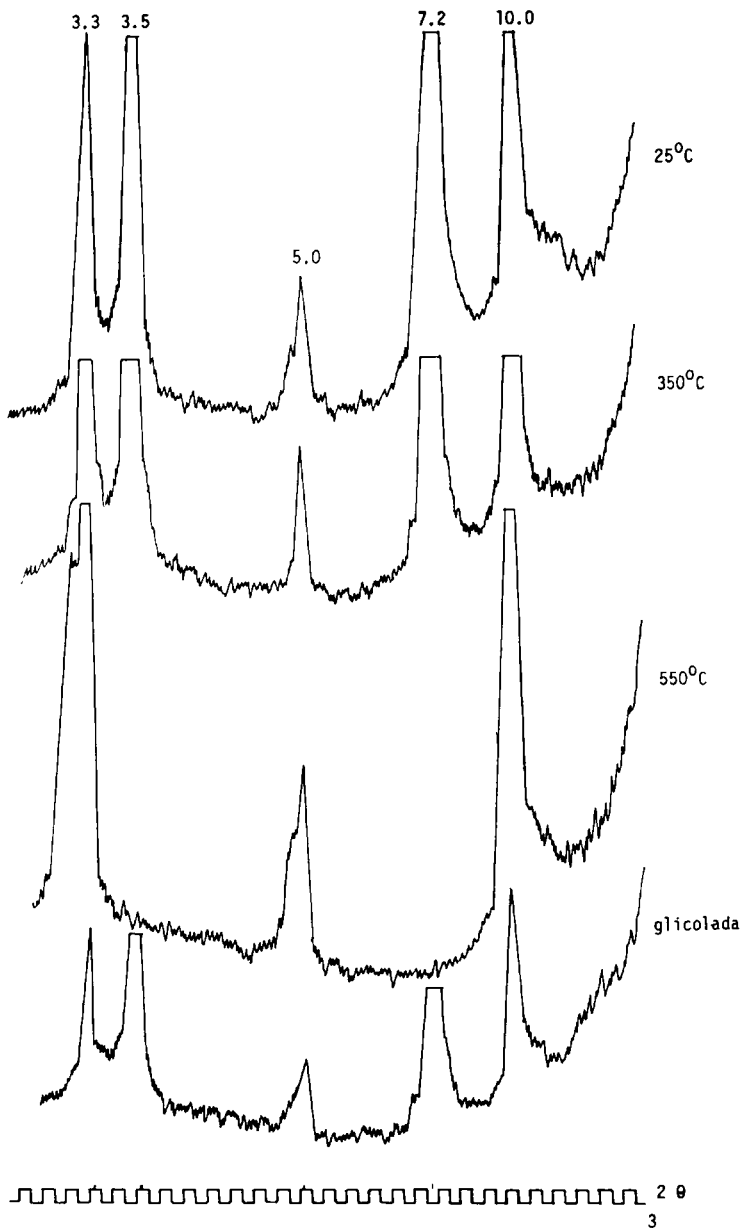


Fig. 9. Difratoqramas da fração argila (<math>< 2\mu\text{m}</math>) defer-
rada do horizonte B do pedon 5

conteúdos de mica. Este fato leva a supor a transformação de mica em caulinita em superfície. Os minerais interestratificados ocorrem em quantidades inferior a 10%, com tendência a aumentar em profundidade. Por apresentar condições de boa drenagem, os produtos de alteração dos minerais primários das frações menores que $2\mu\text{m}$ podem estar contribuindo para o aumento da caulinita nas camadas superiores, já que a remoção de produtos da alteração para horizontes inferiores pode ocorrer, tornando o ambiente instável à presença de mica, como ocorre nas camadas superiores dos pedons 2, 3 e 4.

O aquecimento a 350°C de amostra saturada com potássio revela a contração do espaçamento de 14 \AA a 10 \AA , pelo acréscimo sofrido neste último. A mesma amostra saturada com magnésio e glicolada promove o aumento do espaçamento basal de 14 \AA a $17,2 \text{ \AA}$, característico da montmorilonita. A ausência de clorita é notada pela não permanência de picos de 14 \AA , nos tratamentos a que a amostra foi submetida (Figura 9). MOREIRA (informações verbais), estudando os pedons de solos da topossequência em questão, mostrou valores de K_i variando entre 2,02 e 2,40 para os pedons 1 e 2 e entre 2,06 e 3,86 para os demais pedons. Estes valores enquadram-se no campo de estabilidade da caulinita e de minerais argilosos bissialíticos (2:1), revelando-se também um maior grau de transformação mineralógica para os perfis 1 e 2. Segundo MELFI e PEDRO (1977), estes valores de K_i estão associados a materiais de cobertura sialítica mista (pedon 1), onde o material característico do tipo de alteração é a caulinita. Para os demais pedons, a cobertura citada anteriormente associa-se à cobertura de alteração montmorilonítica, onde o processo de bisialitização é verdadeiro, contendo sempre montmorilonita associada ou não a vermiculita ou mica, como verificado na Tabela 3.

CONCLUSÕES

A intemperização dos minerais é maior nas superfícies mais antigas, o que se confirma pelos teores decrescentes de minerais facilmente intemperizáveis (plagioclásios + hornblenda), à medida que os pedons se distanciam do Rio São Francisco, até desaparecerem totalmente no pedon 1 (Oxissolo). O pedon 5, apesar de ser o mais rico em minerais intemperizáveis, mostra valores maiores para a relação quartzo/plagioclásios, evidenciando um intemperismo relativo mais acentuado que os pedons 3 e 4, todos situados na mesma superfície holocênica. Os pedons 1 (Pleistoceno) e 2 (Holoceno inferior), situados em superfícies mais antigas e, portanto, com maior tempo de exposição, apresentam, coerentemente, os efeitos de uma maior ação intempérica, mostrada pela relação quartzo/plagioclásios.

Na fração silte fino, os menores teores de minerais primários facilmente intemperizáveis e de minerais secundários foram encontrados nas superfícies expostas há mais tempo do pedon 1. Nesta fração, a caulinita mostra tendência a diminuir em profundidade, comportamento contrário ao da mica, que apresenta os maiores teores em profundidade.

A caulinita é o mineral dominante em todos os pedons estudados, embora ocorra aumento sensível de minerais 2:1 em direção do Rio São Francisco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, A.C. Estudo de latossolos argilosos do Planalto Central do Brasil - Caracterização, distinções de acordo com duas superfícies de aplainamento, gênese e classificação. Rio de Janeiro, 1977. 186p. (M.S. - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro).

- semi-detalhado dos solos do projeto Jequitai (MG). Piracicaba, 1973. 597p.
- FAUCK, R. Evolution des quartz dans le sols rouge ferrallitiques developés sur les roches sableuses et greseuses de l'Afrique Accidentale. *Comptes Rendus des Seances L'Academie Sciences*, Paris, (71):2273-6, 1970.
- JACKSON, M.L. Clay transformation in soil genesis during the quaternary. *Soil Science*, Baltimore, 99: 15-22, 1964.
- LEPSCH, I.F.; BUOL, S.W.; DANIELS, R.B. Soil landscape relationships in the ocidental plateau of São Paulo, Brazil. I. Geomorfic surfaces and mapping units. *Journal of the Soil Science Society of America*, Madison, 41(1):104-9, 1977.
- LEPSCH, I.F.; BUOL, S.W.; DANIELS, R.B. Soil landscape relationships in the ocidental plateau of São Paulo, Brasil. II. Soil morfology, genesis and classification. *Journal of the Soil Science Society of America*, Madison, 41(1):109-115, 1977.
- MELFI, A.J. & PEDRO, G. Estudo geoquímico dos solos e formações superficiais do Brasil. Caracterização e repartição dos principais tipos de evolução pedogeoquímica. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 7(4):271-86, 1977.
- RANZANI, G. Levantamento semi-detalhado dos solos do Projeto Jequitai (MG). Brasília, CODEVASF; Piracicaba, ESALQ, 1977. v.1.
- STEPHEN, I. A study of rock weathering with reference to the soils of the Malvern Hills. Part 2. Weathering of appinite and Ivy Scar Rocks. *Journal of Soil Science*, Oxford, 3:219-37, 1952.
- THORNTWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. *Geographical Review*, New York, 38:55-94, 1948.

USDA. *Soil taxonomy*. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Washington, 1975. 754p. (Agriculture Handbook, 436).

WARSHAW, M.C. & ROY, R. Classification and scheme for identification of layers silicates. *Bulletin of the Geological Society of America*, Washington, 72:1455-92, 1963.

Entregue para publicação em: 21/04/88

Aprovado para publicação em: 20/05/88