

**BOLETIM
DO
SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS**

**LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS
DA REGIÃO SOB INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO
DE FURNAS**

(CONTRIBUIÇÃO À CARTA DE SOLOS)

COMISSÃO DE SOLOS

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS
RIO DE JANEIRO — BRASIL**

1962

MINISTRO DA AGRICULTURA

Renato da Costa Lima

Diretor do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas
Agronômicas

José Lobão Guimarães

Diretor do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas

Oswaldo Bastos de Meneses

SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS

Rio de Janeiro — Caixa Postal 1.620

INSTITUTO DE ECOLOGIA E EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLAS

Sede — Itaguaí, R. J.

Estações Experimentais em Campos (Rj), São Simão e Botucatu (Sp).

INSTITUTO DE FERMENTAÇÃO

Sede — Rio de Janeiro

Estações de Enologia em Andradas, Baependi e Parreiras (Mg), Jundiá e São Roque (Sp), Campo Largo (Pr), Urussanga (Sp), Bento Gonçalves e Caxias (Rs).

INSTITUTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

Sede — Rio de Janeiro

INSTITUTO DE ÓLEOS

Sede — Rio de Janeiro

INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORTE

Sede — Belém (Pa)

Estações Experimentais em Belém (Pa), Rondônia (T. Rondônia)
Subestações Experimentais de Solimões e de Parintins (Am), Rio Branco (T. Acre), Pôrto Velho (T. Rondônia), Turiaçu (Ma)

INSTITUTO AGRONÔMICO DO NORDESTE

Sede — Estação Experimental de Curado — Recife

Estações Experimentais de Barbalha (Ce), Seridó (Rn), Alagoi-
nha (Pb), Surubim, Itapirema e Frio (Pe), União dos Palmares
(Al). Laboratório de Fibras em João Pessoa (Pb).

INSTITUTO AGRONÔMICO DO LESTE

Sede — Cruz das Almas (Ba)

Estações Experimentais em Quissamã (Se), São Gonçalo (Ba)
Subestação Experimental de Aracaju (Se)

INSTITUTO AGRONÔMICO DO OESTE

Sede — Sete Lagoas (Mg)

Estações Experimentais em Água Limpa, Patos (Mg), Cáceres
(Mt)

Subestações Experimentais de Lavras, Machado, Pomba (Mg),
Anápolis (Go)

INSTITUTO AGRONÔMICO DO SUL

Sede — Pelotas (Rs)

Estações Experimentais de Passo Fundo (Rs), Rio Caçador (Sc),
Ponta Grossa e Curitiba (Pr).

LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS DA REGIÃO SOB INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DE FURNAS

(CONTRIBUIÇÃO À CARTA DE SOLOS)

COMISSÃO DE SOLOS

Scanned from original by ISRIC - World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact soil.isric@wur.nl indicating the item reference number concerned.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS
RIO DE JANEIRO — BRASIL

1962

E R R A T A

Pag.	Linha	Onde se le	Leia-se
capa	e folha de rosto	CONTRIBUIÇÃO A CARTA DE SOLOS	CONTRIBUIÇÃO A CARTA DE SOLOS DO BRASIL
6	19	edafizado	edafizado
8	2	meteorização	meteorização
8	22	matrizes	matrizes
9	32	mineralógico	mineralógico
17	36	Podzol	Podzol
25	16	geológica	geológica
26	22	montanhosos	montanhosos
26	35	parcelas	parcelas
30	44	específicos	específicos
32	39	relativamente	relativamente
35	12 e 13	cerrados	cerrados
37	30	típica	típica
40	17	- suprimir	
40	43	fase floresta floresta	fase floresta
44	1	arbustivos	arbustivos
58	11	hidrotermicos	hidrotermicas
*63	27	(very coarse)	(very coarse)
70	30	2,002mm	0,002mm
76	8	na	no
76	34	79%	99%
81	27	geralmente	geralmente
82	25	No horizonte V	No horizonte C
92	ultima coluna do segundo bloco	Umidade equivalente	Equivalente de umidade
92	3 da ultima coluna		

182	43	magnitita	magnetita
187	24	pervis	perfis
190	28	macica	maciça
197	3	LATOSSOL	LATOSOL
219	6	muita	muito
221	39	leio	leito
234	7	da segunda coluna	
		do primeiro bloco C ₃	C ₂
234		quarta coluna Calgaus	Calhaus
236	35	fedspato	feldspato
237	3	fedspato	feldspato
243	19	Drenagem	Drenagem
250	20	modificações	modificação
250	35	disecados	dissecados
255	2	a	e
261	7	favorecem o	favorecem o
269	18	drenagem	drenagem
271		Ataque por H ₂ SO ₄	
		terceira coluna Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
		do terceiro bloco	
277	2	da oitava coluna 31	21
		do segundo bloco	
290	11	Poder	Podem
290	17	5,15%	0,15%
290	24	decaem	decaem
295	5	da oitava coluna 19	17
		do segundo bloco	
305	35	óxidos	óxido
309	1	da primeira colu 25,86	35,86
		na do terceiro blo	
		co	

443 38
447 17
452 3
457 24
455 3
455 7
455 12
455 12
455 14
455 16
455 22
456 16
456 20
456 31

68 35

38 17
41 3
72 12
37 23
128 5

sendo mais mais
toleram
montanas
Kellog
sugjeted
it
encountened
contradistinstin
Prevailing
soil, which material
basic
mayor
one them
the inal

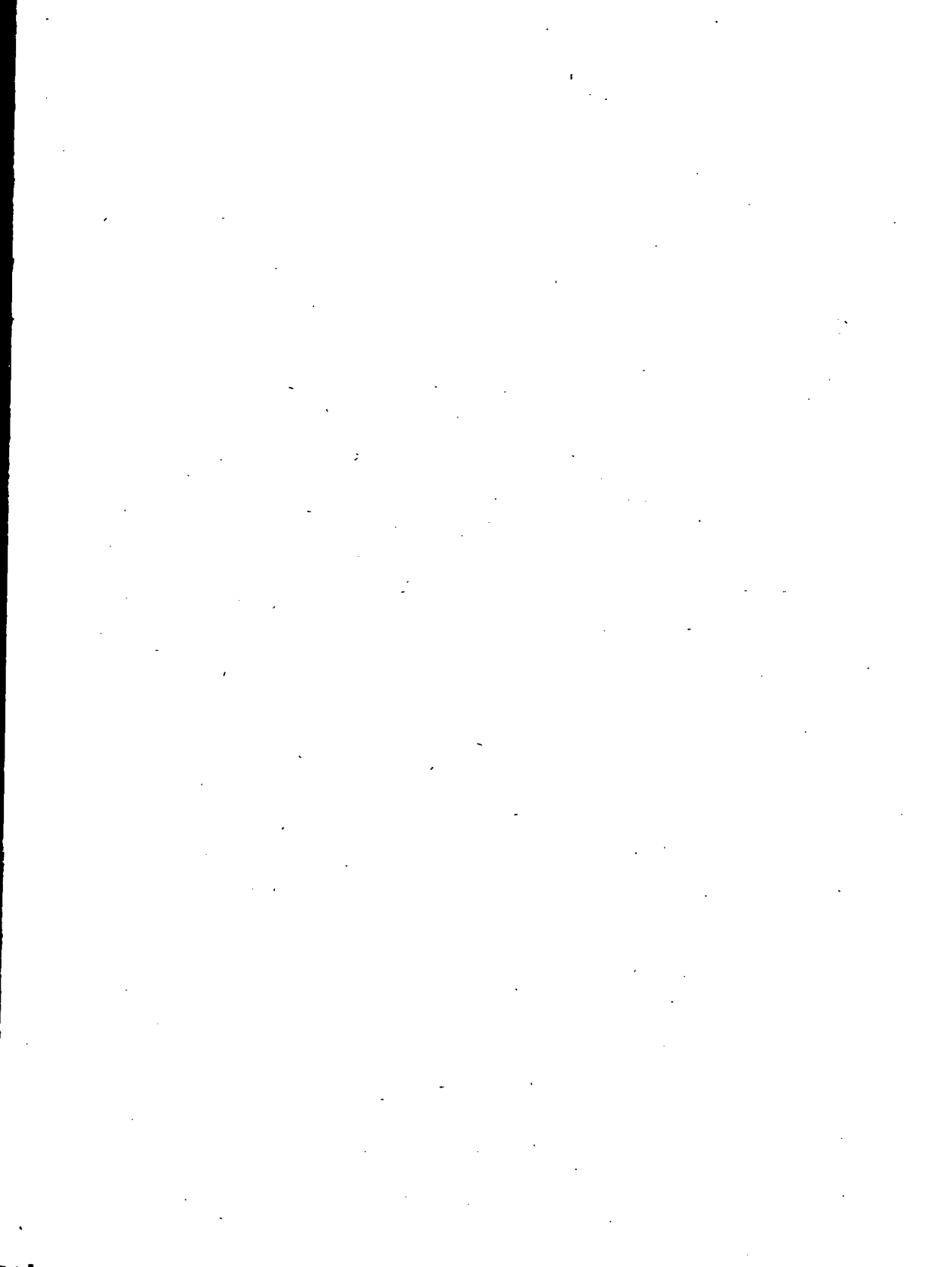
(62)

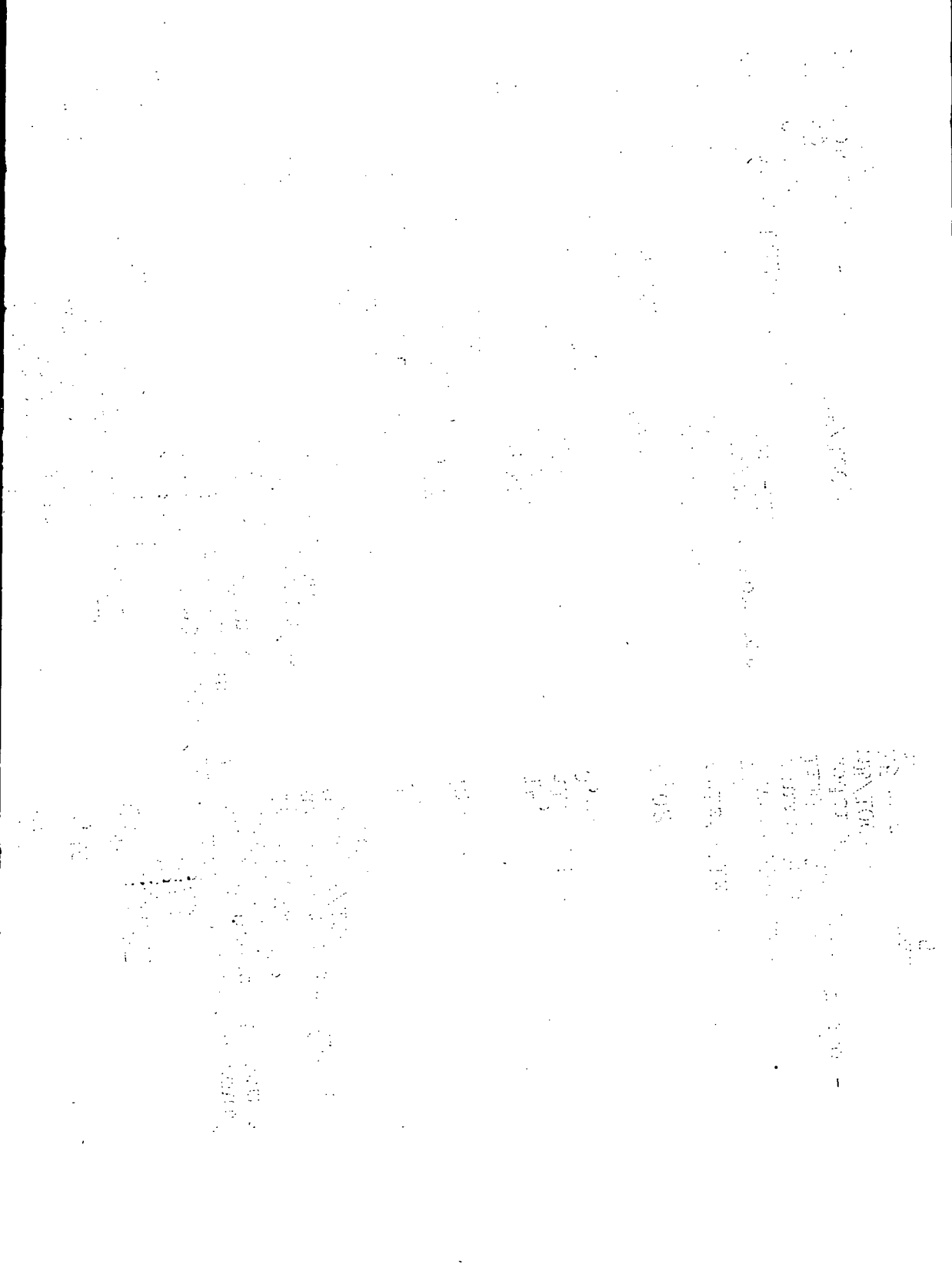
capivara
B textural latossólico
coportamento
folhos
suprficie

sendo mais
tolerem
montanhas
Kellogg
subjected
it is
encountered
contradistinction
The prevailing
soil material, which
base
major
one of them
the final

(90)

capitua
B textural e com B latossólico
comportamento
folhas
superficie





		Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺
323	do terceiro bloco 1 e 2 da primeira e segunda coluna do ultimo bloco	1,10 0,54 0,43	2,10 0,54 0,43
332	5	ácidos a fortemente aci dos; percentagens eleva das de carbono, indução	baixos em bases permutá veis, decrescendo com a profundidade, inundação
339	28	Campos secundários	d) Campos secundários
341	6	5,46 mE/100g	0,46 mE/100g
342	32	camads	camadas
343	9		
346	3 da quarta coluna do terceiro bloco	1,90	1,00
349	2 da segunda coluna do terceiro bloco	19,17	29,17
353	1 da primeira colu na do terceiro blo co	16,64	15,64
370	9	atividades	altitudes
409	5 da terceira co luna do terceiro bloco	0,30	0,40
409	3 da quarta colu na do quarto bloco	0,12	0,02
411	9	cristaizada	cristalizada
413	27	no	na
414	17	integrados por por	integrados por
430	10	causa-lhe	causa-lhes
432	após a linha 10 in cluir		limitação pela erosão - moderada
436	23	ME/100g	mE/100g
442	após linha 12 in cluir		15 - capacidade de permuta de cations - 5 a 13mE/100g de terra fina

100

100

100

100

100

100

		33	Fe ²⁺ 3
92	Ataque por H ₂ SO ₄ primeira coluna segunda linha	10,19	29,19
94	34	ferrug.	concreções ferruginosas
98	1	desnivelamento	desnivelamentos
98	9	compartivamente	comparativamente
98	39	maerais	materiais
101	41	susceptibilidade	susceptibilidade
102	3	transcrições	transições
111	34	compartivamente	comparativamente
124	34	no	No
127	18	sib	sob
127	21	olcais	locais
131	2	Perfil nº3	Perfil nº3 MEDITERRÂNICO VER
136	8	verificou-se	verificou-se
141	31	careado	carreado
141	36	vegetação	variação
142	27	presença	presença
143	28	mineração	mineralização
147	25	fraça	fraca
*151	4	concreções	concreções manganosas
156	4 da sexta coluna do ultimo bloco	13,67	3,67
160	18	muitos	muito
164	19	aumentar	aumentam
165	29	aumentar	aumentam
165	32	1,5 a 3,0% a 3,0%	1,5 a 3,0%
173	29	indispensaveis	indispensaveis
175	15	terminas	termitas
176	2 da última coluna do primeiro bloco	3,8	4,0
*151	8	70% de quartzo	75% de quartzo
**63	39	(soft)	(soft)

ÓRGÃOS QUE CONTRIBUÍRAM PARA A EXECUÇÃO DO PRESENTE TRABALHO

- 1 — CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS
(CNEPA — Rio) Comissão de Solos
- 2 — SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS
(CNEPA — Rio)
Instituto de Química Agrícola (IQA — Rio)
Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícolas (IEEA — km 47)
- 3 — INSTITUTO AGRONÔMICO DE MINAS GERAIS
(IAMG — Belo Horizonte)
- 4 — DEPARTAMENTO GEOGRÁFICO DO ESTADO DE MINAS
GERAIS
- 5 — CENTRAL ELÉTRICA DE FURNAS S. A.

REDAÇÃO

Engenheiro-Agrônomo Marcelo Nunes Camargo (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Chyozo Hirano (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Flávio Garcia de Freitas (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Paulo Klinger Tito Jacomine (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Franklin dos Santos Antunes (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Clotário Olivier da Silveira (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Jakob Bennema (Técnico da FAO)

IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO

Engenheiro-Agrônomo Marcelo Nunes Camargo (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Chyozo Hirano (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Clotário Olivier da Silveira (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Flávio Garcia de Freitas (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Luzberto Achá Panoso (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Paulo Klinger Tito Jacomine (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Raphael David dos Santos (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Raul Suarez Inclan (SNPA)
Engenheiro-Agrônomo Bernardo Carvalho Avelar (IAMG)

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA

Químico Leandro Vettori (IQA)
Químico Fernando Ramos (IQA)
Químico Adalgiso Gallotti Kehrig (IQA)
Engenheiro-Agrônomo Luiz Rainho da Silva Carneiro (IQA)
Engenheiro-Agrônomo Roberto Alvahydo (IEEA)
Engenheiro-Agrônomo Franklin dos Santos Antunes (SNPA)
Químico Ary Coelho da Silva (IQA)
Químico Tasso Paes de Figueiredo (IQA)
Engenheiro-Agrônomo Abeilard Fernando de Castro (IEEA)
Engenheiro-Agrônomo Ben Hur Marques Ramos (IQA)
Engenheiro-Agrônomo Raphael Bloise (IQA)
Química Maria Amélia de Moraes Duriez (IQA)
Química Ruth Andrada Leal Johas (IQA)
Química Emília Constantino (IQA)

Químico José Almeida da Silva (IQA)

Técnico de Laboratório Edson Marques de Araújo (IQA)

Naturalista Loiva Lizia Antonello (IQA)

Naturalista Therezinha da Costa Lima (IQA)

Auxiliares: Adahil de Medeiros Leite (IQA), Arigelinda Costa Prado (IQA), Ayda Coelho (IQA), Domingos Teixeira (IQA), Mário de Castro (IQA) e Roberto Ronald de Mesquita (IQA).

LABORATÓRIO FOTOGRÁFICO

Antônio Lemos Pereira (IEEA)

Ismael Machado (IQA).

A Maria do Carmo da Costa Monteiro (Seção de Agrostologia do Instituto de Zootecnia do Ministério da Agricultura), Carlos Toledo Rizini (Seção de Botânica Aplicada, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e Geraldo Mendes Magalhães (Seção de Botânica do Instituto Agrônomo de Minas Gerais), que contribuíram com informações necessárias à descrição da vegetação e a Evaristo Penna Scorza (Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério da Agricultura), que auxiliou na determinação de rochas, os responsáveis pela execução do presente trabalho expressam seus agradecimentos.

Colaboraram ainda na execução deste trabalho, durante treinamento em serviço como bolsistas da F.A.O., os Engenheiros-Agrônomos Alfonso Madero Bernal (Colômbia) e Eduardo Marin Castilho (Nicarágua).

ÍNDICE

Agradecimentos	XI
Introdução	1
I — Situação e Limites	2
II — Considerações sobre o meio ambiente	6
Formação geológica e Material originário	6
Relêvo	18
Clima	31
Vegetação	35
Relação entre solos e estado de intemperismo de seus constituintes	53
III — Métodos de Trabalho	61
Métodos de trabalho de campo	61
Métodos de trabalho de escritório	66
Métodos de trabalho de laboratório	67
IV — Legenda de Identificação	72
V — Extensão e distribuição percentual das unidades	73
VI — Descrição das unidades de mapeamento	74
Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sem- pre-verde	74
Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semi- caducifólia	97
Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta ..	102
Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar)	120
Terra Roxa Estruturada	135
Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre- -verde	158
Latosol Vermelho Escuro fase cerrado	183

Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde	201
Latosol Vermelho Escuro Húmico fase cerrado	211
Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde	214
Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado	219
Solos Brunos Ácidos (similar)	247
Solos Podzolizados de Alpinópolis	285
Solos Hidromórficos	299
Low-Humic Glei	300
Humic Glei	315
Solos Orgânicos	329
Solos Aluviais	339
Litosol fase substrato argilito	359
Litosol fase substrato filito-xisto	369
Litosol fase substrato gnaisse	380
Litosol fase substrato metaquartzito	390
Podzol Húmico	403
Afloramentos de Rocha	413
Associação Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde-Litosol fase substrato gnaisse	416
Associação Solos Brunos Ácidos (similar) — Litosol fase substrato metaquartzito-Litosol fase substrato xisto	418
Associação Podzol Húmico-Litosol fase substrato metaquartzito-Litosol fase substrato xisto	419
Associação Solos Podzolizados de Alpinópolis-Litosol fase substrato metaquartzito	420
Associação Litosol fase substrato xisto-Litosol fase substrato metaquartzito	421
Associação Litosol fase substrato metaquartzito-Litosol fase substrato xisto-Litosol fase substrato gnaisse	422
Grupamento não discriminado de Solos Hidromórficos e Solos Aluviais	423
VII — Considerações sôbre os solos da área de mapeamento tendo em vista sua utilização	424
Generalidades	424
Explicação dos itens que formam a lista das unidades ..	426
Unidades de mapeamento	431
Resumo	455
Bibliografia	457

AGRADECIMENTOS

Os executores do presente trabalho expressam seu reconhecimento aos Engenheiros-Agrônomos Waldemar Mendes ex-Diretor do SNPA, Ruy Alves de Araújo ex-Diretor do IAMG e Fausto Aita Gai Diretor do IQA, a cuja visão e empenho na direção dessas instituições, se deve a imprescindível conjunção de esforços, que possibilitou os meios para sua realização, prestando assim inestimável contribuição ao efetivo incremento e aprimoramento dos trabalhos de levantamentos de solos, que no Brasil vêm sendo conduzidos.

INTRODUÇÃO

Os trabalhos de levantamento dos solos da região sob influência do Reservatório de Furnas tiveram início em novembro de 1959 e foram executados segundo colaboração entre a Comissão de Solos do CNEPA, Instituto Agrônomo da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais e Institutos de Química Agrícola e de Ecologia e Experimentação Agrícolas, ambos do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas.

O trabalho realizado teve como principal finalidade a identificação e estudo dos diferentes solos existentes na região, compreendendo a verificação da distribuição geográfica e delimitação cartográfica das áreas por eles ocupadas, paralelamente com a investigação das características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas, visando o levantamento do tipo de reconhecimento.

O levantamento em questão foi orientado em conformidade com o plano básico da Comissão de Solos do CNEPA, que tem por objetivo o inventário generalizado dos recursos potenciais relativos a solos do território brasileiro.

O objetivo fundamental do levantamento executado é *definir as unidades de solos mais importantes da região, investigar suas relações gerais com o meio ambiente e, especialmente, proporcionar elementos básicos essenciais* para planejamentos, particularmente referentes a futuros trabalhos de levantamentos detalhados, a programas de experimentação agrícola e pesquisas correlatas em áreas representativas dos mais importantes solos da região, fornecendo informações generalizadas, que possam ser de valor no atendimento imediato do desenvolvimento das atividades agrícola, pastoril e florestal, podendo, eventualmente, contribuir com informações específicas concernentes a problemas particularizados de várias naturezas.

Em virtude do caráter de reconhecimento, da amplitude de variação das unidades de solos e da escala de mapeamento relativamente pequena, que limitam o grau de precisão de detalhes cartográficos, o levantamento em questão não pode ter por finalidade prover soluções imediatas para problemas de utilização das terras e nem responder às múltiplas questões relativas a fertilidade e produtividade de glebas específicas, questões estas que já transcendem os limites do âmbito dos levantamentos de solos.

SITUAÇÃO E LIMITES

A área a que se refere êste trabalho está localizada na parte sudoeste da Região Leste Meridional do Brasil, no Estado de Minas Gerais, situando-se aproximadamente, entre os paralelos de 20°20' e 21°45' de latitude sul e os meridianos de 44°50' e 46°30' de longitude a oeste de Greenwich.



Fig. n.º 1 — Mapa do Brasil mostrando a localização do Estado de Minas Gerais.

Em relação à divisão regional do Estado de Minas Gerais (37) proposta em 1956, inclui parte da Zona Sul, parte da Zona dos Campos

das Vertentes e uma pequena parte da Zona do Alto São Francisco, conforme representação na Fig. n.º 2.

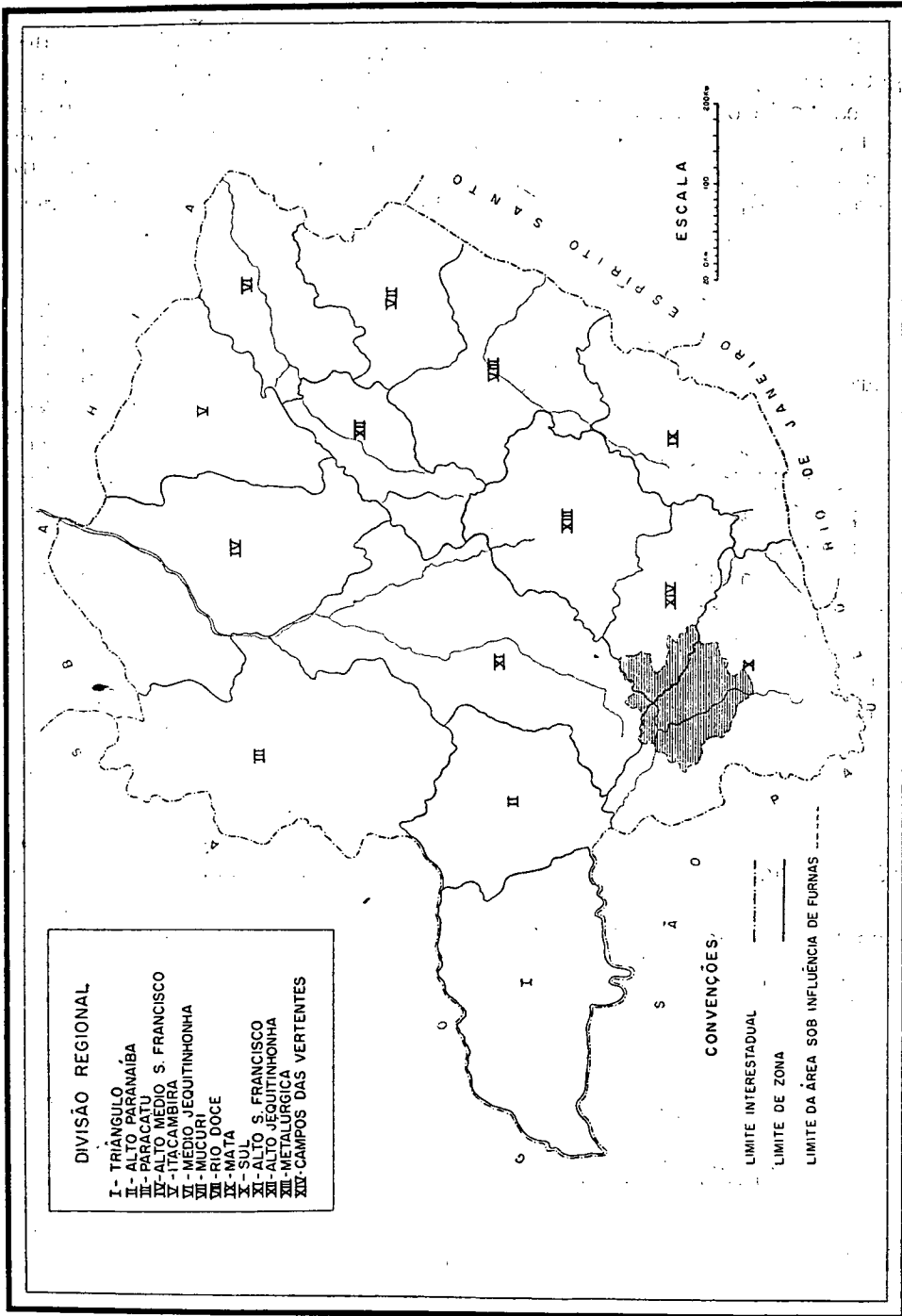


Fig. n.º 2 — Mapa do Estado de Minas Gerais mostrando a localização da área levantada e a divisão regional do Estado.

A área estudada é integrada pelos municípios que estarão mais diretamente sob influência do reservatório da Usina Hidrelétrica de

Furnas, abrangendo a parte do vale do rio Grande, de Alpinópolis para montante até Ribeirão Vermelho e da confluência do rio Sapucaí para montante até Elói Mendes.

Para nordeste, a área em questão estende-se até, ultrapassando ligeiramente, o divisor de águas da bacia do rio São Francisco, nos limites norte dos municípios de Formiga e Pimenta. Compreende um total de 24 municípios (vide Fig. n.º 3), dos quais 18 situam-se na Zona Sul, 5 na Zona dos Campos das Vertentes e 1 na Zona do Alto São Francisco, perfazendo um total de 14.055 km², assim distribuídos:

Zona Sul

Alfenas	836	km ²
Alpinópolis	772	km ²
Alterosa	365	km ²
Areado	284	km ²
Boa Esperança	860	km ²
Campo do Meio	267	km ²
Campos Gerais	773	km ²
Capitólio	532	km ²
Carmo do Rio Claro	1.086	km ²
Conceição da Aparecida	327	km ²
Coqueiral	301	km ²
Elói Mendes	485	km ²
Fama	89	km ²
Guapé	927	km ²
Ilicínia	377	km ²
Nepomuceno	596	km ²
Paraguaçu	414	km ²
Três Pontas	864	km ²

Zona dos Campos das Vertentes

Campo Belo	764	km ²
Cristais	598	km ²
Formiga	1.596	km ²
Perdões	467	km ²
Ribeirão Vermelho	48	km ²

Zona do Alto São Francisco

Pimenta	427	km ²
---------------	-----	-----------------

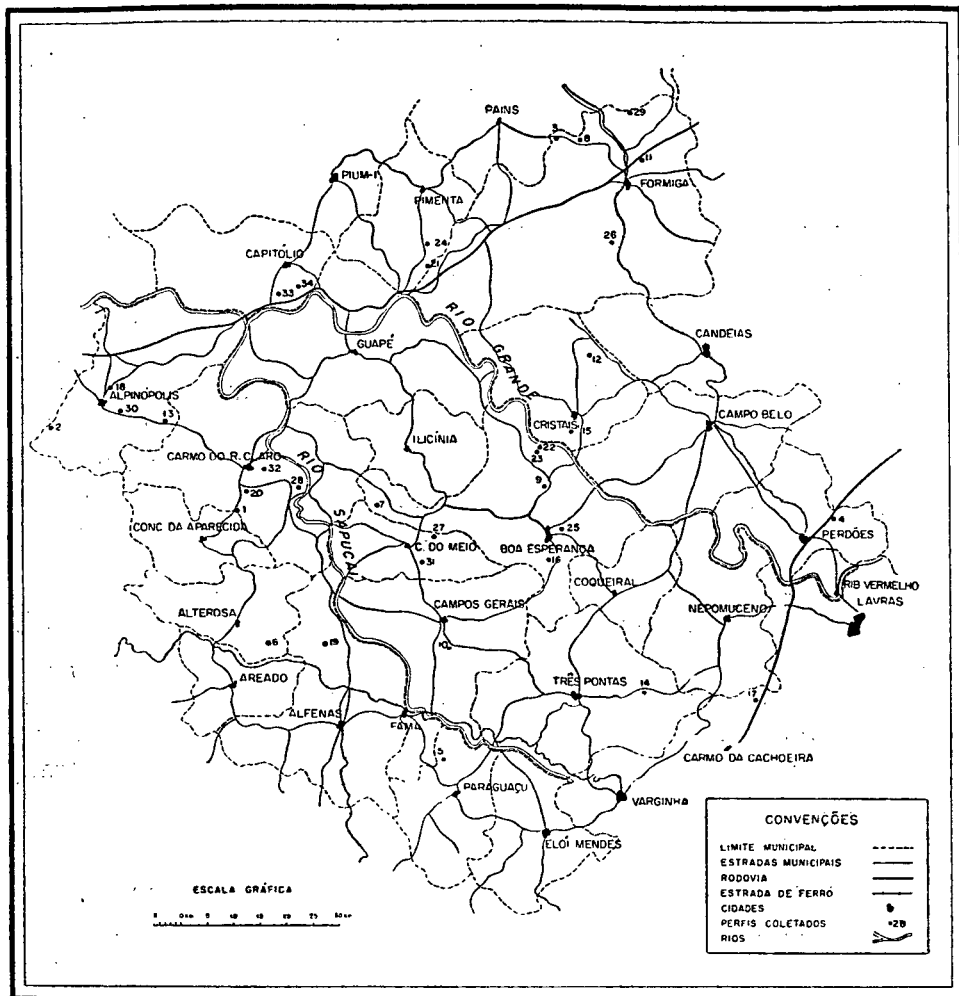


Fig. n.º 3 — Mapa da área mostrando a localização dos municípios, rede de estradas e locais onde foram coletados os perfis.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE O MEIO AMBIENTE

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MATERIAL ORIGINÁRIO

A formação dos solos constitui um processo natural, do qual um dos fatores é o material originário, i.e., material matriz no qual os solos se formam, em decorrência das transformações físicas, químicas, mineralógicas, incorporações orgânicas e translocações que nessa matéria prima se operam, por ações modificadoras controladas pelos fatores climático, biológico, relêvo e tempo.

A natureza do material originário está de um modo geral intimamente relacionada ao caráter das rochas primitivas e à maneira pela qual delas deriva. Basicamente é constituído por acumulação de resíduos minerais (orgânicos em alguns casos) resultantes da meteorização mais ou menos avançada das rochas primitivas, podendo sôbre elas permanecer (autóctones ou sedentários) ou podem ser afetados por transportes de modalidade e intensidade várias (alóctones ou translocados).

O material originário pode provir de fonte única ou múltipla, podendo neste caso ser integrado não só pela contribuição detrítica oriunda da ou das rochas de regiões circunvizinhas, como também por material já elafizado, proveniente da erosão natural e/ou acelerada (biológica) de solos pré-existentes.

Na área de que trata o presente trabalho, a grande maioria dos solos é formada inteira ou parcialmente em material originário alóctone. Nestes, ao material de origem sedentário, resultante da meteorização das rochas "in situ", houve adição de materiais detríticos aduzidos, podendo o processo de transporte ter interessado, no todo ou em parte, a capa de resíduos resultante da decomposição do embasamento local. Na maior parte dos casos dessas mesclas na área em questão, é identificável a fonte ou fontes mais importantes de proveniência de componentes da mistura, através a investigação mineralógica (composição e forma) do cascalho e areias que persistem nos solos.

Pelas verificações procedidas na região compreendida pelo levantamento, constatou-se serem profusas e constituírem mesmo feição bastante generalizada a maior ou menor interferência de transporte e incorporações de detritos carreados de áreas circunjacentes no material

originário dos diversos solos. Essa influência é nítida nos colúvios, constituídos por acumulações detriticas, dos flancos e sopés de serras, assim como de morros testemunhos, sendo resultantes da erosão desses compartimentos elevados do relêvo da área e é ainda mais evidente nos fundos dos vales, constituídos por depósitos aluvionares, neste caso, material originário sedimentar, portanto de caráter alóctone na plena acepção do termo.

Além dos casos mencionados, é marcadamente ampla a dispersão de materiais originários afetados menos intensamente por transportes e mesclas, estando estes relacionados à evolução e modelado do relêvo, especialmente das porções mais dissecadas e rebaixadas da região, em que o material matriz dos solos é, pelo menos em parte, alóctone, mas

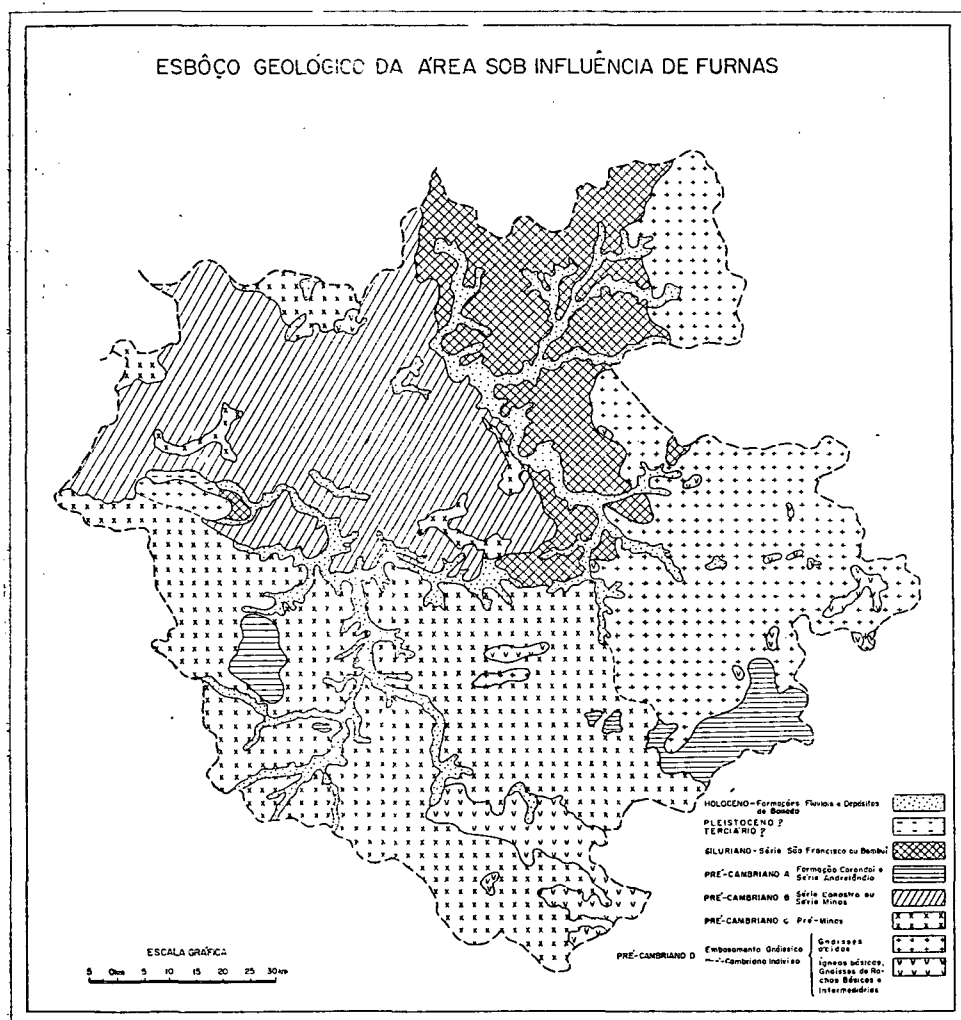


Fig. n.º 4.

onde torna-se difícil distinguir e precisar a interferência da colúviação, da sedimentação e da meteorização da rocha "in situ".

Tomando-se como base as observações de campo e determinações petrográficas e mineralógicas procedidas, complementadas por revisão bibliográfica dos trabalhos sobre a matéria referentes à área em questão e regiões circunvizinhas, verifica-se que as rochas, que constituem ou constituíram fonte de material originário dos solos na região, integram diferentes formações referidas a períodos bastante diversos. A distribuição geográfica dessas várias formações, ordenadas em conformidade com a legenda do mais recente Mapa Geológico do Brasil (47), é, de forma generalizada e esquemática, apresentada em esboço anexo (Vide fig. n.º 4).

Holoceno — A este período são referidas formações recentes e possivelmente mesmo contemporâneas de depósitos de pequenas bacias sedimentares e de planícies aluviais. São integradas por deposições aluviais de terraços e leito maior dos rios, que se constituem de sedimentos mais ou menos estratificados, apresentando na maioria das vezes heterogeneidade de granulometria e composição mineralógica, sendo muito variáveis localmente.

São principalmente sedimentos argilosos e arenosos, ocorrendo ocasionalmente deposições conglomeráticas em estratos sub-superficiais.

Estas matrizes constituem o material originário dos Solos Aluviais, Low-Humic Glei e Humic Glei (principalmente parte sub-superficial), correspondendo ainda ao embasamento dos Solos Orgânicos.

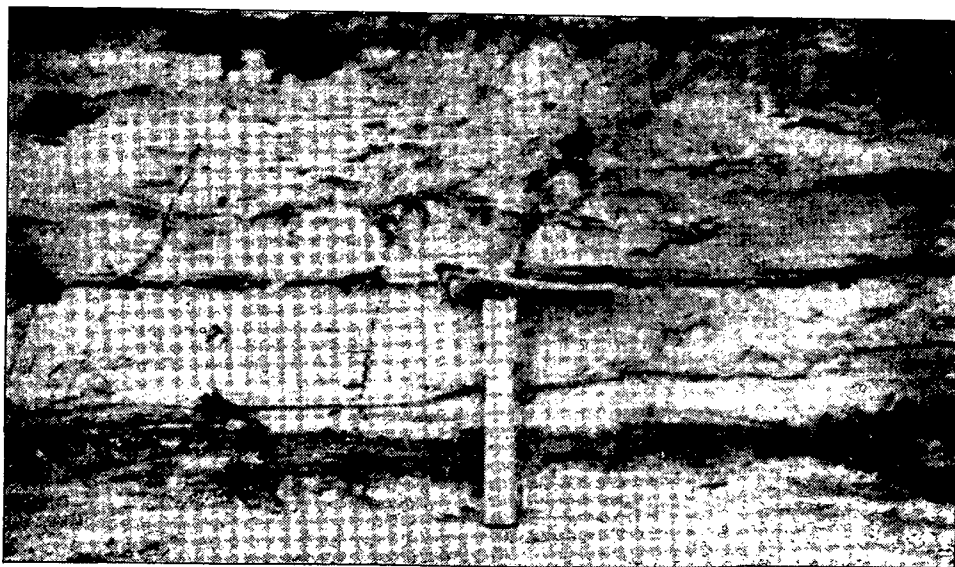


Fig. n.º 5 — Sedimentos estratificados de coloração variegada, que constitui parte do embasamento do Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado.

Além do mencionado, em pequenas bacias e áreas ligeiramente deprimidas contíguas a cursos d'água, ocorrem depósitos orgânicos, que correspondem a depósitos pantanosos de resíduos de vegetais (vide fig. n.º 84), apresentando constituição e grau de decomposição diversos. Estas acumulações são o material de origem dos Solos Orgânicos e interessando ainda a parte superficial dos Humic Glei.

Pleistoceno (?) Terciário (?) — Possivelmente compreende a pequena ocorrência constatada na parte noroeste da área em estudo, sendo integrada por depósitos clásticos argilo-arenosos sob a forma de sedimentos estratificados de coloração variegada (vide fig. n.º 5). São compostos basicamente por areia quartzosa e caulim branco, amarelo e róseo, constituindo material de granulometria heterogênea, muito pouco consolidado e aparentemente bastante meteorizado.

A esta formação está afeto o material originário de uma pequena parcela da unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado.

Siluriano — Compreende a Série Bambuí ou São Francisco, constituída por rochas apresentando fácies de formação em camadas inclinadas e metamorfoseadas, sendo os estratos integrados principalmente por xistos argilosos, às vezes dobrados, intercalados de camadas de calcário, ocorrendo ocasionalmente vieiros de aglomerados de quartzo idiomórfico com cimento hematítico ou de manganês cortando os estratos de xistos.

As principais rochas desta formação são folhelhos e xistos argilosos (vide fig. n.º 90), que passam a ardósias e mesmo a filitos nas zonas mais metaforseadas, apresentando as camadas nestes casos, mergulhos da ordem de 20 a 50º.

Destas rochas decorre material originário de natureza argilosa ou silto-argilosa, um tanto coerente e de permeabilidade restrita. A textura extremamente fina e a composição mineralógica condicionam a alta resistência das rochas do embasamento à meteorização, sendo a capa de decomposição usualmente pouco espessa e de caráter mineralógico muito congênere ao do substrato.

Essas rochas dão origem ao Litosol fase substrato argilito, a uma grande parte dos solos da unidade Solos Brunos Ácidos (similar) e aos solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado em todo o setor nordeste da área, possivelmente interessando de forma parcial, o material matriz de algumas porções do Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado naquele setor.

Integram ainda essa formação calcários cristalinos de granulação fina e de aspecto compacto, sendo geralmente cinzento escuros ou quase negros, que ocorrem intercalados às rochas argilosas mencionadas (vide fig. n.º 6).

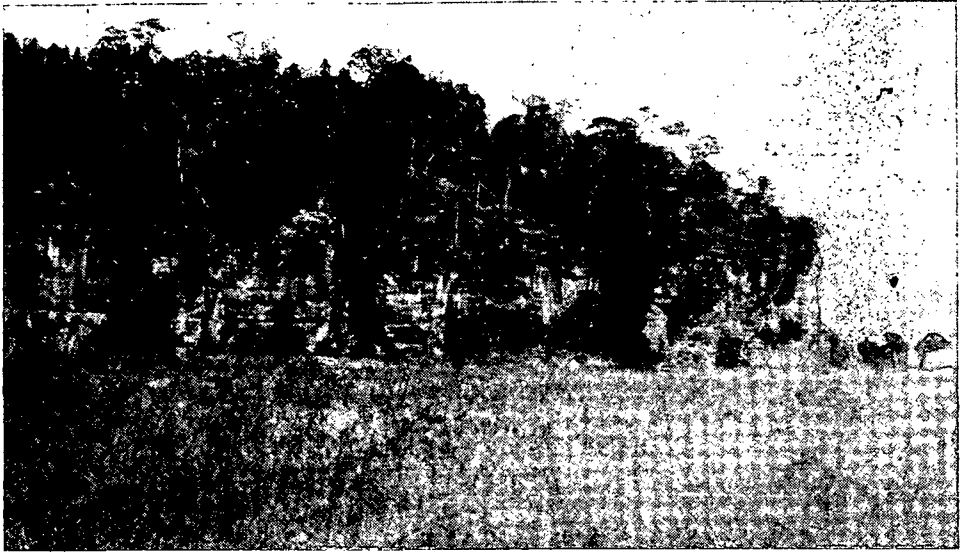


Fig. n.º 6 — Afloramentos de calcários de aspecto ruíniforme, mostrando também vegetação dos calcários. Área da unidade Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar). Município de Formiga, limite com Pains.

A ocorrência dessas rochas está praticamente restrita à zona limítrofe do extremo norte da área estudada, onde continuam pelos municípios de Pains e Arcos.

Desses calcários provém uma considerável parte do material originário dos solos da unidade Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), sendo muito provável constituírem em alguns locais propriamente a rocha matriz dos citados solos.

Pré-Cambriano (A) — Constitui ocorrência na parte sudeste da área, possivelmente como extensão para oeste das formações estudadas por H. Ebert (25) em Carrancas, Itumirim e Luminárias.

Na área do presente levantamento integram a citada ocorrência:

- a) filonitos associados a quartzo-filitos; e
- b) metaquartzitos associados e sericitaxistos com inclusões de turmalina, granada e kianita, que se correlacionam respectivamente com a Formação Carandaí e Série Andrelândia estudadas por H. Ebert na região contígua a leste já citada.

No setor oeste da área, nos municípios de Alterosa e Conceição da Aparecida, constatou-se ocorrência de sericitaxistos com kianita, estaurolita e turmalina e, pouco mais ao sul, no município de Areado pequena ocorrência de metaquartzito, que devem provavelmente referir-se à Série Andrelândia.

Dos filonitos e quartzo-filitos deriva material originário de textura fina, poroso e muito permeável, que corresponde à capa de decomposi-

ção bastante espessa e muito alterada que nessas rochas se forma, em decorrência de sua estrutura foliada e fraca coesão. A este material de origem está relacionada parte dos solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Dos sericitaxistos provém material matriz argiloso ou silto-argiloso, não muito coerente, mas de permeabilidade um tanto restrita, constituindo relativamente delgada capa de decomposição de natureza mineralógica muito afim à do substrato, características estas determinadas pela textura e constituição, que restringem grandemente a meteorização desses xistos. Dessas rochas deriva, no todo ou em sua maior parte, material matriz dos solos da unidade Solos Brunos Ácidos (similar) e Litosol fase substrato xisto do setor sudeste da área e de uma parcela do Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Os metaquartzitos, devido à sua composição mineralógica e seu caráter um tanto coeso, são rochas extremamente resistentes à meteorização, verificando-se apenas alguma desagregação e fragmentação a cascalhos e areias, material este que constitui um regolito grosseiro, de granulometria heterogênea, bastante delgado sobre o embasamento (vide fig. n.º 97) e que dá origem a uma parte do Litosol fase substrato metaquartzito, no caso, aos da pequena área a oeste de Alfenas e aos do município de Três Pontas, associados estes ao Litosol fase substrato xisto proveniente de sericitaxistos que ocorrem intercalados.

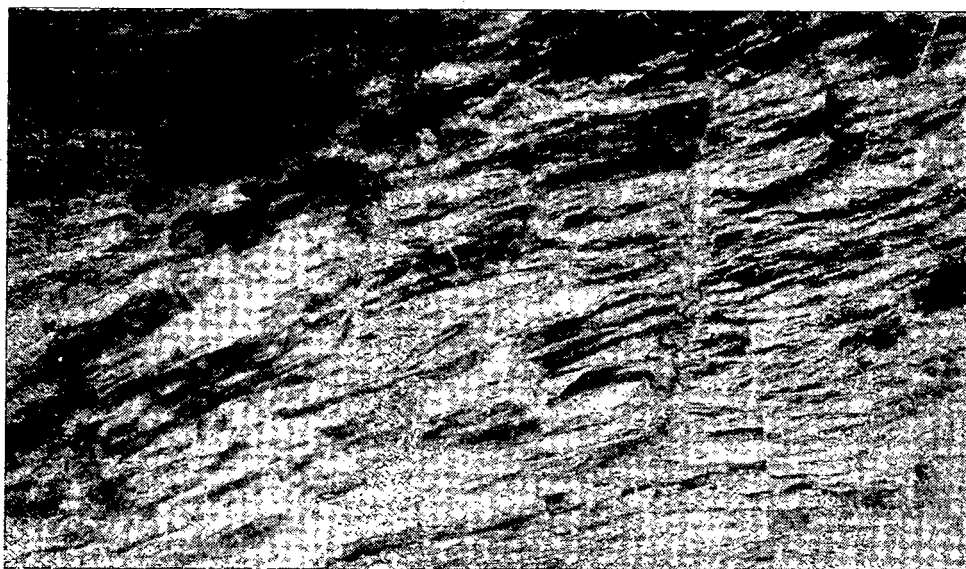


Fig. n.º 7 — Aspecto de sericitaxisto do Pré-Cambriano (B). Área de Litosol fase substrato filito-xisto. Região a oeste de Alpinópolis.

Pré-Cambriano (B) — Na área de levantamento compreende rochas referidas à Série Minas, ou talvez Série Canastra, apresentando-se em camadas acentuadamente inclinadas e metaformoseadas, constituídas por xistos alternados com metaquartzitos, formações estas que ocupam quase inteiramente o setor noroeste da região estudada.

As rochas em questão são sericitaxistos (vide fig. n.º 7), por vèzes um tanto quartzoso e, ocasionalmente, talco-muscovita-cloritaxisto associados a metaquartzitos mais ou menos micáceos (sericita) (vide figs. n.º 8 e n.º 9) com delgadas intercalações de calcedônia e esporàdicamente ortoquartzitos.

Dessas rochas derivam materiais de natureza bastante diversa, que no caso dos xistos é de caráter argiloso ou silto-argiloso e positivamente arenoso no caso dos quartzitos.



Fig. n.º 8 — Aspecto de afloramento de metaquartzito mais ou menos micáceo do Pré-Cambriano (B), mostrando também formação de vegetação rupestre. Área da unidade Litosol fase substrato metaquartzito. Município de Capitólio.



Fig. n.º 9 — Aspecto de metaquartzito mais ou menos micáceo, do Pré-Cambriano (B). Área de Litosol fase substrato metaquartzito. Aproximadamente a 500 metros a montante da barra do Rio Sapucaí.

Neste setor da área, nas partes onde predominam xistos, o material deles proveniente é de mesma fácies do oriundo dos xistos referidos ao Pré-Cambriano A (Série Andrelândia) e a ele estão relacionados solos das unidades Litosol fase substrato xisto e Solos Brunos Ácidos (similar), constituindo adicionalmente importante fonte de contribuição para o material matriz dos Latosol Vermelho Escuro dessa região e concorrendo, em maior ou menor escala, para parte dos Podzólico Vermelho-Amarelo e Solos Podzolizados de Alpinópolis, estes desenvolvidos a partir de material derivado de xistos quartzosos e/ou metaquartzitos bastante micáceos mencionados a seguir.

Os metaquartzitos são granulares, estratificados, de textura fina, coloração clara, tipicamente não muito coerente, físseis, por vezes friáveis e flexíveis, sendo usualmente micáceos. São rochas de cuja desagregação em lâminas e fragmentação progressiva decorre material arenoso fino, integrado quase totalmente por grãos de quartzo arredondados e hialinos via de regra, sendo material praticamente imune a transformações, exceto mecânicas, devido ao caráter mineralógico de seus componentes. A capa de regolito é de um modo geral pouco espessa, constando basicamente de areia quartzosa mais ou menos cascalhenta (fragmento em forma de placas ou lâminas), sendo variavelmente afetado por colúviação e erosão de ravinamento, material matriz esse ao qual estão relacionados solos das unidades Litosol fase substrato metaquartzito e Podzol Húmico.

No setor em questão deve-se à freqüente disposição intercalada de xistos e metaquartzitos a ocorrência de associações diversas de unidades correlacionadas a materiais de origem dessas rochas.

Pré-Cambriano (C) — Compreende formação ou formações Pré-Minas, constante de rochas bastante metamorfizadas, possivelmente correlacionadas à Série Barbacena, que ocorrem principalmente no setor sudoeste da área de levantamento.

São rochas cristalofilianas migmatíticas, freqüentemente de estrutura milonítica, tanto microcristalinas como de granulação fina ou média, tendo sido identificados gnaisses migmatíticos milonizados ou não e milonitos.

Exceto no caso das microcristalinas, as quais são bastante compactas, essas rochas apresentam espessa capa de desagregação e parcial decomposição, constituída por um saibro profundo, permeável e friável, usualmente de aspecto arenoso mais ou menos micáceo, cuja granulometria guarda geralmente estreita relação com a textura da rocha primitiva. (vide fig. n.º 95).

A êsse material originário estão relacionadas partes dos Podzólicos Vermelho-Amarelo, Litosol fase substrato gnaisse e dos Latosol Vermelho-Amarelo, usualmente afetado em maior ou menor grau por transportes. Constitui também a principal matriz de uma parcela da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, neste caso estando envolvidas geralmente rochas de textura mais grosseira.

Materiais provenientes dessas rochas interessam ainda, de forma parcial, a matriz de solos das unidades Latosol Vermelho Escuro e, ocasionalmente, Terra Roxa Estruturada.

Além das rochas mencionadas, foi constatada pequena ocorrência, no município de Campo Belo, de anfibólio gnaisse serpentizado, à qual está afeta diminuta área de Latosol Vermelho Escuro Húmico.

Pré-Cambriano (D) — Compreende o Embasamento Gnáissico ou Pré-Cambriano Indiviso, integrado não só por rochas metamórficas, como também por rochas ígneas.

São gnaisses vários, apresentando textura e composição diversas, tendo sido identificados gnaisses graníticos, gnaisse anatexítico (granítico), gnaisse diorítico, hornblenda-biotita gnaisse, piroxênio gnaisse e anfibólio gnaisse, via de regra de granulação média, exceto piroxênio gnaisse, que apresenta granulação fina, sendo que os gnaisses graníticos apresentam indistintamente granulação fina, média ou grosseira. A êsses gnaisses se associam formações relativamente pouco extensas de rochas eruptivas faneríticas, de granulação média e por vêzes grosseira, tanto intermediárias como básicas, representadas por granodiorito, quartzo diorito e gabro.

No conjunto dessas rochas, no caso da região estudada, podem-se discriminar três grupamentos distintos como fontes de material matriz

de solos, em função da constituição mineralógica das mesmas como principal fator determinante da natureza do material delas derivado, isto é:

- a) metamórficas de caráter ácido — gnaisses graníticos e gnaissse anatexítico (granítico);
- b) eruptivas intermediárias — granodiorito, quartzo dirito e metamórficas de caráter intermediário — gnaissse diorítico; e
- c) eruptivas básicas — gabros e metamórficas ricas em minerais cálcicos e magnesianos — hornblenda-biotita gnaissse, piroxênio gnaissse e anfibólio gnaissse.

As rochas do primeiro grupamento apresentam capa de material desagregado e semi-intemperizado, que à semelhança dos gnaisses do Pré-Cambriano (C), tem propriedades intimamente relacionadas à granulação e compacidade da rocha primitiva, sendo muito espesso e permeável no caso de gnaisses de textura grosseira, atingindo por vêzes vários pares de metros e geralmente de alguns decímetros no caso de gnaisses compactos de granulação fina. Os moledos quase sempre apresentam aspecto arenoso, cuja granulometria é praticamente reprodução da textura da rocha, apresentando composição e teor de bases ligados à constituição mineralógica do embasamento rochoso, sendo a meteorização mais intensa e em estágio de transformação mais avançado no caso das rochas de granulação fina, a despeito de sua compacidade.

As rochas do segundo grupamento apresentam capa de decomposição usualmente pouco espessa e, não obstante a proximidade das rochas, intensamente meteorizada, de natureza siltosa ou fino areno-

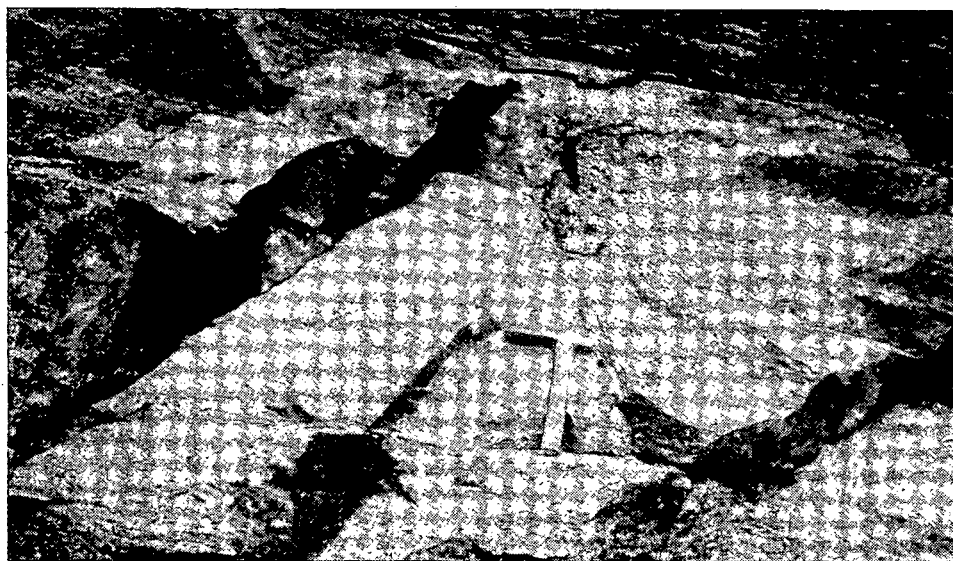


Fig. 10 — Gnaissse granítico do Pré-Cambriano (D). Área da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo. Região a este de Varginha.

-siltosa, por vêzes pedregosa (cabeças de negro), de teor de bases mais elevado que no caso do grupamento anterior. O material derivado dessas rochas apresenta, até certo ponto, facies bem similar ao proveniente das rochas do grupamento seguinte, particularmente no tocante ao gnaisse diorítico.

Das rochas do terceiro grupamento deriva capa de decomposição integrada por moledo amorfo, ocre, de alguns decímetros, enèrgicamente decomposto a despeito de jazer nas proximidades imediatas das rochas primitivas, sendo de caráter argiloso, poroso e mais rico em bases que nos casos anteriores, apresentando geralmente pedras (cabeças de negro) e fragmentos friáveis de rocha completamente alterada.

A essas rochas está afeto, em maior ou menor grau, o material originário de diversos solos da parte leste e pequena parcela no oeste da região estudada, estando às rochas do primeiro grupamento relacionadas partes dos Latosol Vermelho-Amarelo, do Podzólico Vermelho-Amarelo (fertilidade natural mais baixa), Litosol fase substrato gnaisse e Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta (gnaisses graníticos de granulação grosseira); às rochas do segundo grupamento estão relacionadas partes do Podzólico Vermelho-Amarelo (fertilidade natural mais elevada), do Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta (granodiorito de granulação grosseira) e uma pequena parcela da unidade Terra Roxa Estruturada (ganisse diorítico); e finalmente, ao terceiro grupamento, exceto diminuta área de Latosol Vermelho Escuro Húmido afeta a piroxênio gnaisse, está relacionada a quase totalidade dos solos da unidade Terra Roxa Estruturada.

Conforme referência anterior, verifica-se generalizadamente influência de material transportado de mesma natureza ou diverso do oriundo do embasamento local, afetando mais ou menos profundamente a capa de decomposição do substrato rochoso.

Outras ocorrências — Com relação a material originário de solos da região, deve necessariamente ser mencionada a ocorrência de considerável área, principalmente pertinente às parcelas de Latosol Vermelho Escuro da parte central e setor noroeste, apresentando capeamento de material transportado, constituindo deposição detrítica, não se tendo elementos para sua datação, mas podendo-se asseverar que os materiais têm por fonte principal, isoladamente ou em conjunto, xistos, argilitos e filonitos, dada a composição granulométrica dos solos desenvolvidos nessas deposições.

Cumpra finalmente mencionar, que F. F. M. de Almeida (3) registra a existência de capeamentos descontínuos sôbre as altas superfícies dos planaltos da região oeste de Minas Gerais e sudeste de Goiás, que dizem respeito a cobertura autóctona, formada pela canga e a sedimentos da Série Bauru (arenitos com conglomerados de base).

Na área a que se refere o presente trabalho, foi constatada a ocorrência, se bem que muito esporádica e restrita ao extremo noroeste, de deposições sobre algumas partes mais elevadas, que constituem o teto da região, e.g., cabeço do Morro do Chapéu em Capitólio, altos de alinhamentos montanhosos imediatamente ao norte de São José da Barra em Capitólio e ao norte do local da barragem de Furnas em Capitólio e São João Batista do Glória. No caso os depósitos devem constituir capeamento seguramente de natureza alóctone, pois é integrado por solos vermelho escuro argilosos (Latosol Vermelho Escuro) assentes sobre leito de concreções lateríticas pisolíticas ou blocos cavernosos, recobrando os metaquartzitos sericíticos com reduzidas intercalações locais de sericitaxistos, embasamento este que evidentemente não poderia dar origem à capa de detritos que o recobre. No caso, a composição granulométrica (muito baixo teor de areia) dêsse solos exclui definitivamente a possibilidade de ser arenito o material originário, devendo sim tratar-se de deposição de caráter argiloso ou capaz de vir a originar argilas, não se dispondo de elementos para precisar sua natureza consolidada ou não.

Correlação Solos — Rochas de proveniência de material originário
— A influência das diversas rochas primitivas, tomadas como fonte de material originário, afetando em maior ou menor grau a matriz dos diferentes solos pode ser correlacionada conforme esquema abaixo:

a) Sedimentos aluviais usualmente argilosos, mais ou menos afetados por deposições orgânicas sobrejacentes — Humic Glei e Solos Orgânicos;

b) Sedimentos aluviais de granulometria variável — Low-Humic Glei e Solos Aluviais;

c) Sedimentos argilo-arenosos estratificados — Pequena parcela de Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado;

d) Calcários — Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar);

e) Folhelhos e xistos argilosos (ocasionalmente transformados em filitos e ardósias) — Latosol Vermelho Escuro, Solos Brunos Ácidos (similar) e Litosol fase substrato argilito;

f) Filonitos e quartzo-filitos — Latosol Vermelho Escuro;

g) Metaquartzito mais ou menos micáceos (sericita) — Litosol fase substrato metaquartzito, Solos Podzolizados de Alpinópolis e Padzol Húmico;

h) Sericitaxisto mais ou menos quartzoso ou filito — Litosol fase substrato filito-xisto, Solos Podzolizados de Alpinópolis, Solos Brunos Ácidos (similar) e parcialmente, Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifólia e Latosol Vermelho Escuro;

i) Talco-muscovita-cloritaxisto — Litosol fase substrato filito-xisto;

- j) Gnaisses migmatíticos milonitizados ou não — Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, Latosol Vermelho-Amarelo, Litosol fase substrato gnaiss e parcialmente Latosol Vermelho Escuro;
- l) Gnaiss granítico — Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, Latosol Vermelho-Amarelo e Litosol fase substrato gnaiss;
- m) Gnaiss diorítico — Terra Roxa Estruturada;
- n) Hornblenda-biotita gnaiss — Terra Roxa Estruturada;
- o) Piroxênio gnaiss — Terra Roxa Estruturada e diminuta ocorrência de Latosol Vermelho Escuro Húmico;
- p) Anfibólio gnaiss — Terra Roxa Estruturada;
- q) Anfibólio gnaiss serpentizado — pequena ocorrência de Latosol Vermelho Escuro Húmico;
- r) Granodiorito — Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;
- s) Quartzo diorito — Podzólico Vermelho-Amarelo;
- t) Gabro — Terra Roxa Estruturada; e
- u) Capeamento mais ou menos alóctones de natureza argilosa — a maior parcela de Latosol Vermelho Escuro e Latosol Vermelho Escuro Húmico.

RELÊVO

A área de que trata o presente trabalho situa-se no Planalto Leste, também chamado Planalto Atlântico de Sudeste, o qual está integrado na acidentada porção do território brasileiro conhecida pela designação Brasil Sudeste, introduzida por Preston James e que corresponde exatamente à região denominada por E. de Martonne Brasil Tropical Atlântico (1).

Compreendida nessa unidade fisiográfica, a área em questão é a grosso modo constituída por um planalto variamente movimentado em suas diversas parcelas, que regionalmente está compreendido no denominado Peneplano do Alto Rio Grande ou Planalto do Sul de Minas, do qual constitui o setor norte de altitude geral mais reduzida e que, para nordeste, confunde-se com a bacia do Alto São Francisco, onde não há nenhum acidente orográfico importante que delimite as duas regiões. Constitui o conjunto as Planícies Centro-Orientais (28). Para noroeste o Peneplano do Alto Rio Grande confronta-se com o Sudeste do Planalto Central, aí representado pelos escarpamentos e contrafortes da extremidade meridional da serra da Canastra, da qual uma porção relativamente reduzida integra a área estudada.

O embasamento da área integrado principalmente por formações metamórficas de grande variedade litológica, com menores ocorrências

de rochas eruptivas e sedimentares, constitui fator que, devido à desigual resistência oposta pelas diferentes rochas aos agentes erosivos, determina a grande influência da erosão diferencial e desenvolvimento de formas estruturais na configuração superficial da área.

Verifica-se no conjunto o franco predomínio de formas estruturais no modelado do setor noroeste, em contraposição ao restante da área, onde são menos generalizadas, sendo aí essas influências mais restritas aos pequenos maciços e alinhamentos principais do relevo.

Em linhas gerais a área está integrada no médio vale superior do rio Grande, que praticamente abrange toda a bacia do baixo Sapucaí, seu principal afluente, incluindo no extremo norte estreita faixa de cabeceiras de formadores do São Francisco, apresentando o conjunto altitudes aproximadamente variáveis entre 700 e 1.300 metros, estando a maior parte compreendida abaixo de 900 ou 950 metros.

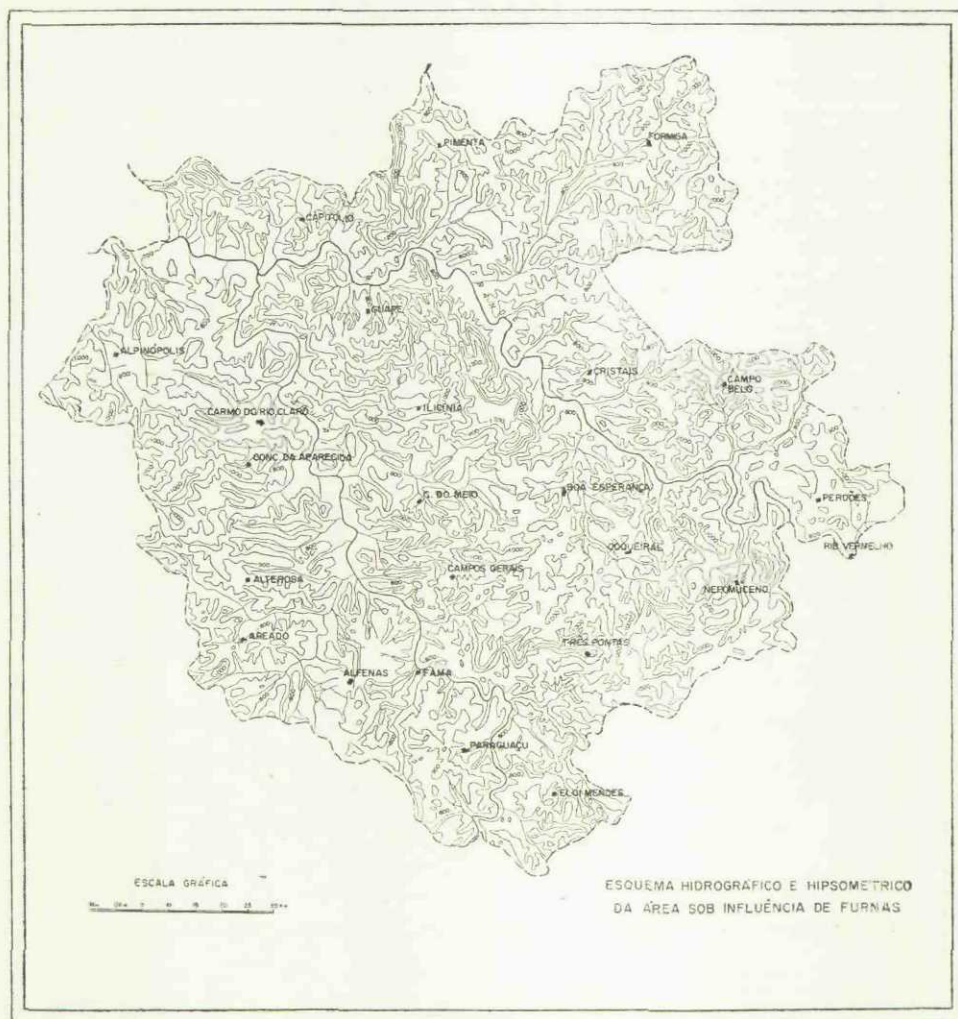


Fig. n.º 11.

A bacia do alto médio rio Grande apresenta feição topográfica própria, marcada na parte central pelo predomínio generalizado de um compartimento deprimido, com altitude geral variável entre 750 e 900 metros, que se estende para S-SO, N-NE e se intrinca por entre o relêvo acidentado de noroeste. É constituído por extensas plataformas interfluviais bastante rebaixadas e ligeiramente onduladas, conformando uma sucessão de colinas tabuliformes amplas, cujos desnivelamentos locais não ultrapassam de cerca de 40 ou 50 metros. Caracterizam o conjunto as formas de relêvo muito suavizadas, que contrastam grandemente com o modelado mais movimentado de porções montanhosas, pequenos maciços ilhados e áreas circunjacentes mais elevadas, para os quais gradam ou com os quais se defrontam (vide fig. n.º 56).

A oeste e de sudeste para leste êsse compartimento colinoso é semi-circundado, quase que continuamente, por área de modelamento fran-

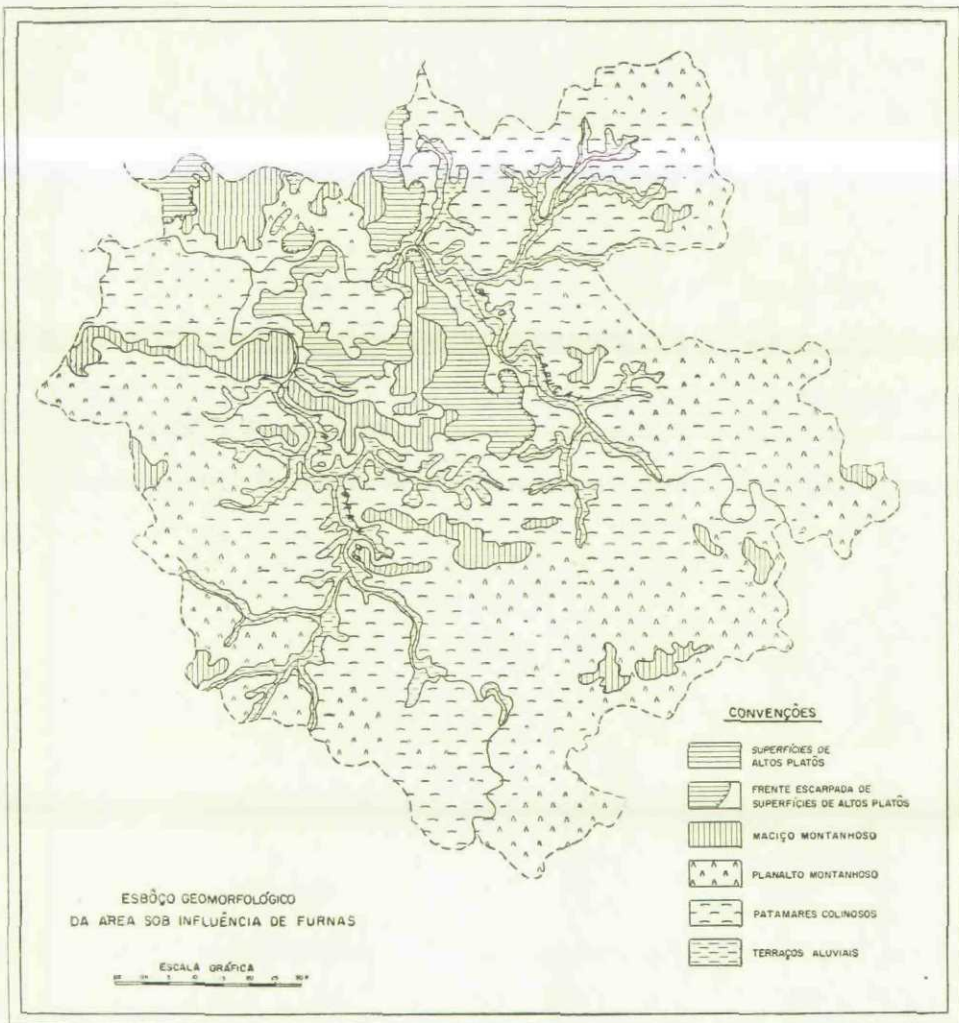


Fig. n.º 12.

camente ondulado, onde a paisagem é dominada por morros e outeiros de encostas declivosas e quase sempre de dorsos adoçados. Constitui um nível ligeiramente mais elevado de morros arredondados, acima do qual destacam-se alguns alinhamentos e, esporadicamente, pequenos maciços de facies montanhoso, que integram secção de relêvo escalonado em maior altitude, como é o caso das serras de Três Pontas e da Jararaca em Três Pontas, serra da Ventania em Alpinópolis, serra da Fortaleza em Campos Gerais, serra da Estiva em Boa Esperança, serras do Marimbondo e Coroados em Campo Belo e serra de São João Nepomuceno no município do mesmo nome.

No setor noroeste, onde é nítida a influência da litologia na conformação topográfica, imprimem feição fundamental as formas acidentadas de relêvo, compondo o conjunto disjunções de pequenos platôs de 1.200 a 1.300 metros de altitude, que constituem testemunhos de altas superfícies do Sudeste do Planalto Central, intercalados a secções dissecadas de modelado montanhoso, verificando-se alguns encraves de porções rebaixadas de modelado colinoso alijadas entre êsses compartimentos mais elevados de formas vigorosas.

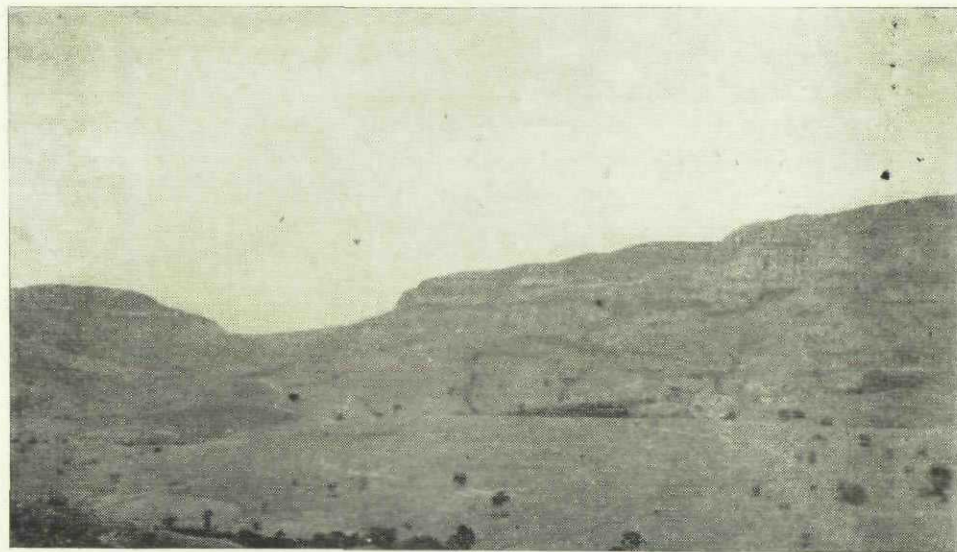


Fig. n.º 13 — Testemunho de alta superfície da região, limitado por escarpas abruptas (aparados), onde afloram metaquartzitos da Série Minas ou Canastra, do Pré-Cambriano (B), a qual se justapõe secção rebaixada de modelado colinoso. Região a oeste do município de Capitólio.

Entre as altas superfícies dos platôs, por vêzes limitados por encostas abruptas, e os rios Sapucaí e Grande, que cortam essa região acidentada, ocorrem em diversos locais áreas de espigões subparalelos,

usualmente conformando cristas de vertentes assimétricas, facies êste impresso pela orientação dominante de noroeste para sudeste das formações metamórficas acentuadamente inclinadas do embasamento, que apresentam mergulhos gerais para SO.

Ao sul, sudeste e leste a periferia dêsse setor bastante movimentado é de modo geral bordejada de oeste para norte por extensões de relêvo chapado deprimido de conformação colinosa da parte central da área já mencionado, sendo a transição entre êsses compartimentos gradativa, ou em certos locais abrupta, como no caso da escarpa da serra da Boa Esperança e, além da garganta de Santo Hilário, seu prolongamento para o norte pelas escarpas da serra de Pium-i ou Pimenta, onde os patamares colinosos, de maneira quase contínua, se defrontam com os aparados que limitam êses compartimentos elevados, sendo aí os desnivelamentos da ordem de 200 a 300 metros.

O compartimento rebaixado de topografia colinosa da parte central da área se estende para N-NE, prolongando-se para a bacia do Alto São Francisco, sendo a transição asinhalada somente por pequenas parcelas residuais amorradas de nível pouco mais elevado e contacto com relêvo calcário da região de Pains. Êste apresenta formas específicas de modelado, caracterizado por secção de topografia ondulada, ligeiramente mais deprimida que as áreas adjacentes, compreendida em altitude entre 700 e 850 metros, conformando sucessão de colinas e outeiros de tôpos arredondados e flancos não muito declivosos (vide fig. n.º 43), onde ocorrem formas cársticas relacionadas às rochas calcárias, como depressões circulares fechadas de aspecto afunilado (dolinas), como também sulcos verticais (lapiés), grutas e estalactites, formas estas observadas nos testemunhos constituídos por afloramentos de calcário, que se sobreelevam na área à maneira de pequenas torres ou pináculos de aspecto ruiforme (vide fig. n.º 6).

Ao sul e sudeste da área estudada, os rios Grande e Sapucaí, assim como seus afluentes, correm encaixados na porção de relêvo mais movimentado, onde são freqüentes as corredeiras e quase inexistentes os terraços marginais. Na parte central da área, êsses rios têm seus cursos com velocidade reduzida em vales rasos entre os patamares colinosos, não apresentando planícies aluviais de monta, correspondendo as pequenas várzeas e terraços relativamente estreitos aos alargamentos das faixas de inundação marginais a êsses rios e seus tributários mais importantes.

Deixando a parte central da área, os rios Grande e Sapucaí passam a ter seus cursos apertados entre as vertentes íngremes da porção montanhosa e localmente escarpas de compartimentos de altos platôs do setor noroeste, a jusante das soleiras na garganta de Santo Hilário,

onde o rio Grande inflete para oeste, e na garganta de Carmo do Rio Claro, até o local da barragem de Furnas. Essas soleiras, marcadas por corredeiras e pequenos saltos, constituem praticamente os limites para jusante do compartimento deprimido de patamares colinosos da parte central da área, cuja feição geral faz lembrar uma bacia de acumulação de depósitos superficiais, dissecada por retomada de erosão, aspecto êste que carece de investigação conclusiva.

Nessa área descrita em linhas gerais, que em conjunto integra um planalto intensamente dissecado, a evolução geomorfológica segundo seqüência de vários ciclos de erosão, foi a concepção básica a que se recorreu para compreensão das formações fisiográficas, das quais os solos são componentes, como apoio essencial no processo de cartografia de solos.

Tomando-se por referência as poucas investigações geomorfológicas pertinentes à área e aplicando-se à análise do relêvo da mesmo conhecimentos obtidos através estudos que abrangem regiões adjacentes (1, 3, 34 e 45), tornam-se aparentemente identificáveis quatro superfícies de erosão principais, que se caracterizam pelas feições de modelado e pelo escalonamento altitudinal segundo o qual se justapõem na área em aprêço, como resultado de erosão multicíclica.



Fig. n.º 14 — Feição topográfica geral da parte central da região estudada, em que se destacam como elementos típicos: testemunho de superfície dos altos platôs representada por nivelamentos de topos das secções sobrelevadas ao fundo; superfície intermediária representada por áreas dissecadas adjacentes menos elevadas, compreendendo encostas e esporões da superfície anterior; marcante aplainamento da superfície rebaixada de patamares colinosos em plano mais próximo; e, em primeiro plano, superfície mais recente, representada por vales rasos, constituindo compartimento embutido na superfície precedente.

Êsses quatro elementos geomórficos tentativamente reconhecidos por observação direta durante os trabalhos de campo, aos quais se aplicaram designações descritivas, e os possíveis equivalentes, segundo cor-

relações que se procuraram estabelecer com superfícies identificadas em regiões contíguas, são os seguintes:

Superfícies tenta- tivamente reconhe- cidas na área	Lester King	De Martone	F.F.M. de Al- meida	O. Barbosa
1. Superfície de aplainamento dos altos platôs	Superfície Gond- wana (cretáceo in- ferior)	Superfície Pré-permiana	Superfície P r a t i n h a (pos-rética e pré-cretácea)	Superfície Gondwana
	Superfície Post- -gondwana (cretá- ceo superior)	Superfície dos Campos (cre- táceo ou entre triássico e ju- rássico)	Planaltos do- minados pela Superfície P r a t i n h a	Superfície Ca- nastra (cre- táceo supe- rior)
2. Superfície dis- secada de topogra- fia montanhosa e morros residuais	Superfície Sul- Americana (terciá- rio inferior)	Superfície das cristas inter- mediárias ou Superfície Pa- leogena	Superfície Post-Cretácea	Superfície Post-Bauru
3. Superfície re- baixada dos pata- mares colinosos	Superfície Velhas (terciário superior)	Superfície Neogena		Superfície Araxá (Neo- gena)
4. Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes	Superfície Para- guaçu? (post-ter- ciário)			Superfície Pleistocênica?

1 — **Superfície de aplainamento dos altos platôs** — É a mais velha superfície de erosão da área e está representada por altas superfícies de aplainamento inscritas nas elevadas secções do setor noroeste, constituindo testemunhos de antigo peneplano, expresso por truncamento de tôpo de serras talhadas em metaquartzitos e xistos pré-cambrianos acentuadamente inclinados, apresentando cimos nivelados e altitudes que oscilam entre 1.200 a 1.300 metros.

São porções de relêvo chapado nos altos das serras predominantemente quartzíticas, que margeiam os baixos cursos dos rios Grande e Sapucaí na área considerada, onde compõem os principais divisores de águas.

Esta superfície, que corresponde aos extremos meridionais do Sudeste do Planalto Central, forma o teto da área estudada, integrado pela cumeada dos contrafortes, cristas das pequenas serras vizinhas e disjunções de pequenos platôs, constituída usualmente por secções isoladas do maciço da serra da Canastra pelos cursos d'água, que entalham profundamente o antigo peneplano, e por áreas mais baixas trabalhadas por ciclos de erosão subseqüentes.

Nos pequenos platôs, que são a porção mais expressiva dessa superfície, o modelado é de superfície suavemente ondulada, conformando

colinas muito esbatidas, apresentando vertentes ligeiramente convexas, de encostas pouco declivosas de centenas de metros (vide fig. n.º 18), compreendendo cabeceiras de pequenos vales muito abertos, que divergem para as bordas dos platôs, onde usualmente se continuam por groões ou terminam em aparados.

Não obstante ser uma superfície de ciclo de erosão referido ao cretáceo, não constitui forma senil na área estudada, devido à ação dos agentes erosivos no desgaste da cobertura, que apresenta irregularmente distribuídas exposições de rochas do substrato de alta resistência à meteorização (vide fig. n.º 8 e 96), sendo o revestimento composto por regolito bastante delgado de constituição muito estável e solos juvenis a ele correlatos, isto é, Litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato xisto e ocasionalmente Podzol Húmico, êste nas áreas ligeiramente deprimidas das cabeceiras dos pequenos vales. Ocorrem aí esporadicamente pequenas parcelas apresentando capeamento de natureza argilosa, já mencionado na parte referente a Formação geológica e material originário.

2 — Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais
— Constitui nível de compartimentos que apresentam formas de relevo acidentadas, compreendendo porções recortadas de modelado montanhoso de flancos e pequenas serras adjacentes à superfície anterior e extensas secções de topografia ondulada vigorosa a oeste e de leste para sudeste, que se dispõem escalonadas em cota intermediária, variável em



Fig. n.º 15 — Aspecto de modelado da segunda superfície de erosão, dominada por remanescentes da primeira superfície ao fundo. Destaca-se como facies característico a topografia movimentada, com sulcos e grotas, ao longo dos quais formação florestal penetra o domínio da vegetação campestre típica dessa superfície. Área de Litosol fase substrato filito-xisto na parte oeste do município de Capitólio.

tôrno de 900 a 1.100 metros de altitude, em situação menos elevada que os altos platôs e dominando a parte deprimida da área.

É uma superfície dissecada, bastante afetada pela ação de erosão diferencial, em que são marcantes, principalmente no setor noroeste, as formas estruturais. Integram esta superfície duas parcelas um tanto diversificadas no tocante a feições gerais do modelado, o que parece decorrer de influências estruturais e litológicas. No setor noroeste, onde predominam formações integradas por xistos e metaquartzitos acentuadamente inclinados, dominam formas de relêvo bastante recortadas na zona de encostas, que contorna e interpenetra irregularmente as superfícies de altos platôs, conformando flancos íngremes nas bordas dos platôs e alinhamentos de cristas dos divisores secundários e subdivisores, sulcados, às vêzes profundamente, e entalhados por profundos vales em "V", grotas e mesmo gargantas. São aí freqüentes as escarpas e vertentes bastante declivosas, de perfis planos ou ligeiramente côncavos, usualmente dissimétricas.

Na parte oeste e de leste para sudeste, onde predominam gnaisses vários com alguns núcleos de rochas eruptivas, integram esta unidade porções dissecadas, constituindo extensões de topografia montanhosa (vide fig. n.º 33), que se ramificam formando interflúvios montanhosos, encravados na superfície justaposta escalonada em altitude menor, a par de pequenos maciços (vide fig. n.º 91) e alinhamentos mntanhosos disjuntos. Apresentam configuração superficial bastante movimentada, do tipo mar de morros e pequenas serras ligeiramente sobrelevadas, conformando seqüência de elevações (usualmente morros e outeiros) de dorsos arredondados (vide fig. n.º 63), ou mais raramente quebrados, vertentes convexas ou convexo-côncavas com declives acentuados (vide fig. n.º 74 e 94), compreendendo pequenos vales de fundo côncavo relativamente estreitos, profundos, quase sem terraços marginais, onde os canais dos cursos d'água aparecem freqüentemente marcados por rápidos. Nesta secção considerada é bem maior a densidade hidrográfica (dentríca arborescente), feição esta claramente exposta nas fotografias aéreas.

A esta secção de elemento geomórfico poder-se-iam subordinar as parcelas de relêvo calcário das bordas do extremo norte, cujos detalhes peculiares de modelado foram já anteriormente mencionados, no caso jazendo a altitude geral mais reduzida.

De um modo geral, são áreas de topografia vigorosa decorrente de rejuvenescimento por ação das fôrças erosivas, constituindo feições usuais as encostas com sulcos e ravinas provenientes de intensificação mais recente da erosão (vide fig. n.º 34, 39 e 92) e com afloramentos de rochas (vide fig. n.º 40) nem sempre de alta resistência à meteorização.

Conforme referência anterior, as encostas têm declives acentuados, o que resulta no maior escoamento superficial das águas pluviais, concorrendo para a menor espessura e grau de decomposição do regolito,

tanto devido à redução relativa da infiltração, que vem a atenuar a intensidade da meteorização do substrato, como devido à conseqüente e concomitante remoção de material superficial que se verifica, redundando em vigência de processo de remoção gradual do manto de intemperismo.

Essa unidade de relêvo, a que estão relacionadas várias classes de solos, virtualmente compreende a quase totalidade das áreas de tôdas as modalidades de solos litossólicos, das áreas de solos com B textural (50) e solos com B incipiente, além de compreender reduzida parte de solos com B latossólico (50) e a totalidade dos afloramentos de rochas cartografados, conforme esquema exposto mais adiante.

3 — Superfície rebaixada dos patamares colinosos — É uma superfície integrada por compartimento deprimido de extensas plataformas interfluviais bastante rebaixadas, no qual estão compreendidos os pequenos divisores locais, que apresentam generalizada concordância de níveis áde tôpos a uma altitude dominante um pouco acima de 800 metros, correspondendo a uma superfície de erosão retrabalhada que compõem uma das secções mais típicas do alto médio rio Grande, onde constitui topografia dicíclica, de tôpos aplainados possivelmente pelo ciclo Velhas de King (45) e vales posteriores (Paraguaçu?) entalhando levemente a área.

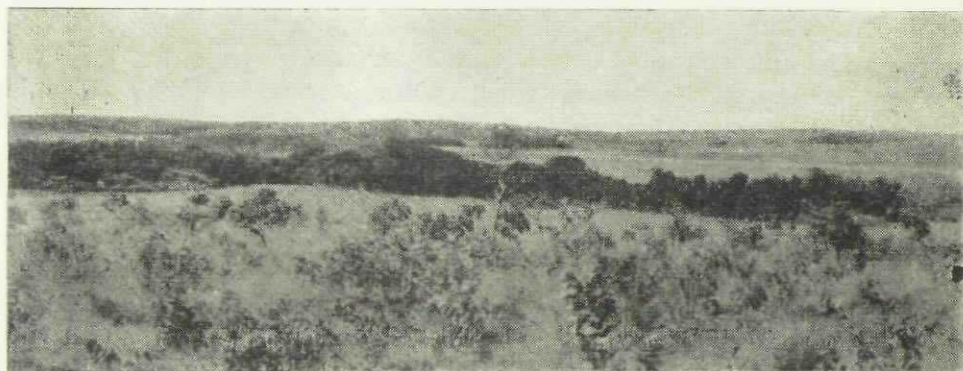


Fig. n.º 16 — Aspecto da superfície rebaixada dos patamares colinosos, com suas colinas amplas e esbatidas dominando vales rasos e abertos, feição topográfica esta que constitui o traço marcante na paisagem da parte central da Região Sul de Minas.

Este elemento do relêvo é constituído por superfície senil, relativamente estabilizada e caracterizada por formas suaves (vide fig. n.º 52), que abrange as áreas rebaixadas e levemente dissecadas onde os desnivelamentos locais não ultrapassam de 40 ou 50 metros, conformando patamares esbatidos de topografia colinosa em altitude variável entre cerca de 750 e 900 metros, com notável concordância de nível de tôpos (vide fig. n.º 85), usualmente em cota ligeiramente superior a 800 metros, sendo esta ampla superfície colinosa o traço mais característico

da parte central da área estudada. Este compartimento prolonga-se para sul e sudoeste, para noroeste por entre o relêvo acidentado dêsse setor e em arco para nor-nordeste progredindo para a Zona do Alto São Francisco e Campos das Vertentes.

Nessa unidade de relêvo o modelado é de superfície suavemente ondulada, constituída predominantemente por sucessão de amplas colinas de dorsos esbatidos e encostas pouco declivosas (vide fig. n.º 54), longas de centenas e mesmo milhares de metros, apresentando vertentes ligeiramente convexas que limitam pequenos vales bastante abertos (vide fig. n.º 60). O padrão dessa superfície é paralelamente caracterizado pela suavidade dos vales, que são relativamente amplos, rasos e ocasionalmente brejosos, apresentando os cursos d'água declives bastante fracos, sendo aí menor a densidade da rede hidrográfica.

Conforme registrado anteriormente, essa unidade geomórfica é uma superfície senil, relativamente estabilizada, na qual o trabalho dos agentes erosivos de desgaste é muito reduzido, processo êste no qual desempenha função possivelmente preponderante a ação protetora do manto de solo dessa superfície, que atua como verdadeiro revestimento absorvente resistente concorrendo para preservação das formas de modelado.

Esta ação preservativa decorre da elevada porosidade e permeabilidade, conjugadas à grande espessura da capa de solos latossólicos (regolitos subjacentes nem sempre espessos) existente nessa superfície, solos êstes cuja estrutura, condicionada por elevado grau de flocculação coloidal, sobrepuja o efeito da textura sôbre a drenagem, a despeito dos altos teores de argila que os mesmos possam ter, redundando em domínio da infiltração das águas pluviais em detrimento do escoamento superficial.

A vigência de estabilidade dessa superfície resulta e simultaneamente determina intensa meteorização, que progride gradualmente em profundidade sem contrabalanço de rejuvenescimento erosional do relêvo e, conseqüentemente, do regolito e do material dos solos, como comprovam a virtual ausência de afloramentos de rochas, a profundidade dos depósitos superficiais integrados por solos e rocha alterada, o avançado estágio de transformação do material dessa capa, as formas simples e suavizadas do modelado topográfico e a ausência de evidências de erosão recente. Excetua-se neste particular reduzidas glebas nas quais se verificam sulcos e voçorocas, que correspondem a áreas de intensificação atual da erosão acelerada (biológica), decorrente de influência humana na concentração das águas de escoamento superficial, conforme se processa nas estradas carreiras, trilhas de gado e pontos de desagüe das valetas laterais das rodovias, como ocorre nas proximidades de Formiga (vide fig. n.º 70), Paraguaçu, Alfenas e vários outros locais.

A esta unidade de relêvo estão intimamente associados os diversos solos com B latossólico (50) em suas extensões quase totais, escapando dessa correlação apenas uma parte do Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado do extremo NE em Formiga, as parcelas de Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde do extremo E em Perdões e ao norte de Conceição da Aparecida, a par do Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifolia do extremo noroeste e de diminutas porções de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

4 — Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes — É a mais nova unidade geomórfica, que abrange as pequenas bacias sedimentares, anichadas entre compartimentos mais elevados da secção deprimida da área estudada, constituindo relêvo de acumulação (vide fig. n.º 79, 82 e 87).

Essas bacias de depósitos holocênicos, são representadas por planícies de aluvião de extensão um tanto reduzida, integradas por áreas de deposições clásticas (aluviais e colúvio-aluviais) e acumulações orgânicas, que correspondem ao nível mais baixo, compreendido entre 680 e 760 metros de altitude.

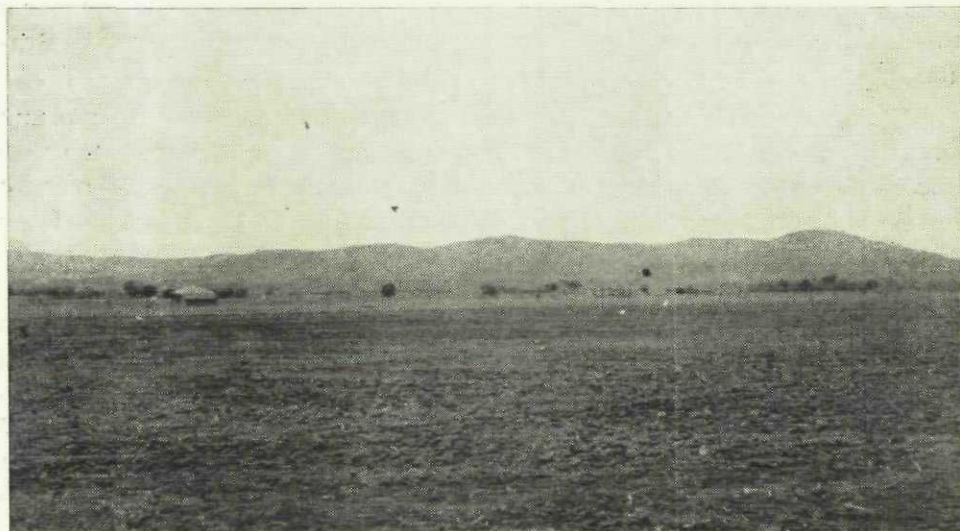


Fig. n.º 17 — Aspecto de uma das mais amplas planícies de aluvião, referida à mais recente unidade geomórfica identificada na região estudada, na qual localmente constitui compartimento de nível mais baixo. Área ao longo do ribeirão das Águas Verdes, município de Campo do Meio.

Compõem esta unidade de relêvo as zonas de várzeas, formadas por terraços fluviais e tratos colúvio-aluviais adjacentes, conformando terrenos baixos, em parte constando de banhados, brejos e pântanos, em fundo chato de vales abertos e rasos (vide fig. n.º 85), os mais amplos nem sempre correspondendo aos cursos d'água de maior volume, cons-

tituindo feição marcante em alguns locais o alargamento das baixadas na porção média e alta do curso de tributários dos rios principais.

São áreas de topografia plana ou com declives muito suaves, por vezes com "microrrelêvo" ondulado à maneira de pequenas lombadas, com reduzidos diques justafluviais ou pestanas e ocasionalmente englobando pequenas lagoas temporárias ou não.

A esta unidade de relêvo estão integralmente relacionados os diversos Solos Hidromórficos e Solos Aluviais cartografados e não cartografados em decorrência de limitação imposta pela escala de mapa básico.

Conforme menciona C. D. Ollier em estudo realizado na África (63), tem-se verificado que a conexão entre solos e geomorfologia é de fundamental importância no caso de solos tropicais, talvez mais que em solos de regiões temperadas, onde freqüentemente rocha matriz e material originário são mais aproximadamente sinônimos ou equivalentes, em contraposição às regiões tropicais e intertropicais onde vigoram condições de meteorização e erosão geológica intensas, envolvendo movimentação de materiais pré-intemperizados provenientes de rochas, diversas ou não, de diferentes locais, ocasionando freqüentes descontinuidades, em maior ou menor grau, no sistema solo-rocha primitiva imediatamente subjacente, como constatou Braun na região de Brasília (18).

Na região sob influência do reservatório de Furnas, esse mecanismo constitui um processo, do qual nem mesmo os solos litossólicos de secções de erosão geológica atual, ou de rejuvenescimento mais recente do relêvo, estão inteiramente isentos, condição esta que, a par do fator maturidade do material geratriz, concorre para anomalias perturbando a relação classe de solo-rocha imediatamente subjacente. Por essas considerações observa-se que, na área tomada como um todo, se tornam irregulares as afinidades do sistema, cuja harmonia em muitos casos é bastante perfeita, mas muitas vezes é praticamente inexistente, verificando-se nestes casos tão somente uma acomodação da capa superficial sobre a base rochosa. Cumpre ressaltar, que esse processo não invalida a influência das *rochas primitivas* na constituição do *material originário* e, reflexamente, nos solos nêle formados, que é considerável.

Na área considerada no presente trabalho constata-se uma relativamente nítida influência do relêvo nos diversos solos, conforme se evidencia no gráfico que expõe as correlações entre os diversos solos, suas espessuras e as classes de topografia a que estão afetos, bem como no gráfico mostrando a correlação solo-tipo de vegetação-altitude, ambos apresentados mais adiante. Generalizadamente verifica-se, ainda que de *forma não absoluta*, uma distribuição concordante dos diferentes solos com as diversas superfícies geomórficas, a cada uma das mesmas estando afetos solos ou associações de solo sepeíficos, que se dispõem

localmente segundo escalonamento altitudinal, em conformidade com a sucessão de níveis das superfícies justapostas.

As observações de campo procedidas nesta região permitem definir com certa exatidão a correlação solo-superfície geomórfica, conforme já exposto, o que pode ser condensado como se segue:

1 — *Superfície de aplainamento dos altos platôs* — Litosol fase substrato metaquartzito, Litosol fase substrato xisto Podzol Húmico e diminutas parcelas de capeamentos de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado.

2 — *Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais* — Litosol fase substrato metaquartzito, Litosol fase substrato xisto, Litosol fase substrato gnaissé, Litosol fase substrato argilito, Solos Podzolizados de Alpinópolis, Solos Brunos Ácidos (similar), Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde e, no setor leste e sudeste, nas partes ligeiramente mais sobrelevadas, Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta e Terra Roxa Estruturada. Estão aqui compreendidas ainda a totalidade das áreas de Afloramentos de Rocha e reduzidas parcelas das duas fases de Latosol Vermelho-Amarelo, no extremo nordeste, no extremo leste e na pequena mancha imediatamente ao norte de Conceição da Aparecida.

3 — *Superfície rebaixada dos patamares colinosos* — Está afeta a esta superfície praticamente a totalidade das áreas das fases do Latosol Vermelho Escuro, húmico ou não e a maior parte das fases do Latosol Vermelho-Amarelo. Estão ainda aqui compreendidas as pequenas parcelas de Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifolia.

4 — *Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes* — Solos Hidromórficos e Solos Aluviais.

CLIMA

Devido à inexistência de alguns dados para caracterização do clima, foram utilizados valores extrapolados de municípios de área contígua, com exceção apenas, dos dados referentes à pluviometria, que correspondem a municípios compreendidos na região estudada.

O clima da região é amenizado pela altitude (700-1.300 m), com invernos frescos e verões quentes ou brandos e média do mês mais frio abaixo de 18°C.

A existência de um verão chuvoso e inverno sêco, indica para o clima da região um regime trópicos, entretanto, como existe uma diminuição de temperatura como efeito da altitude, pode-se dizer que na área vigora clima tropical de altitude.

Tipos de clima — Aplicando-se a classificação climática de Köppen (15), verifica-se que a área em sua quase totalidade enquadra-se no tipo Cwb, que é um clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão e com temperatura média mensal inferior a 18°C no mês mais frio e inferior a 22°C no mês mais quente.

Nas partes mais rebaixadas situadas nos extremos noroeste e norte da área, onde as altitudes decrescem sensivelmente (em torno de 700 m), as temperaturas elevam-se e os verões tornam-se mais quentes, deve vigorar o tipo climático de Köppen (15) Cwa que é um clima mesotérmico com verões quentes e estação chuvosa no verão sendo a temperatura média mensal inferior a 18°C no mês mais frio e superior a 22°C no mês mais quente.

Temperaturas — A temperatura média anual oscila em torno de 19°C, sendo janeiro e fevereiro os meses mais quentes, com médias mensais da ordem de 21°C e julho o mês mais frio, com médias em torno de 15°C. A mais alta média das máximas ocorre em fevereiro (em torno de 27,5°C) e a mais baixa média das mínimas verifica-se em julho (da ordem de 9°C) (vide quadro anexo).

Chuvas — O regime de chuvas tropicais estende-se de maneira generalizada por toda a área, notando-se uma estação seca bem definida.

O regime pluviométrico anual, tipicamente continental, acusa uma periodicidade caracterizada pela concentração máxima de precipitação (85 a 90% do total anual) acumulada nos meses de primavera-verão (outubro a março).

A estação seca, na quase totalidade da área, tem duração de 4 meses, estendendo-se de maio a agosto.

O máximo de intensidade do período seco, verifica-se nos meses de junho, julho e agosto (inverno), com médias mensais abaixo de 30 mm.

Durante o período chuvoso, os meses que acusam maiores precipitações são dezembro e janeiro, com médias mensais variando de 190 a 279 mm. Os totais pluviométricos anuais variam de 1.113 mm até 1.377,6 mm sendo mais comum ao redor de 1.200 mm. Verifica-se que há pequena variação dos totais anuais na área (vide quadro anexo).

Presume-se que nos altos platôs da região, graças às altitudes mais elevadas (1.100-1.300 m), ocorram climas locais, com temperaturas um pouco mais baixas, entretanto, eles ainda devem se enquadrar no tipo climático Cwb de Köppen.

Umidade relativa — A percentagem de umidade relativa média anual varia em torno de 80%, índice relativamente elevado.

O mês que apresenta valores mais baixos é agosto, com médias oscilando ao redor de 72% e o mês com índices mais elevados é dezembro, com médias da ordem de 83% (vide quadro anexo).

Geadas — As geadas brancas que ocorrem na região, praticamente não causam danos à agricultura, não só por sua pequena duração, como também, por sua pouca intensidade.

A frequência média anual é da ordem de 1,3 dias de geadas por ano, sendo praticamente o inverno a época de incidência.

Granizo, chuva de pedra ou saraiva — O fenômeno merece citação, não só por ser um elemento do clima importante para a agricultura, como também, por estar a área compreendida na zona potencial de ocorrência de granizo. O número médio de dias de granizo por ano, oscila em torno de 1,6 dias, havendo maior incidência nos meses de setembro, outubro e novembro.

DADOS PLUVIOMÉTRICOS

(Obtidos na Divisão de Águas do Departamento Nacional da Produção Mineral)

MUNICÍPIOS	Ja- neiro	Fe- vereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agôsto	Se- tembro	Ou- tubro	No- vembro	De- zembro	Total Anual (mm)	N.º de anos de obser- vação
Areado.....	222,1	177,2	152,6	42,4	22,8	14,8	10,4	9,5	46,7	92,7	126,5	195,3	1.352,9	12
Campo Belo.....	276,6	210,5	188,0	42,1	13,0	11,0	9,8	1,8	30,2	112,7	186,7	279,1	1.361,5	11
Conceição da Aparecida	228,5	204,0	203,8	51,4	11,1	10,3	6,0	11,7	25,2	116,7	134,9	227,0	1.230,6	12
Fama.....	227,7	176,1	181,0	50,5	26,9	17,6	10,0	6,3	40,4	116,5	126,3	199,3	1.178,6	17
Formiga.....	238,6	229,3	154,9	69,5	29,2	6,5	8,5	21,1	48,0	142,4	197,0	232,6	1.377,6	12
Ilicínia (Porto Carrito)	215,1	175,2	175,3	56,6	36,5	18,3	9,8	11,7	34,1	105,7	147,3	190,2	1.175,8	17
Ribeirão Vermelho.....	201,9	204,1	180,7	53,2	27,1	15,9	11,1	9,1	47,0	109,8	150,6	233,0	1.243,5	18
São João da Barra....	259,2	218,7	178,8	60,5	36,7	17,7	8,9	10,6	39,3	120,5	174,7	242,8	1.368,4	17
Três Pontas.....	277,0	210,8	190,6	48,0	11,7	19,7	6,0	9,8	25,6	80,6	141,5	237,8	1.259,1	10

MUNICÍPIO DE OLIVEIRA

Latitude 20° 42' S Longitude 44° 50' Altitude 962 m Período 1918-1942
(Dados obtidos no Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura)

MESES	Média das máximas (°C)	Média das mínimas (°C)	Média compensada (°C)	Preci- pitação (mm)	Umidade relativa (%)	N.º de dias de chuva
Janeiro.....	27,0	16,6	20,9	314,5	82,4	20
Fevereiro.....	27,2	16,7	21,1	219,5	81,3	16
Março.....	26,9	16,3	20,7	178,4	81,8	16
Abril.....	26,0	14,7	19,6	84,8	79,9	9
Mai.....	24,4	12,1	17,5	33,6	77,3	4
Junho.....	23,6	10,6	16,3	20,7	74,2	3
Julho.....	23,0	9,8	15,5	15,0	72,3	3
Agôsto.....	25,3	11,3	17,4	19,3	68,4	3
Setembro.....	26,3	13,0	18,7	59,4	72,6	7
Outubro.....	26,6	14,6	19,8	153,9	75,7	12
Novembro.....	26,4	15,2	20,1	241,3	79,9	16
Dezembro.....	26,1	16,3	20,4	353,3	83,6	21
Médias anuais.....	25,7	13,9	20,4	1.693,6	77,5	130

MUNICÍPIO DE LAVRAS

Latitude 21° 14' S Longitude 45° 00' Altitude 839 m Período 1918-1942

MESES	Média das máximas (°C)	Média das mínimas (°C)	Média compensada (°C)	Precipitação (mm)	Umidade relativa (%)	N.º de dias de chuva
Janeiro.....	27,5	17,2	21,5	284,3	83,9	20
Fevereiro.....	27,8	17,1	21,5	213,0	83,9	17
Março.....	27,6	16,6	21,1	169,2	83,4	15
Abril.....	26,5	14,8	19,5	80,1	82,7	8
Maió.....	24,8	11,7	17,0	23,2	80,5	4
Junho.....	23,9	9,7	15,5	21,2	80,2	3
Julho.....	23,5	8,9	15,0	12,6	76,5	3
Agosto.....	25,6	10,1	16,9	18,5	71,4	3
Setembro.....	26,3	12,7	18,7	68,0	73,7	7
Outubro.....	26,8	14,6	20,0	147,1	76,6	13
Novembro.....	26,8	15,7	20,6	169,1	79,3	15
Dezembro.....	26,7	16,9	21,1	291,5	83,7	21
Médias anuais.....	26,2	13,8	19,0	1.508,3	79,6	129

MUNICÍPIO DE BONSUCESSO

Latitude 21° 02' S Longitude 44° 46' Período 1920-1942

MESES	Média das máximas (°C)	Média das mínimas (°C)	Média compensada (°C)	Precipitação (mm)	Umidade relativa (%)	N.º de dias de chuva
Janeiro.....	26,5	17,9	21,4	348,1	84,8	18
Fevereiro.....	26,6	17,8	21,6	258,4	85,3	15
Março.....	26,6	17,4	21,3	212,0	85,2	14
Abril.....	25,7	15,5	19,8	85,3	84,4	7
Maió.....	23,7	12,8	17,8	27,3	82,9	3
Junho.....	22,9	10,9	16,5	26,1	80,7	2
Julho.....	22,5	10,1	16,1	18,8	78,9	2
Agosto.....	24,9	11,4	17,8	18,5	77,4	2
Setembro.....	25,4	13,7	19,1	69,6	88,9	6
Outubro.....	25,7	15,4	20,0	183,9	81,1	11
Novembro.....	25,7	16,3	20,4	239,5	82,3	14
Dezembro.....	25,6	17,5	20,8	421,4	86,0	21
Médias anuais.....	25,1	14,7	19,4	1.908,9	82,9	115

VEGETAÇÃO

A descrição geral dos diversos tipos de vegetação, foi feita, baseada principalmente na fisionomia das formações, devido serem escassos os dados relativos à composição florística.

Os tipos de vegetação foram esquematicamente ordenados da seguinte maneira:

- | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|
| A — Campos | } | 1 — Campos das altas superfícies da região (Espinhaço e Espigão Mestre). | |
| | | 2 — Campos Gerais. | |
| | | 3 — Campos das várzeas | { Higrófilos
Hidrófilos |
| | | 4 — Campos Secundários (campos antrópicos) | |
| B — Cerrados
(Savanas) | } | 1 — Cerrados arbóreo-arbustivo (cerrados própria-mente ditos) | |
| | | 2 — Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) | |
| C — Formações
Florestais | } | 1 — Floresta tropical sempre-verde | |
| | | 2 — Floresta tropical semicaducifólia | |
| | | 3 — Florestas ribeirinhas (ripícolas) | { Hidrofíticas
Higrofíticas |
| | | 4 — Formações florestais secundárias (capoeiras) | |
| | | 5 — Capões | |
| D — Outras
Formações | } | 1 — Formações | { a) Dos calcários
b) Dos quartzitos { Litófilas
Chasmófilas |
| | | Rupestres | |
| | | 2 — Formação das Voçorocas | |

A — CAMPOS

1 — Campos das altas superfícies da região (Espinhaço e Espigão Mestre)
— Estes campos correspondem a uma parte da vegetação conhecida por “Campos Limpos”, porém, não correspondem nem aos “Campos Alpinos” e “Subalpinos”, descritos na Serra dos Órgãos — Estado do Rio de Janeiro por Rizzini (71), nem a “Vegetação do Andar Cume” descrita por Segadas Viana (76) no Estado do Rio de Janeiro.

São os campos que revestem os altos platôs e tôpos dos maciços montanhosos da região, em altitudes variáveis de 1.000 a 1.300 metros, evidenciando o fenômeno de zonalidade vertical ou zonação altitudinal da vegetação nas áreas de altos níveis da região, estando sua ocorrência em estreita correlação com as zonas mais amenizadas de clima Cwb de Köppen (15).

Esta vegetação apresenta-se constituída por formação de espécies mistas, integrada por elementos herbáceos e subarbustivos. Apresenta subarbustos disseminados em um estrato rasteiro herbáceo, constituído por gramíneas baixas, rijas, de fôlhas finas, ciperáceas, eriocauláceas, etc. (Vide fig. n.º 96).



Fig. n.º 18 — Vegetação campestre e relêvo característicos da unidade Litosol fase substrato metaquartzito. Serra da Canastra. Região a oeste do município de Capitólio.

As gramíneas mais encontradas nestes campos são: *Andropogon bicornis* L., *Andropogon condensatus* H.B.K., *Andropogon hirtiflorus* (Nees) Kunth., *Andropogon semiberbis* (Nees) Kunth., *Andropogon virginicus* L., *Andropogon sp.* *Axonopus attenuatus* (Presl.) Hitch., *Axonopus fastigiatus* (Nees) Kuhl., *Axonopus pellitus* (Nees) Hitch. & Chase, *Axonopus siccus* (Nees) Kuhl., *Aristida sp.*, *Ctenium aromaticum* (Walt.) Wood., *Ctenium sp.*, *Eragrostis compacta* Steud., *Elyonurus sp.*, *Leptocoryphium lanatum* (H.B.K.) Nees, *Mesosetum sp.*, *Paspalum erianthum* Nees, *Paspalum humboldtianum* Flug., *Paspalum lineare* Trin., *Paspalum plicatulum* Michx., *Sporobulos cubensis* Hitch., *Sporobulos eximius* (Nees) Ekman, *Trachypogon canescens* Nees. Entre as leguminosas destacam-se: *Cassia cathartica* Mart., *Cassia potentilla* Mart. ex Benth., *Cassia sp.*, *Eriosema heterophyllum* Benth.

Nas áreas correspondentes aos afloramentos de rocha (geralmente de quartzito) que ocorrem nestes campos, são freqüentes as colônias de velozíáceas — *Vellozia sp.* e de candeia — composta, ocorrendo também malpigiáceas, voquisiáceas e uma espécie de cactácea. As margens do córrego Boa Vista, no município de Capitólio, em área de quartzito, é freqüente a ocorrência da gramínea *Arundinella hispida*.

Nas zonas dêstes campos, são comuns as ocorrências de pequenas áreas bastantes úmidas, chegando mesmo a formar brejos, onde aparecem freqüentemente as ciperáceas. Isto pode ocorrer tanto nas pequenas partes abaciadas dos platôs, como também próximo às bordas, nas zonas de exsudação do lençol d'água.

Em muitas áreas dêstes campos, são freqüentes as ocorrências de formações florestais, acompanhando a rêde de drenagem que sulca as encostas dos interflúvios. São faixas estreitas de matas que ocupam os fundos de pequenos vales e encostas contíguas, onde encontram mais umidade e proteção contra os ventos. Observa-se com facilidade esta vegetação, em virtude do contraste marcante em relação à fisionomia dos campos contíguas. (Vide fig. n.º 15).

Êstes campos são típicos dos seguintes solos: Litosol fase substrato metaquartzito, Litosol fase substrato xisto e solos litossólicos afins, Associação Podzol Húmico-Latosol fase substrato metaquartzito-Litosol fase substrato xisto, Associação Litosol fase substrato xisto-Litosol fase substrato metaquartzito e de restritas áreas dos Solos Podzolizados de Alpinópolis. As pequenas áreas abaciadas mais úmidas, relacionam-se com a unidade Podzol Húmico.

2 — **Campos Gerais** — Esta vegetação é constituída por uma cobertura rasteira essencialmente graminosa, contínua ou não, podendo ter arbustos ou pequenas árvores esparsas em alguns locais. Há predomínio de gramíneas rijas, de fôlhos finas, sendo muito freqüentes *Aristida adscencionis* L., *Aristida recurvata* H.B.K., *Aristida* sp., *Axonopus aureus* Beauv., *Ctenium cirrosum* (Nees) Kunth., *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase, *Paspalum splendens* Hack., *Paspalum stellatum* H. & B., *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv. e *Trachypogon plumosus* (H. & B.) Nees.

Ocorre em áreas de relêvo ondulado até montanhoso, com altitudes variáveis de 820 a 1.050 metros, relacionando-se com clima Cwb de Köppen (15). Esta vegetação é típica dos Solos Brunos Ácidos (similar), ocorrendo também no Litosol fase substrato argilito. (Vide fig. n.º 89).

3 — **Campos das várzeas** — São formações de fisionomia graminóide, que aparecem em algumas áreas baixas úmidas e alagadas da região. Ocorrem localmente nas partes de cotas mais baixas, com altitudes variáveis de 680 a 800 metros.

O clima geral da região, não tem influência na ocorrência desta vegetação. O fator que mais influi no seu aparecimento, é o relêvo condicionando drenagem. Ocorrem em terrenos desde imperfeitamente até muito mal drenados, sendo que neste último caso, as áreas tornam-se encharcadas e alagadas durante o ano inteiro.

O relêvo destas áreas, normalmente é plano, com algumas variações locais, podendo apresentar pequenas depressões.

Esta vegetação é típica dos Solos Hidromórficos, relacionando-se também com alguns Solos Aluviais.

De acôrdo com o maior ou menor encharcamento das áreas, êstes campos foram subdivididos em Higrófilos (das áreas úmidas) e Hidrófilos (das áreas encharcadas).

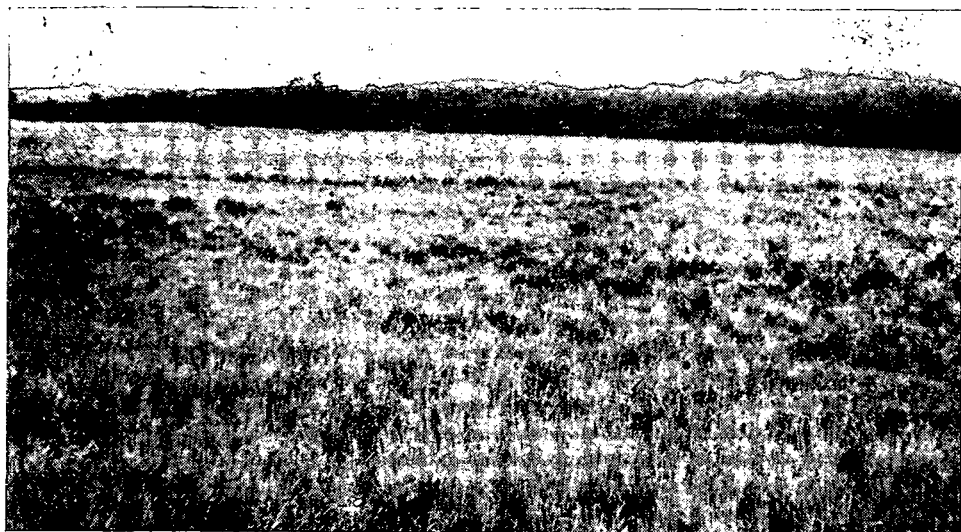


Fig. n.º 19 — Formação graminóide de várzea úmida em primeiro plano, destacando-se ao fundo Floresta ribeirinha. Área de Solos Aluviais. Várzea do rio Marimbondo. Município de Boa Esperança.

a) *Higrófilos* — São as formações graminóides das várzeas úmidas, com drenagem imperfeita, que ocorrem às margens de alguns cursos d'água e faixas contíguas, não sujeitas a grandes flutuações de nível. Estas formações são constituídas predominantemente por gramíneas, que podem atingir 1 metro ou mais de altura, algumas vêzes densas, outras vêzes mais esparsas, podendo apresentar espaços intercalares sem vegetação. Em alguns locais ocorrem arbustos esparsos no meio das gramíneas. Na região de Formiga, nas áreas dos Solos Aluviais, ocorre com muita freqüência a gramínea *Imperata tenuis* Hack., tendo sido também constatada a ocorrência de *Paspalum virgatum* L. As margens dos rios Lambari e tributários, Marimbondo, Grande (em Capitólio), Pium-í, Sapucaí e Cabo Verde é comum a ocorrência da capivara — *Panicum virgatum*.

Êstes campos estão relacionados com os Solos Aluviais, ocorrendo também em Low-Humic Gleis.

b) *Hidrófilos* — São as formações das várzeas mal drenadas e muito mal drenadas, dos brejos e banhados, resultantes do encharcamento devido à acumulação periódica das águas das chuvas ou das águas dos rios durante suas transgressões. São relacionados com os Solos Hidromórficos.

Esta vegetação é constituída por diversas comunidades facilmente distinguíveis pela estrutura e composição florística, apresentando fisionomia caracteristicamente graminóide, com três feições bem individualizadas:

b.1) Comunidade papiróide, erecta, densa, que alcança até 2 metros de altura, dominada pelo papiros ou piri-piri — *Cyperus giganteus* — Ciperácea, que constitui os pirizais típicos de alguns brejos. É típica de Solos Orgânicos, ocorrendo também na unidade Humic Glei.

b.2) Comunidade dominada pela taboa — *Typha dominguensis* — Tifácea. Formação de aspecto graminóide, erecta, densa, com porte aproximado de 2 metros de altura. É típica das áreas encharcadas. Ocorre quase sempre em Solos Orgânicos e Humic Glei.



Fig. n.º 20 — Campos hidrófilos de várzeas, mostrando em primeiro plano comunidade dominada pela taboa. Área de Solos Hidromórficos. Município de Elói Mendes.

b.3) Comunidade relativamente densa, dominada pela graminéa *Andropogon virgatus* Desv. ex Hamilt., com cerca de 80 centímetros de altura, apresentando também ciperáceas, ocasionalmente ervas — *Polygala sp.* — Poligalácea e subarbustos (melastomáceas e compostas) esparsamente disseminadas. Foram ainda constatadas as seguintes graminéas: *Arundinella hispidula* (Willd.) Kuntz., *Andropogon condensatus* H.B.K. e *Ischaemum rugosum* Salisb. Esta vegetação é característica dos Solos Orgânicos, relacionando-se também com a unidade Humic Glei.

4 — Campos Secundários (campos antrópicos) — Formação representada por revestimento vegetal subespontânea e espontâneo, desenvolvida artificialmente, não constituindo, portanto, uma vegetação campestre natural e sim formação secundária, que se instalou após a des-

truição da vegetação anterior (grande parte florestal), seguida da queima, utilização agrícola passageira, sendo sua fisionomia atual resultante da profunda modificação provocada por interferência humana, originando uma paisagem com aspecto de pradaria e às vezes de parque.

Este tipo de vegetação é constituído por formação graminóide, na maioria das vezes contínua, integrada por capim gordura ou capim meloso — *Melinis minutiflora* Beauv. (vide fig. n.º 52, 56 e 58), grama forquilha ou grama batatais — *Paspalum notatum* Fl, capim jaraguá — *Hyparrhenia rufa* Stapf., capim barba de bode — *Aristida pallens* Cav. (vide fig. 61) e com menos freqüência manchas de sapé — *Imperata brasiliensis*, apresentando esparsamente ervas, subarbustos e arbustos (elementos invasores), entre os quais destacam-se: assa-peixe — *Vernonia* sp. — Composta, alecrim do campo — *Baccharis* sp. — Composta, guaxima — *Sida* sp. — Malvácea e lobeira ou fruta de lobo — *Solanum grandiflorum* — Solanácea. Em algumas áreas abandonadas, ocorrem rem colônias de samambaia das taperas — *Pteridium aquilinum grandiflorum* — Solanácea. Em algumas áreas abandonadas, ocorrem Pteridófitas.

Em algumas áreas, esta vegetação apresenta aspecto de “parque” (vide fig. n.c 50), que se distingue por apresentar grupos de árvores esparsas, disseminadas num estrato graminoso, imprimindo à paisagem de grandes áreas, um aspecto peculiar, bastante freqüente na região. Dentre as árvores que aparecem nestes campos, a mais comum é a canela sassafrás — *Ocotea pretiosa* (Nees) Mez. — Laurácea. No extremo noroeste da área ocorrem palmeiras esparsas, conhecidas por macaúba — *Acrocomia sclerocarpa* Mart.

Êstes campos secundários constituem as pastagens da região. Ocupam provavelmente o primeiro lugar em extensão, situando-se, em sua maior parte, nas áreas que apresentam relêvo rebaixado de topografia colinosa e nas superfícies dissecadas com morros residuais, com altitudes variáveis de 680 a 1.050 metros. Correlacionam-se com os tipos climáticos Cwb e Cwa de Köppen.

Nesta vegetação, destacam-se como mais importantes, as pastagens de capim gordura, que cobrem grandes extensões, principalmente nas áreas de topografia colinosa e as pastagens de capim jaraguá, que apesar de ocorrerem em áreas restritas, constituem pastagens mais ricas em valor alimentício e mais apreciadas pelo gado.

Apesar de secundária, esta vegetação apresenta relação com alguns solos. As pastagens de capim jaraguá relacionam-se com solos de fertilidade natural mais alta, podendo ser citados: Terra Roxa Estruturada, Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde, Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta floresta tropical semicaducifólia e alguns Solos Aluviais.

As pastagens de capim gordura relacionam-se com diversos solos, desde os de fertilidade natural alta até baixa, podendo ser citados: tôdas as unidades com B textural latossólico, além do Litosol fase substrato gnaisse e Litosol fase substrato xisto.

Em algumas várzeas, ocorrem formações higrófilas herbáceas e herbáceo-arbustivas secundárias, constituídas por espécies mistas de gramíneas e de plantas de folhas largas. Constitui a vegetação de áreas de pequena extensão, estando sua distribuição restrita à periferia de brejos e banhados, revestindo ocasionalmente algumas várzeas. Verifica-se ainda sua ocorrência ao longo das margens de alguns cursos d'água. Estão incluídas em áreas cujas altitudes variam de 680 a 760 metros. O clima geral da área não tem influência nestas formações, as quais estão relacionadas com as condições de relêvo condicionando drenagem, permitindo um acúmulo de umidade. Relacionam-se com os Solos Aluviais e Low-Humic Glei.

Outras formações secundárias da região, são as diversas culturas, cuja especificação consta na parte referente a uso agrícola.

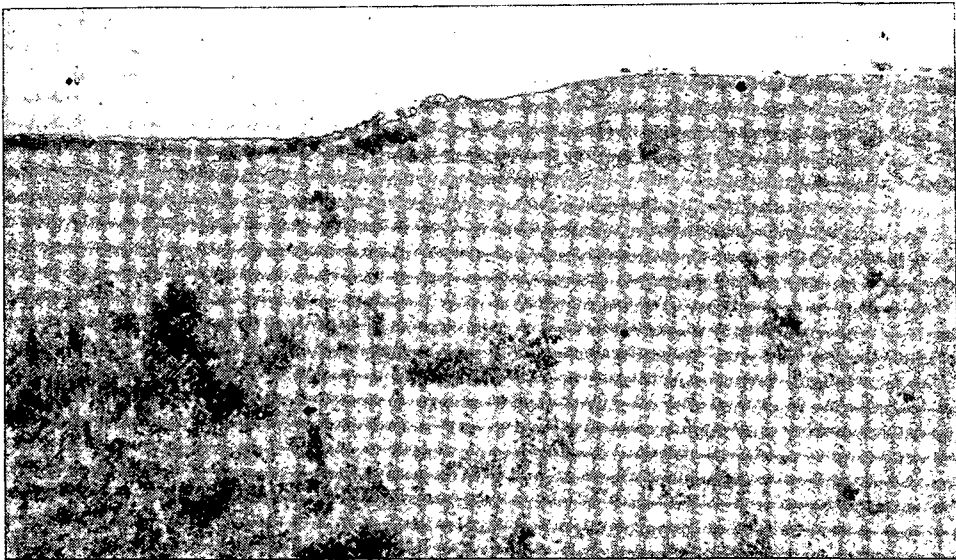


Fig. n.º 21 — Formações higrófilas herbáceas e herbáceo-arbustivas secundárias. Área de Low-Humic Glei. Município de Cristais.

B — CERRADOS (*Savanas*)

1 — Cerrados arbóreo-arbustivos (cerrados pròpriamente ditos) — Os principais traços típicos desta vegetação são bem conhecidos. Formação de fisionomia peculiar, pouco densa, caracterizada por apresentar indivíduos de porte atrofiado (que podem atingir aproximadamente 6 metros de altura), enfezados, de troncos retorcidos (tortuosos), cobertos por casca espessa e fendilhada, de esgalhamento baixo e copas assimétricas, folhas na maioria grandes e grossas, algumas coriáceas, de caule

e ramos encortiçados, com ausência de acúleos e espinhos, bem como de epífitas e lianas.



Fig. n.º 22 — Aspecto de cerrados arbóreo-arbustivos, com estrato rasteiro de capim gordura em área de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado. Município de Boa Esperança.

De um modo geral apresentam-se com três estratos:

a) *Estrato superior* — Constituído por árvores esparsas de pequeno porte (4 a 6 metros de altura). Seus componentes mais frequentes são: pequizeiro — *Caryocar brasiliense* Camb. — Cariocaráceas, pau-terra de folha grande — *Qualea grandiflora* Mart. — Voquisiáceas, jatobá do campo — *Hymenaea stigonocarpa* Mart.-Leg. Caesalpináceas, pau-terra de folha miúda — *Qualea parviflora* Mart. — Voquisiáceas, pau-santo — *Kielmeyera coriacea* Mart. — Gutiferáceas, barbatimão — *Stryphnodendron barbatimao* Mart. — Leg. Mimosáceas, araticum — *Annona crassiflora* Mart. — Anonáceas, cabiúna do cerrado — *Dalbergia violacea* (Vog.) Malme — Leg. Mimosáceas e pindaíba — *Xilopia grandiflora* St. Hil. — Anonáceas. Ocorrem ainda a cagaiteira — *Eugenia dysenterica* D.C. — Mirtáceas e o ipê do cerrado — *Tecoma* sp. — Bignoniáceas.

b) *Estrato intermediário* — Formado por arbustos de 1 a 3 metros de altura. O componente mais encontrado neste estrato é o barbatimão — *Stryphnodendron barbatimao* Mart. — Leg. Mimosáceas, ocorrendo também o pau-santo — *Kielmeyera coriacea* Mart. — Gutiferáceas, a gabirola — *Campomanesia* sp. — Mirtáceas, *Eriosema benthamianum* Mart. — Leguminosas, voquiziáceas, malpigiáceas e melastomáceas.

c) *Estrato inferior* — Constituído por gramíneas e subarbustos, em geral até 50 cm de altura, pouco denso, deixando espaços interca-

lares onde o solo se apresenta pouco ou mesmo desprovido de revestimento. As gramíneas mais frequentes neste estrato são: capim gordura — *Melinis minutiflora* Beauv., capim barba de bode — *Aristida pallens* Cav., *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase, *Gymnopogon spicatus* (Spreng) Kuntz., *Panicum cayennense* Lam., ocorrendo também o cajueiro do campo — *Anacardium* sp. — Anacardiácea, *Andira* sp. — Leg. Papilionácea e bromeliáceas.

Muitos indivíduos desta formação vegetal, embora representantes de várias famílias taxonômicamente bem distintas, possuem facies correlacionados, devido à similaridade de porte, tipo de caule tortuoso, ramificação abundante, forma da copa e aspecto da casca, apresentando fisionomia peculiar, que não se observa em outro tipo de vegetação. (Vide fig. n.º 55).

A vegetação tipo cerrado aqui descrita, inclui diversos cerrados, comportando variação desde a transição para os campos cerrados, neste caso eles são mais abertos e mais baixos, até o tipo mais denso e mais alto, já se aproximando de um cerradão.

Os cerrados ocupam provavelmente o segundo lugar em extensão na região, sendo sobrepujados apenas pelos campos secundários. As maiores áreas por eles ocupadas estão situadas em relêvo rebaixado de topografia colinosa. Verifica-se ainda sua ocorrência em áreas mais elevadas, situadas em superfície dissecada de topografia montanhosa. As altitudes destas áreas variam de 680 a 950 metros, sendo mais frequentes ao redor de 800 metros. Na maioria estão relacionados com clima Cwb de Köppen, aparecendo também nas partes mais rebaixadas de clima Cwa de Köppen.

Relacionam-se com as seguintes unidades: Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, Latosol Vermelho Escuro Húmico fase cerrado e Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Ocorrem em pequenas áreas de Solos Brunos Ácidos (similar) e Solos Podzolizados de Alpinópolis.

Nos municípios de Três Pontas, Boa Esperança, Carmo do Rio Claro, Formiga, Cristais, Campo do Meio e Pimenta, em áreas rebaixadas de topografia colinosa, com altitudes em torno de 300 metros, foram constatadas áreas bastante representativas de cerrados que se apresentam com caráter semicaducifólio no fim da estação seca (agosto-setembro), com árvores que perdem totalmente as folhas, como o araticum — *Annona crassiflora* Mart. — Anonácea.

Estes cerrados são típicos das áreas de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, ocorrendo também sobre Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Relacionam-se com clima Cwb e Cwa de Köppen.



Fig. n.º 23 — Aspecto de cerrado semicaducifólio, em área de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, no fim da estação seca. Município de Três Pontas.

2. — **Cerrados abustivos abertos (campos cerrados)** — São campos com pequenas árvores e arbustos esparsos, disseminados num substrato graminóide.

Vegetação constituída por uma flora mais alta arbóreo-arbustiva, integrada por indivíduos bastante espaçados entre si, com porte geralmente atrofiado, distribuídos num estrato herbáceo, baixo, graminóide, onde freqüentemente encontram-se o capim barba de bode — *Aristida pallens* Cav., capim gordura — *Melinis minutiflora* Beauv., *Andropogon selloanus* (Hack.) Hack. e diversos subarbustos. (Vide fig. n.º 92).

Entre os indivíduos mais altos, são comumente encontrados o quizeiro — *Caryocar brasiliense* Camb. — Cariocaráceo, a bolsa de pastor — *Zehyera montana* Mart. — Bignoniácea, a cabiúna do cerrado — *Dalbergia violacea* (Vog.) Malme — Leg. Mimosácea, o barbatimão — *Stryphnodendron barbatimao* Mart. — Leg. Mimosácea e outras espécies que também ocorrem em cerrado. (Vide fig. n.º 76).

As feições destes campos são variáveis, ora apresentam-se com um revestimento quase contínuo, formado por estrato baixo graminóide com arbustos muito espaçados entre si, ora estes indivíduos mais altos aproximam-se, chegando em alguns casos, a confundir com os cerrados propriamente ditos.

Nas áreas próximas aos altos níveis dos platôs e tôpos dos maciços montanhosos da região (altitude em torno de 1.000 metros), são freqüentes as transições desta vegetação para os campos das altas superfícies da região, verificando-se que, sob ponto de vista de distribuição, as duas se misturam. Neste caso, os campos cerrados diferem dos cam-

pos das altas superfícies mais pela composição florística do que pela fisionomia. Nestas formações de transição, nota-se que o estrato mais alto ainda é constituído predominantemente por espécies típicas dos campos cerrados, entretanto, no estrato rasteiro, há predominância de gramíneas e subarbustos característicos dos campos das altas superfícies da região. Nestas transições é muito freqüente a ocorrência da gramínea *Tristachya chrysothrix* Nees.



Fig. n.º 24 — Vegetação de transição entre campos cerrados e campos das altas superfícies da região. Área de Solos Podzolizados de Alpinópolis. Região oeste do município de Guapé.

Nas áreas mais rebaixadas verifica-se a transição destes campos cerrados para os cerrados. Neste caso, os indivíduos do estrato de cima, apresentam porte mais alto e distribuição menos esparsa.

Estes campos cerrados ocorrem em áreas situadas em superfície dissecada de topografia montanhosa e zonas de transição para as superfícies dos altos platôs e tôpos dos maciços montanhosos da região. São áreas de clima Cwb de Köppen, com altitudes variáveis de 700 a 1.100 metros.

Este tipo de vegetação é típico dos Solos Podzolizados de Alpinópolis, entretanto, ocorrem também em áreas de Litosol fase substrato gnaisse, em Litosol fase substrato xisto, Litosol fase substrato argilito e transições dêste para os Solos Brunos Ácidos (similar). Ocorre ainda em pequenas áreas de Litosol fase substrato metaquartzito.

A vegetação de transição entre campo cerrado e campo das altas superfícies da região, relaciona-se com pequena parte dos Solos Brunos Ácidos (similar), Solos Podzolizados de Alpinópolis, Litosol fase substrato xisto, Litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato

argilito. Ocorre nas áreas mais amenizadas do clima Cwb de Köppen, com altitudes em torno de 1.000 metros.

Em algumas áreas de cerrados e campos cerrados, nas quais verificou-se a interferência humana, aparecem os campos sujos. São formações abertas, com um estrato rasteiro herbáceo, predominantemente graminoso e com pequenos arbustos esparsos. Esta vegetação apresenta uma fisionomia semelhante a dos campos cerrados.

C — FORMAÇÕES FLORESTAIS

1 — Floresta tropical sempre-verde — Esta denominação, apesar de inadequada, é mantida neste trabalho (inclusive na legenda de identificação), a fim de concordar com a legenda de identificação da carta de solos, cuja impressão antecedeu à fase final de elaboração deste boletim. A designação correta seria Floresta seca facies higrófilo, porque dependendo da duração e intensidade do período seco, esta formação pode apresentar caráter semidecíduo.

Esta vegetação muito se aproxima da existente na Zona da Mata, parecendo constituir o prolongamento da mesma em direção oeste.

Quando comparada com a Floresta tropical semicaducifolia (Mata Seca), verifica-se sua maior riqueza em espécies, maior densidade e seu caráter um pouco mais úmido, entretanto, quando comparada com a Floresta Pluvial ou Floresta tropical úmida de encosta, nota-se seu caráter menos úmido, sua menor riqueza em espécies e presença de poucas epífitas e bastante lianas. Tendo por base estas comparações,



Fig. n.º 25 — Vegetação florestal em área de Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. Cultura de milho em primeiro plano. Região a oeste do município de Varginha.

pode-se dizer que esta vegetação se aproxima mais do tipo Floresta tropical semicaducifolia, podendo apresentar caráter semidecíduo, dependendo da maior intensidade e duração do período sêco (Vide fig. n.º 34, 51, 53 e 59).

É constituída principalmente por três estratos:

a) *Estrato superior* — Formado por indivíduos de 15 a 20 metros de altura aproximada, de troncos cilíndricos, esgalhamento médio a alto, fôlhas de tamanho médio e pequeno e copas em pára-sol. Poucas plantas espinhosas, bastante lianas e poucas epífitas, dentre as quais podem ser citadas poucas orquídeas e a cactácea *Phyllocactus sp.*

b) *Estrato intermediário* — Constituído por indivíduos de porte de 10 a 15 metros de altura, copas mais fechadas, fôlhas predominantemente de tamanho médio. Neste estrato é comum a canela sassafrás — *Ocotea pretiosa* (Nees) Mez. — Laurácea.

c) *Estrato inferior* — Integrado por ervas e arbustos até 3 metros de altura. Ocorrência de uma gramínea alta, que atinge aproximadamente 2 metros de altura — *Olyra micrantha* H.B.K.

Podem ser citadas as seguintes espécies que ocorrem nas áreas desta vegetação: canela sassafrás — *Ocotea pretiosa* (Nees) Mez. Laurácea, cedro — *Cedrela sp.* — Meliácea, açoita cavalo — *Luehea sp.* Tiliácea, maçaramduba — *Mimusops sp.* — Sapotácea, amoreira branca — *Chlorophora tinctoria* — Morácea, peroba — *Aspidosperma sp.* — Bignoniácea, jatobá — *Hymenaea stilbocarpa* Mart. — Leg. Papilionácea, copaíba — *Copaifera Langsdorffii* Desf. — Leg. Caesalpinácea, jacarandá preto — *Machaerium villosum* Vog. — Leg. Papilionácea, *Platypodium elegans* Vog. — Leguminosa, *Pithecellobium incuriale* Benth. — Leguminosa e *Andira retusa* (Lam.) H.B.K. — Leg. Papilionácea. Ocorre em algumas áreas mais elevadas (em tórno de 1.000 metros de altitude) como espécie isolada, mesclada na floresta, o pinheiro do Paraná — *Araucaria augustifolia* (Bertol.) O. Kuntze — Araucariácea.

Esta vegetação atualmente ocupa pequenas áreas, entretanto, pelos seus remanescentes, pode-se concluir que antes ela cobriu maiores extensões. Constatou-se sua ocorrência em áreas rebaixadas de topografia colinosa e superfície dissecada com morros residuais, com altitudes variáveis de 730 a 1.000 metros, de clima Cwb de Köppen.

Relaciona-se com as seguintes unidades: Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde, Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde, Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde e parte dos solos compreendidos nas unidades Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, Terra Roxa Estruturada e Litosol fase substrato gnaisse.

No município de Capitólio, dentro da área dêste tipo de vegetação, junto aos cursos d'água dos vales de encostas e nas grotas com mais umidade, constatou-se a ocorrência de Floresta de caráter mais úmido, com árvores mais altas, com palmitos — *Euterpe edulis* — Palmácea, bastante epífitas (orquidáceas e musgos) e fetos arborecentes.

2 — **Floresta tropical semicaducifólia** — Corresponde a Floresta sêca semidecídua facies xerófilo conhecida também por “Mata Sêca”. (Vide fig. n.º 37, 40 e 41).

Vegetação do tipo florestal de feição peculiar, tanto no tocante à fisionomia, como à estrutura e composição.

Formação sêca de caráter semidecíduo, relativamente pouco densa, com 15 metros ou mais de altura, integrada por indivíduos de alto fuste, esgalhamento alto, normalmente de copas ralas em pára-sol e com fôlhas predominantemente pequenas. Nelas são características as espécies que se apresentam periódicamente xerófilas (na estação sêca), sendo nítido o caráter decíduo de grande parte dos componentes. A arceira — *Astرونium* sp. — Anacardiácea e o angico — *Piptadenia* sp. — Leg. Mimosácea, são as espécies constatadas com mais freqüência nesta vegetação. Em alguns locais ocorre o ipê amarelo — *Tecoma* sp. — Bignoniácea.



Fig. n.º 26 — Floresta tropical semicaducifólia (Mata de Pains), em área de Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar). Região a noroeste do município de Formiga.

Distribui-se na área, contornando os afloramentos de rocha (quase sempre situados nos tôpos dos morros residuais), principalmente nos municípios de Perdões e Campo Belo, bem como nas áreas mais rebaixadas, de topografia ondulada, próximas às margens dos rios Grande

e Sapucaí. As altitudes destas áreas variam de 680 a 1.080 metros, estando mais relacionada com clima Cwa de Köppen, ocorrendo também nas zonas de clima Cwb de Köppen.

Esta vegetação é típica dos Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifolia e do Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), relacionando-se ainda com parte dos solos compreendidos nas unidades Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, Terra Roxa Estruturada e Litosol fase substrato gnaisse.

3 — Florestas ribeirinhas (ripícolas) — Dentro da zona fitogeográfica dos cerrados, campos secundários, campos gerais e em áreas florestais, intercalando a paisagem vegetal característica destas formações, encontram-se em algumas áreas, às margens dos rios, riachos e córregos, as Florestas ribeirinhas ou ripícolas, que na maioria das vezes se apresentam em faixas estreitas margeando os cursos d'água, formando cílios ou galerias. (Vide fig. n.º 19, 85 e 87).

São formações florestais arbóreas ou arbóreo-arbustivas, densas, de porte baixo ou médio, com indivíduos bastante esgalhados, na maioria sempre-verdes. São muito comuns ao norte da área.

Esta formação ocorre nas áreas baixas de relêvo plano ou mesmo em áreas abaciadas, que ocupam as cotas mais baixas da região, com altitude variando de 680 a 760 metros. A ocorrência desta vegetação, está estreitamente relacionada com o relêvo condicionando drenagem, que pode variar muito, dependendo também do aparecimento ou não de camadas de impedimento no solo. Assim sendo, podem ocorrer áreas desde bem drenadas até muito mal drenadas (encharcadas). O clima geral da região não tem importância no caso.

Podem-se distinguir dois tipos de Florestas ribeirinhas:

a) *Hidrofiticas* — São as formações que ocorrem nas áreas baixas de terrenos encharcados e alagados, sob a forma de estreita faixa, formando cílios ou galerias, ao longo das margens de alguns cursos d'água de pequeno volume. O elemento mais freqüente nesta formação é a pindaíba — *Xylopia emarginata* Mart. — Anonácea, ocorrendo também o ipê do brejo — *Tecoma* sp. — Bignoniácea. Ainda estão incluídas neste tipo fitofisionômico, as Florestas ripícolas que apresentam feições muito similares às das veredas, sendo que nestas, não se verifica a ocorrência do buriti — *Mauritia vinifera* — Palmácea, elemento característico das veredas. São relacionadas com Solos Orgânicos e Humic Gleis.

b) *Higrofiticas* — São formações florestais dos terrenos baixos e úmidos, contínuas ou não, que bordejam as margens de alguns cursos d'água, estendendo-se, às vezes, lateralmente pelos terraços até as encostas das elevações que enquadram os vales. Muitas vezes, elas se apresentam sob a forma de faixas largas, quando as várzeas são mais amplas. São mais relacionadas com Solos Aluviais e Low-Humic Gleis.

4 — **Formações florestais secundárias (capoeiras)** — Ao lado dos remanescentes florestais, nas áreas dos campos e cerrados, têm ainda grande importância como vegetação, as Formações florestais secundárias ou capoeiras. São constituídas principalmente por indivíduos lenhosos de segundo crescimento, na maioria da floresta anterior e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas.

Após a derrubada ou retirada da cobertura vegetal anterior, inicia-se a formação das capoeiras, pela brotação de alguns tocos, restos de troncos e raízes, pela germinação de sementes caídas anteriormente no solo, pelo crescimento dos indivíduos jovens e penetração de espécies espontâneas que invadem áreas devastadas e abandonadas.

Nestas capoeiras são características as imbaúbas — *Cecropia sp.* — Morácea, algumas melastomáceas — *Tibouchina sp.*, sendo rara ou inexistente a presença de epífitas.

Este tipo de vegetação ocorre principalmente em área de relevo de topografia colinosa, aparecendo também nas áreas dissecadas com altitudes variáveis de 670 a 1.100 metros e climas Cwb e Cwa de Köppen. Está relacionada com todos os tipos de solos das áreas florestais.

Bem característica na região leste do município de Formiga e oeste de Cristais, é uma Formação florestal secundária semicaducifolia, constituída por espécies mistas de cerradão e mata seca. Ocorre com mais frequência nesta formação a sucupira branca — *Pterodon pubescens* Bentr. — Leg. Papilionácea, aparecendo também a copaíba — *Copaifera Langsdorffii* Def. — Leg. Caesalpinacea, o barbatimão — *Stryphnodendron barbatimao* Mart. — Leg. Mimosácea, sucupira — *Bowdichia virgilioides* H. B. K. — Leg. Papilionácea e pau-terra de folha grande — *Qualea grandiflora* Mart. — Voquistiácea.

Relaciona-se com áreas de relevo rebaixado de topografia colinosa, com altitudes variáveis de 760 a 960 metros e clima Cwb de Köppen. (Vide fig. n.º 69).

Esta vegetação é típica de algumas áreas de Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado.

Estão ainda incluídas nesta vegetação secundária, as formações florestais das áreas reflorestadas, na maioria constituídas por *Eucalyptus sp.* — Mirtácea.

5 — **Capões** — Nas áreas dos campos, dos cerrados e em áreas anteriormente com florestas, aparecem formações florestais sob a forma de ilha de mato ou bosque em meio a um descampado, que são conhecidas por capões ou capão de mato.

Ocorrem em quase toda a região, com exceção apenas das áreas das altas superfícies das serras.

D — OUTRAS FORMAÇÕES

1 — **Formações rupestres (rupícolas)** — Formações rupestres ou rupícolas constituem a vegetação dos afloramentos de rocha. Nesta vegetação pode-se distinguir duas formações bem distintas:

a) *Dos calcários* — Formação arbóreo-arbustiva, seca, semicaducifolia, de caráter xerófilo, aberta, constituída por espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Nesta vegetação são bastante freqüentes as ocorrências de árvores com 6 a 8 metros de altura aproximada, com raízes compridas, que através das fendas e cavidades existentes no calcário, atingem o solo a grande profundidade, a procura de água e de nutrientes. As plantas herbáceas que não conseguem alcançar o solo, ou possuem órgãos de reserva ou vivem nas pequenas fendas e cavidades, onde há acúmulo de detritos provenientes da dissolução do calcário e deposições orgânicas.

Nesta formação são muito encontradas as orquídeas — *Cattleya sp.*, *Catasetum sp.*, bromeliáceas, liliáceas, euforbiáceas, leguminosás, cactáceas, moráceas — *Ficus sp.* e a aroeira — *Astronium sp.* — Anacardiácea. (Vide fig. n.º 6).

É característica dos calcários no extremo norte da região, ocorrendo em áreas com altitudes variáveis de 700 a 850 metros e clima Cwa de Köppen.

b) *Dos quartzitos* — Os escarpamentos abruptos que constituem paredes rochosas (aparados) e as proximidades dos rebôrdos de platôs, são ocupados por formações litófilas, principalmente constituídas por



Fig. n.º 27 — Formações rupestres sôbre afloramentos de metaquartzitos. Região a oeste do município de Capitólio.

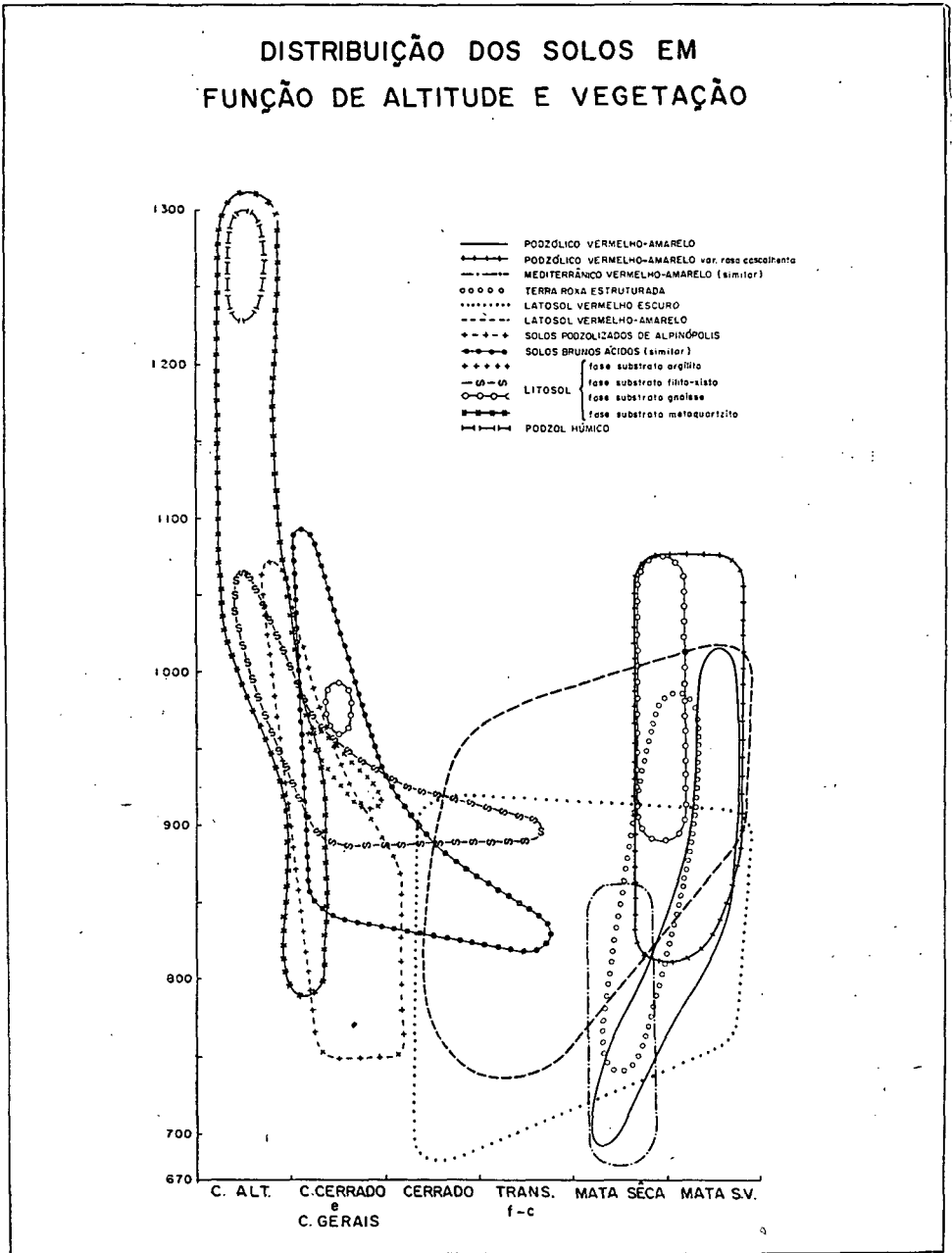


Fig. n.º 28.

velozíaceas — *Vellozia sp.*, bromeliáceas, cactáceas, orquídeas, pteridófitas, musgos e líquens.

As reentrâncias dos afloramentos quartzíticos, onde encontram-se detritos e mais umidade, são ocupadas por espécies chasmofíticas, destacando-se as compostas, malpiguiáceas, voquisiáceas, velociáceas, leguminosas e uma espécie de cactácea.

Esta vegetação rupestre relaciona-se com os partes de fortes declives das áreas do Litosol fase substrato metaquartzito e com os Afloramentos de Rocha, que ocorrem nestas áreas, com altitudes variáveis de 1.000 a 1.300 metros e clima do tipo Cwb de Köppen, mais amenizado pela maior altitude. (Vide fig. n.º 8).

2 — Formação das voçorocas — São formações arbustivas integradas por espécies invasoras locais, subarbustivas e arbustivas, distribuídas esparsamente, deixando grandes espaços intercalares sem cobertura vegetal. Nestas formações são comuns as gramíneas, pteridófitas e melastomáceas.

Esta vegetação relaciona-se com as áreas desgastadas, onde o solo foi removido, deixando exposto o substrato constituído por material geológico desagregado e pouco alterado.

Estas voçorocas são comuns nas áreas dos Solos Brunos Ácidos (similar), Solos Podzolizados de Alpinópolis, Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado e menos frequentes no Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, Latosol Vermelho Escuro Húmico fase cerrado e Litosol fase substrato argilito. Ocorrem em áreas de altitude variáveis de 680 a 1.000 metros, com climas Cwb e Cwa de Köppen.

RELAÇÃO ENTRE SOLOS E ESTADO DE INTEMPERISMO DE SEUS CONSTITUINTES

Solo tem sido usualmente descrito como função dos chamados fatores de formação do solo — material originário, clima, vegetação, relevo e tempo. Entretanto Nikiforoff (61) formulou severas objeções à inclusão do tempo como um dos fatores na formação dos solos. Segundo Nikiforoff, os solos se encontram de um modo geral em estado de equilíbrio, cada um com o seu respectivo meio ambiente e o mero transcurso do tempo não os modifica, pois a condição vigente de estabilidade relativa é governada por balanceamento na ação conjunta de vários agentes e se nesse sistema nada é alterado, mantém-se o equilíbrio.

Um exemplo que ilustra esta concepção é o seguinte: Litosolos podem subsistir em determinado sítio elevado da paisagem por longo tempo. Isto se verifica porque formação progressiva de solo e erosão de material edafizado se compensam mutuamente. O solo existente (Litosol no caso do exemplo) acha-se portanto em equilíbrio dinâmico com o meio ambiente. Ele não se transformará pelo simples passar do tempo, mas modificar-se-á somente se houver modificação do meio ambiente, e.g., se o relevo for desgastado e suavizado. Neste caso outro solo, muito possivelmente um solo com solum mais profundo sucederá ao Litosol. Esse novo solo, devido ao essencial e antecedente rebaixamento do relevo, se encontrará a uma altitude inferior à do Litosol

atualmente existente. Do Litosol não se desenvolverá por conseguinte um novo solo, pois o Litosol inicial já terá sido erodido antes que o solo subsequente esteja formado. O que se verificará é que o Litosol presente como parte integrante da paisagem, gradualmente dará lugar (durante o progressivo rebaixamento do relevo) a outro solo, cada estágio estando em equilíbrio com o meio ambiente do momento.

Dêste raciocínio se depreende não só que, em casos desta natureza em que solos estão em equilíbrio com o meio ambiente, tempo não constitui realmente um fator de formação do solo, mas também, que num senso estrito *evolução* do solo neste caso não existe e que não se deve falar de cronosequências. Este termo tem sido erradamente aplicado no passado, e.g., no relatório do Levantamento de Solos do Estado de São Paulo (50).

Nikiforoff expõe mais ainda, que, somente após alterações abruptas no meio ambiente, tempo pode se fazer necessário para o estabelecimento de novo equilíbrio. Neste caso, desenvolvimento de solo efetivamente decorre de mero transcurso de tempo, até que um novo estado de equilíbrio se estabeleça.

Poder-se-ia argumentar ipso facto que solos estão mais fora de equilíbrio do que Nikiforoff sugere. Aqui constitui exemplo a existência de muitos solos atualmente em estado de não equilíbrio, condição devida à crescente influência humana, determinando o desenvolvimento em muitos lugares de novos solos (26). Constitui outro exemplo o que decorre da acentuada modificação climática que ocorreu há cerca de doze mil anos passados e que afetou todo globo terrestre (51) e que terá necessariamente tido por resultado muitos solos em circunstâncias de temporário desequilíbrio. Existem argumentos que permitem supor que alguns solos atualmente encontrados nas zonas anteriormente periglaciais, ainda não atingiram uma condição de equilíbrio. É possível que muitos "Grey Brown Podzolic Soils", após longo tempo, possam transformar-se em "Red-Yellow Soils". Estes exemplos são uma indicação de que estados de equilíbrio não são de consecução tão fácil quanto pondera Nikiforoff.

É entretanto provável que muitos solos, ou a maioria dos solos da região de Furnas, encontrava-se em estado de equilíbrio com o meio ambiente antes da ocupação humana. As influências humanas, todavia, perturbaram pelo menos uma parte dessas condições de equilíbrio, como facilmente pode ser constatado em pequenas áreas de Latosol Vermelho Escuro e/ou Latosol Vermelho-Amarelo próximas a Formiga, Paraguaçu, Alfnas e Guapé, onde presentemente se processa erosão bastante severa, circunstância esta da qual inevitavelmente decorrerão solos muito mais rasos.

Não obstante alguns solos não estarem mais em estado de equilíbrio com o meio ambiente e a despeito de ser provável que uma ocupação

incessante das terras irá a longo prazo ocasionar solos diversos, a morfologia e as outras características da maioria dos solos não estão, entretanto, até o momento, fundamentalmente modificadas pela influência humana, pelo menos quando consideradas ao nível de abstração vigente para o levantamento de reconhecimento. São êles por conseguinte considerados e descritos no presente relatório, como solos relacionados ao meio ambiente natural com o qual muitos, ou talvez a maioria, estiveram até mais ou menos recentemente em equilíbrio dinâmico.

Embora na presente circunstância não sejam em princípio exatas referências atinentes a evolução de solos e cronosequências, verifica-se persistir o fato de alguns solos apresentarem maior expressão dos chamados processos de formação dos solos que outros. Para a região de Furnas, a latolização e podzolização são particularmente de muita importância, a par da incorporação de matéria orgânica no horizonte A e a lixiviação de bases.

O processo de latolização apresenta-se em quase todos os solos. Compreende a decomposição dos minerais menos resistentes (minerais ferro-magnesianos — anfibólios, piroxênios e mica biotita; feldspatos calco-sódicos — plagioclásios; feldspatos potássicos — ortoclásio e microclina; e micas potássicas — muscovita e sericita) e a remoção seletiva dos produtos de decomposição, de modo tal que verifica-se a maior remoção da sílica que dos sesquióxidos. Essa latolização se processa não somente no solum em si, mas também e mesmo mais intensivamente no material originário. Nos Latosolos melhor desenvolvidos o processo de latolização progrediu até praticamente ou inteiramente a seu fim, tendo finalmente gerado um solo profundo e quase inerte. A latolização expressa num solo, pode muitas vezes ter-se realizado em outro solo primitivo que forneceu produtos de erosão para a constituição do solo em questão, e.g., por coluviação.

Tomando-se por base a constituição da massa do solo, torna-se fácil dividir os solos da região de Furnas (excluem-se os solos de drenagem restringida) em três classes, as quais apresentam diferentes expressões de intemperismo latossólico, ou, com outras palavras, diferentes estados de maturidade do material dos solos. Uma classe compreende solos dos quais a massa, ou assemelha-se muito ainda à constituição da rocha primitiva, ou contém pelo menos grandes proporções de minerais facilmente intemperizáveis. Esta classe na região de Furnas abrange os Litosolos. O outro extremo é integrado pelos solos cuja massa é composta por constituintes mineralógicos inertes ou quase inertes, somente com traços ou pequenas proporções de minerais pouco resistentes. Os solos desta classe são os Latosolos. Solos cuja massa é de características intermediárias entre as duas anteriores, formam a classe intermediária. É particularmente nesta classe, que, aliada à

latolização, a podzolização tem freqüentemente sua expressão. Esta classe é básicamente integrada por solos com um horizonte B textural, ou argílico (50), estando nela compreendidos os Podzólico Vermelho-Amarelo, Terra Roxa Estruturada e Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), porém estão também aqui incluídos os poucos solos com B incipiente (86) Solos Brunos Ácidos (similar).

O fato de sòmente solos pertencentes a esta classe de intemperismo apresentarem um B textural, pode ser compreendido, se atentar-se para a circunstância dos solos da primeira classe serem muito rasos e os da classe extrema, que expressam grande avanço do intemperismo, serem quase inertes e terem muito baixa mobilidade de constituintes.

Os solos das três diferentes classes apresentam em geral profundidade de ordens de grandeza diversas e relêvos diversos, a saber:

a) Os solos constituídos por material menos meteorizado são na maioria rasos, com relêvo montanhoso. São usualmente solos autóctones, ou pseudo-autóctones, i. e., movimentações locais na área sòbre o mesmo substrato rochoso;

b) Os solos constituídos por material de caráter intermediário, com relação à meteorização (solos com B textural ou B incipiente), são mais espessos e na maioria sob condições de relêvo intermediário. Eles podem ser autóctones ou pseudo-autóctones, mas têm freqüentemente recebido produtos de erosão de áreas adjacentes, principalmente aduzidos à parte superficial; e

c) Os solos constituídos por material de meteorização mais avançada — Latossolos — são solos profundos, cujo relêvo é, na região de Furnas, predominantemente ondulado e suavemente ondulado. A massa do solo se constitui de materiais removidos, sendo, ou materiais autóctones (pseudo-autóctones) mesclados com materiais alóctones, ou inteiramente alóctones.

A relação entre relêvo, classe de intemperismo e profundidade do solum é compreensível. Solos em relêvo montanhoso sofrem normalmente maior ação dos agentes erosivos de desgaste, que solos em relêvo menos acidentado. Material edáfico é mais facilmente removido por erosão e não se verifica acumulação de material de solo e também material originário. Isto resulta em solos rasos, com material que sòmente por reduzido período foi exposto ao intemperismo. Em relêvo um tanto menos acidentado, mais material edáfico e também muitas vêzes mais material originário se acumula, resultando solos mais profundos. As fôrças do intemperismo têm neste caso mais tempo para atuar. Nas áreas de relêvo suavizado, material edáfico, bem como, material originário se acumulam, sejam autóctones (pseudo-autóctones), sejam alóctones ou mescla de ambos. O intemperismo latossólico tem aqui ação prolongada (vide considerações correlatas na parte pertinente a relêvo).

A figura n.º 29 apresenta o relêvo e a profundidade de perfis representativos dos diversos solos. Pode-se observar que os solos com constituintes menos intemperizados (os Litosolos) são os menos profundos e os mais intemperizados (os Latosolos) de um modo geral os mais profundos.

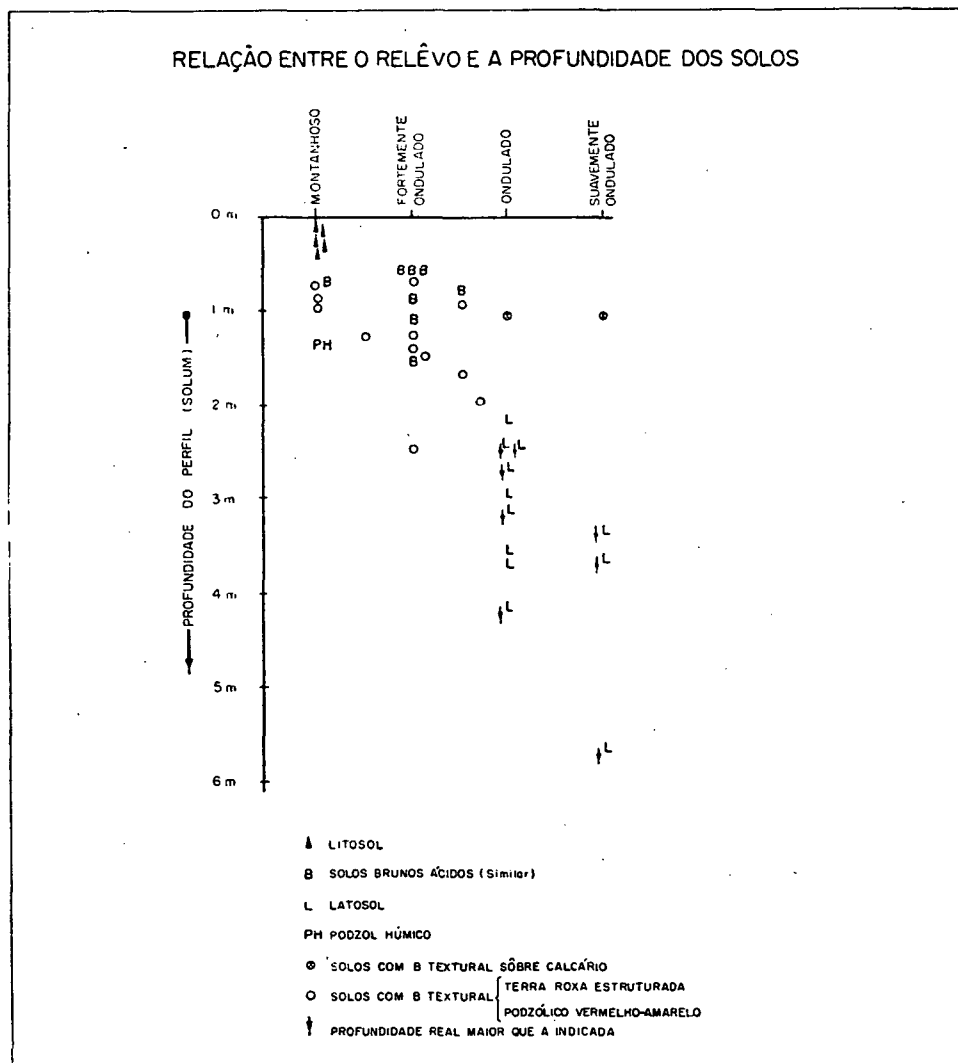


Fig. n.º 29.

Cumprе ressaltar que a relação entre relêvo, profundidade dos solos e classe de intemperismo existente na região de Furnas é bastante comum em outras regiões do Brasil tropical, mas que também excessões existem. Este é, por exemplo, o caso de algumas áreas no Estado do Rio de Janeiro e no Vale do Paraíba em São Paulo, onde em alguns sítios dessas regiões podem ocorrer Latosolos em relêvo de formas movi-

mentadas (10 e 50). São êles encontrados como remanescentes de velhas formas de relêvo, que atualmente têm sido dissecadas e rebaixadas. Latosolos profundos e profundos regolitos provàvelmente se formaram em antigas superfícies, ao tempo em que conformavam relêvo suavizado, tendo êsses solos possivelmente subsistido durante a transformação da antiga paisagem.

Na região de Furnas, a anteriormente mencionada relação entre relêvo e classe de intemperismo do material do solo, foi explicada em termos de tempo de ação das forças do intemperismo latossólico na formação do material do solo. Também outros fatores, como tipo de rocha, condições hidrotérmicos e químicas, têm naturalmente influência no intemperismo, mas, de qualquer modo, tempo parece ser elemento importante como fator. Na presente ordem de idéias êste fator tempo é considerado não como período durante o qual as forças climatológicas e biológicas têm agido em determinado material originário para a formação do solo, mas sim como transcurso de atuação das forças do intemperismo sôbre os materiais que compõem o solo, desde o momento em que derivaram da(s) rocha(s) primitiva(s). Inclui portanto o intervalo durante o qual o material originário se formou e se transformou, "in situ" ou não.

Os diversos estágios de intemperismo podem ser melhor definidos em função das percentagens dos diferentes minerais na massa total do solo. Compreende, portanto, os minerais presentes nas frações areias, silte e argila. Entretanto, dados suficientes para essa análise não são disponíveis. Os dados de características físicas e químicas fornecem também, no entanto, algumas informações importantes neste particular. Durante o intemperismo latossólico uma grande proporção da fração silte é normalmente destruída. Elevados teores de silte podem portanto, ser considerados normalmente, como indicação de que o intemperismo latossólico não se acha em fase bastante avançada.

Outro dado muito importante consta das relações moleculares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) e $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Kr). Essas relações decrescem com o aumento da influência do intemperismo latossólico. Êsse fato é demonstrado na fig. n.º 30, que expõe as relações entre SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 (cada ponto no interior do triângulo representa uma determinada relação entre as proporções dos três constituintes, as percentagens de cada um dêles, sendo expressas pela distância perpendicular do ponto considerado ao lado oposto a seus respectivos vértices de valor 100%). As áreas nas quais se situam pontos correspondentes a vários perfis dos diferentes solos considerados são delineadas no gráfico, do qual constam solos relacionados a gnaisses e a argilitos, filonitos ou xistos.

Depreende-se claramente como os solos tornam-se relativamente mais ricos em Al_2O_3 e Fe_2O_3 e relativamente mais desprovidos de SiO_2 com a progressão do intemperismo. Parece que aumentam especial-

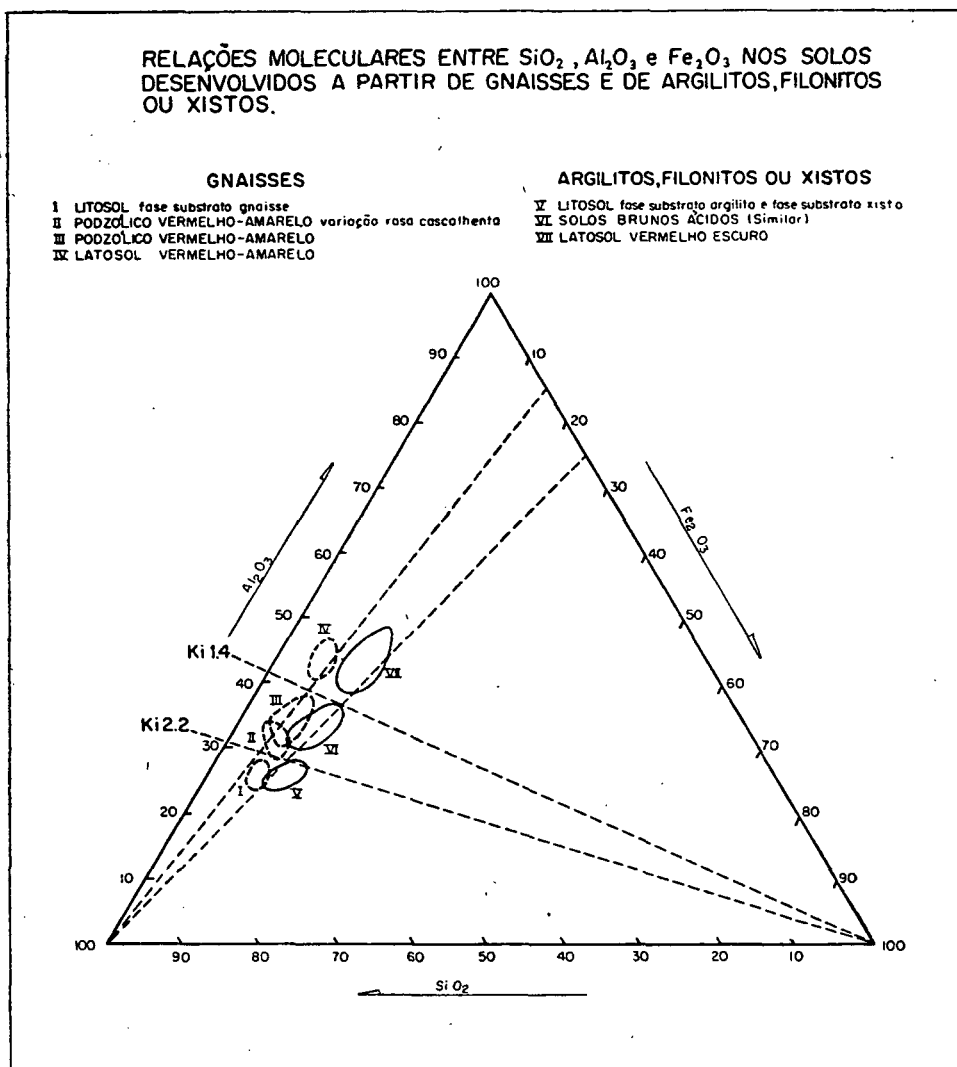


Fig. n.º 30.

mente os teores de Al_2O_3 , aumento êste que é consideravelmente menor no que diz respeito aos teores de Fe_2O_3 . As três classes de intemperismo anteriormente mencionadas, que abrangem Litosolos, solos podzólicos e Brunos Ácidos (similar) e Latosolos, são limitadas entre si pelas medianas gerais representadas por bissetrizes correspondentes respectivamente a valores de K_i 2,2 e de K_i 1,4.

Os solos derivados ou relacionados a outras rochas, e.g., gabros e calcários, podem igualmente ser grupados em três classes de intemperismo. Entretanto, não é possível demonstrar-se essa relação para a região de Furnas, devido à insuficiência de dados disponíveis, pois somente solos de uma classe de intemperismo, e não de cada estágio

da seqüência de intemperismo, foram cartografados e estudados, por não apresentarem os das outras classes expressão sob o ponto de vista de mapeamento nos moldes adotados.

Dados da área de Furnas, complementados por elementos selecionados relativos a determinadas áreas do Estado de São Paulo e Rio de Janeiro, subordinadas a condições climáticas similares, tornam possível a organização do gráfico abaixo.

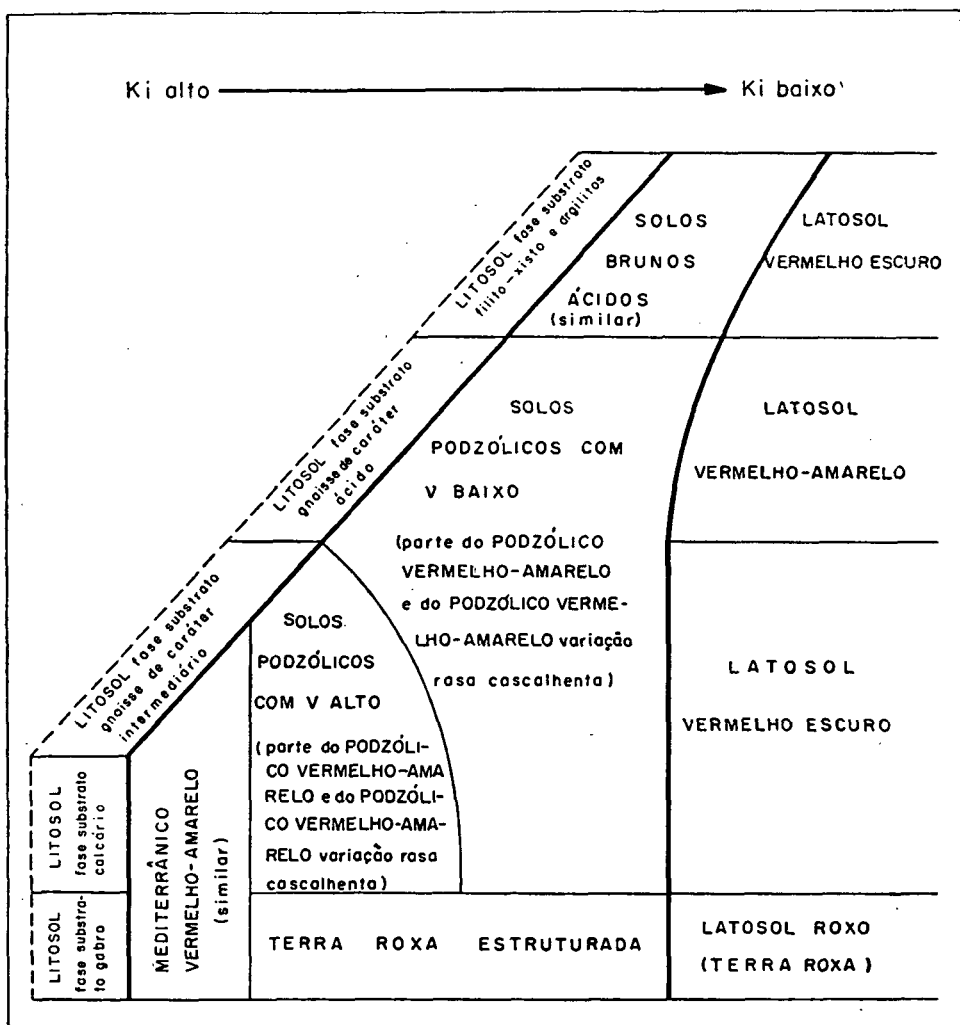


Fig. n.º 31 — Os solos com seqüências de intemperismo progressivo dos constituintes, provenientes dos diferentes tipos de rochas selecionadas para essa exposição gráfica, são representados da esquerda para a direita segundo ordenação na direção de intensificação do intemperismo, a qual se correlaciona com decréscimo de valores V%. As linhas orientadas de cima para baixo compreendem segmentos segundo progressão das classes de intemperismo, as largas representando os limites entre as mesmas. No sentido horizontal o esquema está ordenado à base de variação da relação SiO_2/Al_2O_3 (K_i).

MÉTODOS DE TRABALHO

A. MÉTODOS DE TRABALHO DE CAMPO

O levantamento de solos da área influenciada pelo reservatório de Furnas, de que trata o presente trabalho, foi feito pelo processo que se aproxima do tipo de reconhecimento, tendo por fim a confecção do mapa de solos de caráter generalizado.

Procedeu-se primeiramente à confecção de uma legenda preliminar, para identificação e distinção das várias unidades de mapeamento, fazendo-se para isso um reconhecimento geral de toda a área, visando à identificação dos diversos solos e sua distribuição geográfica, para posterior descrição e definição das unidades, segundo as características morfológicas dos perfis.

Durante este primeiro contacto com a área, procurou-se observar as correlações entre a distribuição das unidades de mapeamento e os fatores de formação (material originário, relevo, clima e vegetação), destacando-se o relevo e a vegetação, por serem elementos dos mais úteis como auxiliares no mapeamento, sendo feitas ainda observações relativas a altitude, declividade, erosão, drenagem, uso agrícola, além de outras.

Partindo-se do estudo comparativo das características morfológicas dos perfis entre as unidades taxonômicas classificadas e reconhecidas preliminar e tentativamente, complementada por estudos de correlações com os fatores de formação, foram estabelecidos os conceitos das várias unidades de mapeamento, tendo-se por referência a classificação dos solos ao nível do Grande Grupo e categoria imediatamente abaixo, tomando-se por base o esquema de classificação apresentado no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo (50).

Nessa legenda preliminar procurou-se definir as unidades a base das características morfológicas dos perfis estudados, estabelecendo-se o critério a ser empregado para definição dessas unidades no futuro trabalho de identificação dos solos para o mapeamento da área. Foi isto obtido através seleção de características diferenciais das unidades, complementada por algumas características acessórias.

A legenda preliminar inclui a legenda de identificação, que consta da designação individual das unidades, em concordância com o sistema de classificação e nomenclatura dos solos em nível categórico elevado, além de um sistema de convenções cartográficas (símbolos e cores).

particularizadas para as várias unidades, visando à padronização dos trabalhos cartográficos do projeto em questão.

Com o decorrer dos trabalhos de campo, foram feitas modificações na legenda preliminar, à medida que novas unidades foram sendo constatadas, sendo a mesma adaptada e atualizada sempre que necessário.

Normalmente os exames dos perfis foram feitos em cortes de estradas de rodagem, porém, nas áreas de várzeas e em outras, devido à inexistência de cortes, foram os solos examinados através sondagem com trado ou em trincheiras abertas para este fim.

Foram coletados e descritos durante os trabalhos de campo 39 perfis representativos das diversas unidades mapeadas, para caracterização analítica, num total de 198 amostras de horizontes e subhorizontes, bem como 45 amostras de rochas onde pareceram ser representativas das formações geológicas relacionadas com os solos, além de terem sido adicionalmente estudados e descritos 36 outros perfis.

De todos os perfis coletados foram confeccionados micromonolitos, bem como coletadas amostras de correlação dos diversos horizontes e subhorizontes.

Para os trabalhos de mapeamento foram utilizados como mapas básicos, quadrículas topográficas na escala de 1:100.000 do Departamento Geográfico e Geológico de Minas Gerais.

A delimitação das áreas das diferentes unidades de mapeamento teve como fatores limitantes, a densidade da rede de prospecção e a precisão de detalhes do mapa básico utilizado.

Em certos locais, devido à deficiência de vias de acesso, a delimitação das áreas ocupadas por algumas unidades foi feita por extrapolação apoiada em correlações, principalmente com a forma do relevo, cobertura vegetal e formação geológica.

Nas descrições detalhadas dos perfis, exceto quanto ao relevo, drenagem e conceito de camada D *, adotou-se de maneira geral, as normas e definições constantes do Soil Survey Manual (84) e que constam dos termos que a seguir serão especificados:

Côr — A determinação da côr foi feita em terra umidecida e, para alguns casos, em terra seca triturada, por comparação com as côres do Munsell Soil Color Charts (59), indicando-se para cada caso o nome da côr, o símbolo do matiz (hue) e os dados numéricos do valor (value) e croma (chroma), estando a designação da côr em português de acordo com tradução feita por Herodoto da Costa Barros (9).

* No presente trabalho considera-se como camada D a zona de material subjacente pouco modificado, menos alterado que aqueles do horizonte C, substituído por material brando ou semi-brando, no qual são ainda perfeitamente discerníveis a textura, estrutura e composição mineralógica da(s) rocha(s) primitiva(s), em muitos casos resultantes de desagregação e parcial decomposição mais recente do substrato rochoso (D.).

Mosqueado — Foi determinado em função da quantidade, tamanho e contraste, de acôrdo com as normas estabelecidas no Soil Survey Manual; quanto a quantidade os termos usados foram pouco (few), comum (common) e abundante (many); quanto ao tamanho foram usados os termos pequeno (fine), médio (medium) e grande (coarse) e quanto ao contraste usou-se os termos difuso (faint), distinto (distinct) e proeminente (prominent).

Textura — Foram usadas as determinações das classes texturais constantes do Soil Survey Manual (84), com apenas alteração, i. e., muito argiloso para os solos com mais de 65% de argila. Na análise mecânica feita em laboratório a escala usada é a de Atterberg, que difere da do Soil Survey Manual quanto ao limite entre as frações silte e areia fina. A transformação das frações silte e areia fina para a escala americana foi feita por interpolação gráfica nas curvas somatórias de distribuição, sendo aproximados os valores apresentados. As designações usadas foram: argila pesada (mais de 65% de argila), argila (clay), argila arenosa (sandy clay), argila siltosa (silty clay), barro argilo-arenoso (sandy clay loam), barro argiloso (clay loam), barro argilo-siltoso (silty clay loam), barro arenoso (sandy loam), barro (loam), barro siltoso (silt loam), areia barrenta (loamy sand), areia (sand) e silte (silt).

Estrutura — Adotou-se a classificação de estrutura constante do Soil Survey Manual (84), descrevendo-a quanto ao grau de desenvolvimento, tamanho e tipo. Quanto ao grau de desenvolvimento, usou-se os termos grãos simples (single grain), maciça (massive), fraca (weak), moderada (moderate) e forte (strong); quanto ao tamanho usou-se os termos muito pequena (very fine), pequena (fine), média (medium), grande (coarse) e muito grande (very coarse); quanto ao tipo usou-se os termos laminar (platy), prismática (prismatic), colunar (columnar), granular (granular), subangular (subangular) e angular (angular).

Cerosidade — A cerosidade foi identificada quanto ao grau de desenvolvimento e quanto à quantidade; para o grau de desenvolvimento usou-se os termos fraca, moderada e forte e para a quantidade os termos pouca, comum e muita.

Porosidade — Recorreu-se aos termos pouco e muito para exprimir a quantidade de poros visíveis à vista desarmada.

Consistência — De acôrdo com as normas estabelecidas pelo Soil Survey Manual, foi determinada a consistência no estado sêco, úmido e molhado. Seguem-se os termos usados e os correspondentes em inglês:

Grau de consistência quando sêco: sôlto (loose), macio (soft), ligeiramente duro (slightly hard), duro (hard), muito duro (very hard) e extremamente duro (extremely hard).

Grau de consistência quando úmido: sôlto (loose), muito friável (very friable), friável (friable), firme (firm), muito firme (very firm) e extremamente firme (extremely firm).

Grau de consistência quando molhado* : quanto a plasticidade: não plástico (nonplastic), ligeiramente plástico (slightly plastic), plástico (plastic) e muito plástico (very plastic); quanto a pegajosidade: não pegajoso (nonsticky), ligeiramente pegajoso (slightly sticky), pegajoso (sticky) e muito pegajoso (very sticky).

Transição — Os têrmos usados para designar o tipo de transição entre horizontes e subhorizontes foram os seguintes: abrupta (quando a faixa de transição é menor que 2,5 cm), clara (quando a faixa de transição varia de 2,5 cm a 6,25 cm), gradual (quando a faixa de transição varia de 6,25 cm a 12,5 cm) e difusa (quando a faixa de transição é maior que 12,5 cm). Quanto à topografia da transição, usou-se os têrmos: plana, ondulada, irregular e descontínua.

Relêvo — Foram usadas as seguintes classes para descrição do relêvo:

Plano — Superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos.

Suavemente ondulado — Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros (elevações de altitudes relativas da ordem de 50 metros e de 50 a 100 metros respectivamente), apresentando declives suaves.

Ondulado — Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando declives acentuados.

Forte ondulado — Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de 100 a 200 metros de altitude relativa) com declives fortes.

Montanhoso — Superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes ou muito fortes.

Erosão — Diretamente observada no campo durante os trabalhos de mapeamento. As diversas classes estão de acôrdo com os conceitos do Soil Survey Manual e os nomes em português constam do Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas.

Drenagem — Foram usadas as seguintes classes de drenagem:

Excessivamente drenado — A água é removida do solo muito rapidamente, seja por excessiva porosidade e permeabilidade do material ou seja por declives muito íngremes ou ambas as coisas. O equivalente de umidade é sempre baixo.

* Quando não expressamente especificado, a consistência quando molhado foi avaliada em amostras bem trabalhadas, i.e., intensamente amassadas e homogeneizadas.

Fortemente drenado — A água é removida rapidamente do perfil, sendo o equivalente de umidade médio do perfil, de maneira geral, abaixo de 18 g de água/100 g de solo e a maioria dos perfis apresentam pequena diferenciação de horizontes, sendo solos muito porosos, de textura média a arenosa e bem permeáveis.

Acentuadamente drenado — A água é removida rapidamente do perfil, sendo o equivalente de umidade médio do perfil, de maneira geral, acima de 18 g de água/100 g de solo; a maioria dos perfis tem pequena diferenciação de horizontes, sendo normalmente de textura argilosa a média, porém sempre muito porosos e bem permeáveis.

Bem drenado — A água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente. Solos desta classe comumente apresentam texturas argilosas ou médias. Normalmente não apresentam mosqueado, entretanto quando presente, localiza-se a grande profundidade.

Moderadamente drenado — A água é removida do solo um tanto lentamente, de modo que o perfil permanece *molhado* por uma pequena mas significativa parte do tempo. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no ou imediatamente abaixo do “solum”, lençol freático relativamente alto, adição de água através translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. Podem apresentar mosqueado na parte baixa do perfil.

Imperfeitamente drenado — A água é removida do solo lentamente, de tal modo que este permanece molhado por período significativo mas não permanentemente. Solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta nos perfis, lençol freático alto, adição de água através translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. Normalmente apresentam algum mosqueado no perfil, já podendo apresentar na parte baixa indícios de gleização. Alguns solos zonais ainda podem apresentar drenagem desta classe, porém a maioria dos solos desta classe já não podem ser classificados na ordem zonal, devido suas características relacionadas ao hidromorfismo.

Mal drenados — A água é removida do perfil tão lentamente que o solo permanece molhado por uma grande parte do tempo. O lençol freático comumente está à ou próximo da superfície durante uma considerável parte do ano. As condições de má drenagem são devidas ao lençol freático elevado, camada lentamente permeável no perfil, adição de água através translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. É freqüente a ocorrência de mosqueado no perfil e características de gleização.

Muito mal drenado — A água é removida do solo tão lentamente que o lençol freático permanece à superfície ou próximo dela durante a maior parte do tempo. Solos com drenagem desta classe usualmente ocupam áreas planas ou depressões, onde há freqüentemente estagnação. É comum nos solos desta classe características de gleização e/ou acúmulo, pelo menos superficial, de matéria orgânica (muck ou peat).

B. MÉTODOS DE TRABALHO DE ESCRITÓRIO

O conhecimento de tôdas as unidades de mapeamento que ocorrem na área, ensejou a confecção da legenda de identificação, contendo a relação completa das unidades de mapeamento. De acôrdo com esta, mapas de solos de tôda a área ora em estudo foram elaborados pelos técnicos e, depois de prontos, entregues à seção de cartografia para serem reduzidos e compilados, visando a confecção do mapa final na escala de 1:250.000. Neste trabalho de compilação cartográfica, procurou-se manter o mais integralmente possível os detalhes anotados nas quadrículas durante o mapeamento, tendo sido feitas poucas e pequenas generalizações cartográficas.

O cálculo das áreas das diversas unidades foi efetuado através medições com planímetros nos mapas básicos originais, sendo o resultado destas determinações utilizados para os cálculos de áreas totais e percentuais para as diversas unidades de mapeamento.

A fase final dos trabalhos de escritório constou da elaboração da presente legenda descritiva, que por meio de confronto de dados e observações de campo, além do estudo e interpretação dos dados analíticos, ensejou a descrição e caracterização das diversas unidades mapeadas na área, as quais são no texto abordadas segundo o seguinte esquema: a) conceito sintético, sinonímia e relação com outros solos; b) distribuição geográfica; c) descrição da área, incluindo referências pertinentes à formação geológica e material originário, relêvo e altitude, clima e vegetação; d) descrição dos solos, incluindo ordenadamente morfologia, propriedades físicas, considerações diversas (drenagem, permeabilidade, porosidade e erosão), propriedades químicas, composição mineralógica das areias e argilas e algumas considerações sôbre gênese; e) variações e inclusões; f) perfis analisados, tabelas e gráficos.

Esta legenda descritiva constitui um guia explicativo da Carta de Solos da área levantada.

Para dar uma idéia da localização da área trabalhada, confeccionou-se um mapa do Brasil destacando o Estado de Minas Gerais e um dêste destacando a área mapeada.

Foram confeccionados, de acôrdo com mapas já existentes, complementados com dados obtidos durante os trabalhos de campo, esbôços de mapas referentes aos fatores fisiográficos da área, quais sejam: geológico, geomorfológico, hipsométrico, da rêde hidrográfica, municipal e rodoviário, os quais proporcionam, de modo esquemático, dados que contribuem para a melhor compreensão da distribuição dos diferentes solos.

Para melhor interpretação dos resultados analíticos mais importantes, foram elaborados gráficos que apresentam as variações dêsses dados ao longo de alguns perfis típicos de unidades de mapeamento.

Estes gráficos são todos na mesma escala, abrindo-se exceção apenas para as unidades Litosol fase substrato xisto, Litosol fase substrato gnaisse e Litosol fase substrato metaquartzito, bem como para a representação do Fósforo Total, cuja escala varia de gráfico para gráfico, devido à limitação do espaço.

Procedeu-se à coleção e catalogação das descrições dos diversos perfis coletados para caracterização analítica, das fichas de campo, bem como das rochas coletadas para determinação. Foi feita também a montagem e catalogação dos micromonolitos dos perfis descritos.

Com a finalidade de tornar mais ampla a divulgação das informações contidas na legenda descritiva, incluiu-se na mesma um capítulo sob o título "Considerações sobre os solos da área de mapeamento tendo em vista sua utilização", no qual vão expostos de modo condensado as informações específicas para cada unidade de mapeamento, visando torná-las mais acessíveis aos não técnicos e técnicos não especializados em solos.

C. MÉTODOS DE TRABALHO DE LABORATÓRIO

As amostras dos solos coletados pelas equipes de campo foram enviadas em pequenos sacos, contendo de 4 a 6 kg de terra, para o Instituto de Química Agrícola, onde foram submetidas às análises física, química e mineralógica, visando a caracterização analítica das unidades mapeadas.

Inicialmente as amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas por peneira com abertura de 2 mm de diâmetro.

Na fração maior de 2 mm fez-se a separação de cascalhos e calhaus (70) que posteriormente foram enviados ao Laboratório de Mineralogia, enquanto a parte inferior a 2 mm representa a terra fina seca ao ar (t.f.s.a.) onde se fizeram as determinações físicas e químicas abaixo descritas.

Análise física

Massa específica aparente — Foi determinada pesando-se 100 ml de t.f.s.a. compactada em cilindro metálico com aquela capacidade (70).

Massa específica real — Foi determinada em balão aferido de 50 ml contendo peso conhecido (± 15 g) de terra fina seca a 105°C e enchido até o traço de aferição com álcool etílico absoluto, escoado de bureta automática de 50 ml (70).

Análise Mecânica ou Granulométrica — Foi feita por sedimentação em cilindro de Koettgen, sendo usado como agente de dispersão NaOH. Foram separadas quatro frações de acordo com o Método Internacional (70). Posteriormente a fração silte foi corrigida para diâmetros variando de 0,002 mm a 0,050 mm e a fração areia fina para diâmetros variando de 0,050 mm a 0,2 mm.

As frações areia grossa e areia fina de todos os perfis foram remetidas para o laboratório de mineralogia para análise, cujos métodos vão descritos adiante.

Os resultados da análise mecânica são apresentados em números inteiros, desprezando-se os decimais por não serem significativos.

Argila natural — Feita por sedimentação em cilindro de Koettgen, sendo usado como agente de dispersão água destilada (70). Os resultados são expressos em números inteiros, desprezando-se os decimais por não serem significativos.

Equivalente de umidade — Foi feito pelo método da centrífuga, de acôrdo com o processo de Briggs e Mac Lane (67).

Análise química

Carbono orgânico — Foi determinado por oxidação da matéria orgânica com bicromato de potássio 0,4 N segundo o método Tiurin (70).

Nitrogênio Total — Usou-se a digestão com ácido sulfoníco, catalisada por sulfato de cobre e sulfato de potássio; após a transformação de todo nitrogênio em sal amoniacal, êste foi decomposto por NaOH e o amoníaco destilado, recolhido em solução de ácido bórico a 4% e titulado com H_2SO_4 0,02 N (70).

pH em água e em KCl normal — Foram determinados potenciomêtricamente na relação aproximada solo: líquido de 1:1, usando-se eletrodo de vidro e tempo de contacto nunca inferior a meia hora, agitando-se a mistura imediatamente antes da leitura; preferiu-se fazer sempre uma pasta mole da amostra com o líquido, em vez da proporção rígida de 1:1, a fim de fazer-se a determinação numa massa homogênea, pois parece que essa providência possibilita leituras mais reproduzíveis.

P₂O₅ Bray n.º 1 — Foi determinado fotométricamente, sendo redutor o ácido ascórbico em presença de sal de bismuto e usando-se colorímetro Unicam.

Ataque pelo H_2SO_4 , $d = 1,47$ — Sob refluxo, 2 g de t.f.s.a. foram fervidos durante uma hora com 50 ml de H_2SO_4 $d = 1,47$; êste ácido tem a vantagem de, praticamente atacar os mesmos materiais atacáveis por H_2SO_4 concentrado e, ao mesmo tempo, fazer com que a sílica proveniente dos silicatos por êle decompostos não seja insolúvel em solução de Na_2CO_3 a 5% (62). Terminada a fervura, o material é resfriado, diluído e filtrado para balão aferido de 250 ml (43), nêle sendo feitas as determinações abaixo.

SiO₂ — A sílica, proveniente de silicatos atacados pelo ácido sulfúrico de densidade 1,47 foi determinada fervendo-se durante meia hora o resíduo da determinação anterior com 200 ml de solução Na_2CO_3 a 5% em becher de metal Monel; em uma alíquota dessa solução já filtrada, precipita-se a sílica dissolvida por excesso de H_2SO_4 e aqueci-

mento até fumaças em banho de areia; essa sílica é então determinada gravimetricamente (43).

Al_2O_3 — Em 50 ml do ataque sulfúrico são separados os outros metais pesados com NaOH a 30% em excesso; uma alíquota desse filtrado é neutralizado com HCl, gôta a gôta e o alumínio determinado volumetricamente pelo EDTA (93).

Fe_2O_3 — Foi determinado em 50 ml do ataque sulfúrico pelo método clássico do bicromato, usando-se difenilamina como indicador e cloreto estanoso como redutor (70).

TiO_2 — Foi determinado no filtrado do ataque sulfúrico pelo método colorimétrico clássico de água oxigenada, após a eliminação da matéria orgânica pelo aquecimento com algumas gôtas de solução concentrada de $KMnO_4$.

P_2O_5 — O P_2O_5 do extrato sulfúrico, que é considerado praticamente total, foi determinado colorimetricamente usando-se como redutor o ácido ascórbico, na presença de molibdato de amônio, ácido sulfúrico e sal de bismuto.

Ki e Kr — As relações *Ki* e *Kr*, isto é, as relações SiO_2/Al_2O_3 e $SiO_2/Al_3 + Fe_2O_3$ foram calculadas sob forma molecular, baseadas nas determinações acima descritas e efetuadas na própria terra fina mediante o ataque pelo H_2SO_4 de $d = 1,47$. Publicações estrangeiras apresentam as citadas relações sempre calculadas com dados de análise feita na argila isolada da terra fina mas, neste trabalho tais cálculos foram feitos pelo método acima, porque pesquisadores do Instituto de Química Agrícola demonstraram que os resultados se equivalem (42) e (89).

Bases permutáveis — Foram determinadas por percolação de 12,5 g de t.f.s.a. com 250 ml de acetato de amônio normal e neutro ($pH = 7$); o valor S foi determinado diretamente evaporando a seco, em banho-maria, 100 ml do percolado, calcinando ao rubro, dissolvendo em excesso conhecido de HCl 0,1 N e dosando o excesso com NaOH 0,1 N.

Os cations Ca^{++} , Mg^+ , K^+ e Na^+ foram dosados individualmente; o valor S que aparece no boletim representa a sua soma, servindo a determinação direta do S apenas para controle daquele achado por soma.

Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺ permutáveis — A solução em que se determinou o valor S direto foi utilizada para se determinar Ca^{++} e Mg^{++} pelo EDTA. Em uma alíquota determinou-se $Ca^{++} + Mg^{++}$ usando-se Eriochrome como indicador e em outra alíquota, dosou-se somente o Ca^{++} em presença de Murexida.

K⁺ e Na⁺ permutáveis — Foram determinados diretamente no percolato de acetato de amônio em fotômetro de chama.

H⁺ permutável — O extrator usado nesta determinação foi o acetato de cálcio normal de $pH = 7$ e sua determinação foi feita pela

medida do pH da solução com aproximação de 0,01 comparando-se então estes valores com uma curva padrão.

Valor T — Obtido pela soma de S, H⁺ e Al⁺⁺⁺.

Al⁺⁺⁺ permutável — Em perfis selecionados, esta determinação foi feita pelo processo clássico, que consiste em se agitar 10 g de t.f.s.a. com 200 ml de KCl normal, seguindo-se decantação e titulação de 100 ml do sobrenadante com NaOH 0,1 N em presença do azul de bromotimol.

Análise mineralógica

Calhaus, cascalho, areia grossa e areia fina — Foi utilizado na identificação das espécies minerais, o microscópio polarizante de E. Leitz Wetzlar e o microscópio binocular modelo Winkel Zeiss para a contagem das espécies minerais sobre placa milimetrada ou papel milimetrado. O método ótico usado foi o de W. H. Fray, de A. N. Winchell (94) e H. Winchell.

Foram usadas “reações de toque” de acôrdo com o professor Fritz Feigl (29) para certos minerais opacos ou outros muito intemperizados.

Na confecção das lâminas petrográficas usou-se as máquinas de cortar com discos de diamante e de polir rochas com carborundum em pó, ambas do tipo Steeg Renter.

A análise das frações calhaus e cascalho foi feita qualitativamente.

Na fração areia grossa foi feita a determinação quantitativa dos componentes mineralógicos, sendo os resultados representados sob a forma de percentagem em relação a 100 g de areia grossa.

Na fração areia fina foi feita a determinação qualitativa, observando-se a dominância dos diversos minerais presentes.

Argila por difração dos raios X — A fração argila foi separada segundo o método corrente da análise mecânica dos solos, isto é, por dispersão com solução de hidróxido de sódio e retirada da suspensão à profundidade e tempos determinados, de modo a se ter partículas com o diâmetro máximo de 2,002 milímetros. A argila foi, em seguida, floculada por solução de ácido clorídrico e depois lavada com água destilada para eliminar o cloreto de sódio formado. O material foi, finalmente, sêco ao ar e moído.

As técnicas empregadas na análise compreende separação da fração argila, sendo esta levada ao porta amostras de um aparelho Philips de difração dos raios X equipado com um registrador automático. Empregou-se dois tubos de raios X, um de cobre e outro de cobalto, este último para os solos ricos em ferro, utilizando, para evitar as radiações K β filtro de níquel ou de ferro conforme o uso do primeiro ou segundo tubo acima citados.

Considerando as dificuldades que ocorrem na análise pelo uso do registrador automático nos casos de minerais cujas reflexões mais carac-

terísticas ocorrem em ângulos muito baixos, lançou-se ainda mão, em grande número de casos, de outra técnica, colocando a argila em capilares de vidro especial, de 0,5 milímetros de diâmetro interno e com paredes de 0,01 milímetros de espessura os quais eram colocados numa câmara de 114,59 milímetros de diâmetro e expostos aos raios X para a obtenção de filmes.

A análise dos gráficos e filmes foi feita com base na fórmula de Bragg $n\lambda = 2d \sin \theta$ e os valores de d para as diversas reflexões assim como as correspondentes intensidades foram comparados com aqueles fornecidos para os diversos minerais por Brindley (19), Urban (88) e A.S.T.M. (4).

No presente trabalho são apresentados os resultados da análise mineralógica na fração argila, por difração dos raios X, em alguns horizontes de perfis considerados característicos das unidades de mapeamento. Esses resultados exprimem a dominância relativa de um mineral sobre os demais, sem a pretensão de apresentar análise quantitativa.

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO

SOLOS COM B TEXTURAL		ABREVIATURA CORRESPONDENTE NA CARTA DE SOLOS
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO	fase floresta tropical sempre-verde	PVA/sv
	fase floresta tropical semi-caducifólia	PVA/sc
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta MEDITERRÂNICO VERMELHO-AMARELO (similar) TERRA ROXA ESTRUTURADA		PVA/rc MVA TRE
SOLOS COM B LATOSSÓLICO		
LATOSOL VERMELHO ESCURO	fase floresta tropical sempre-verde	LVE/sv
	fase cerrado	LVE/c
LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO	fase floresta tropical sempre-verde	LVEH/sv
	fase cerrado	LVEH/c
LATOSOL VERMELHO-AMARELO	fase floresta tropical sempre-verde	LVA/sv
	fase transição flores- ta-cerrado	LVA/f-c
SOLOS COM B INCIPIENTE		
SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar) (Sol Brun Acide)		SBA
SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS		PA
SOLOS HIDROMÓRFICOS		
GRUPAMENTO NÃO DISCRIMINADO DE LOW-HUMIC GLEI, HUMIC GLEI e SOLOS ORGÂNICOS		Hi
SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS		
SOLOS ALUVIAIS		Al
LITOSOL	fase substrato argilito	Lia
	fase substrato filito-xisto	Lifx
	fase substrato gnaisse	Lig
	fase substrato metaquartzito	Liq
UNIDADES CARTOGRÁFICAS		
AFLORAMENTO DE ROCHA		AR
ASSOCIAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde — LITOSOL fase substrato gnaisse		PVA/sv-Lig
ASSOCIAÇÃO SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar) — LITOSOL fase substrato metaquartzito — LITOSOL fase substrato xisto		SBA-Liq-Lix
ASSOCIAÇÃO PODZOL HÚMICO — LITOSOL fase substrato meta- quartzito — LITOSOL fase substrato xisto		PH-Liq-Lix
ASSOCIAÇÃO SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS — LITOSOL fase substrato metaquartzito		PA-Liq
ASSOCIAÇÃO LITOSOL fase substrato xisto — LITOSOL fase subs- trato metaquartzito		Lix-Liq
ASSOCIAÇÃO LITOSOL fase substrato metaquartzito — LITOSOL fase substrato xisto — LITOSOL fase substrato gnaisse		Liq-Lix-Lig
GRUPAMENTO NÃO DISCRIMINADO DE SOLOS HIDROMÓRFICOS e SOLOS ALUVIAIS		Hi e Al

EXTENSÃO E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS UNIDADES

Símbolo da unidade no mapa	Área em km ²	%
PVA/sv	3.236 km ²	23,02%
PVA/sc	130 km ²	0,93%
PVA/rc	1.012 km ²	7,20%
MVA (similar)	100 km ²	0,71%
TRE	443 km ²	3,15%
LVE/sv	2.810 km ²	19,99%
LVE/c	2.346 km ²	16,69%
LVEH/sv	142 km ²	1,01%
LVEH/c	20 km ²	0,14%
LVA/sv	302 km ²	2,15%
LVA/f-c	718 km ²	5,11%
SBA (similar)	396 km ²	2,82%
PA	7 km ²	0,05%
Hi	218 km ²	1,55%
Al	5 km ²	0,04%
Lia	42 km ²	0,30%
Lifx	104 km ²	0,74%
Lig	86 km ²	0,61%
Liq	457 km ²	3,25%
AR	13 km ²	0,09%
PVA/sv — Lig	18 km ²	0,13%
SBA — Liq — Lix	170 km ²	1,21%
PH — Liq — Lix	49 km ²	0,35%
PA — Liq	45 km ²	0,32%
Lix — Liq	482 km ²	3,43%
Liq — Lix — Lig	24 km ²	0,17%
Hi e Al	680 km ²	4,84%
T O T A L	14.055 km²	100,00%

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde.

Esta unidade de mapeamento compreende solos cauliniticos com B textural (50), de baixa relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki), baixa capacidade de troca de cations (valor T), relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ relativamente alta e, no caso, indistintamente de saturação de bases ou média a alta ou baixa.

São solos bem drenados, de espessura da ordem de 1,5 a 2,5 metros, apresentando perfis bem diferenciados, do tipo A, B e C, com ou sem horizonte A_2 , nos quais a parte superficial é de textura mais arenosa, coloração mais parda, da gama bruno acinzentado escuro ou bruno escuro, com estrutura granular, seguido de horizonte B de textura mais argilosa, de coloração mais viva, da gama vermelho ou vermelho amarelado, geralmente de estrutura prismática composta de blocos subangulares e angulares, com filmes de material coloidal (cerosidade) revestindo os elementos estruturais. Este horizonte, através uma zona de material menos edafizado de coloração esmaecida — horizonte C —, progressivamente em profundidade se confunde com a capa de material saibroso, que constitui o regolito da rocha subjacente.

São solos de fertilidade natural média a alta, derivados geralmente de rochas gnaisseicas, ocupando áreas de topografia forte ondulada ou montanhosa e originariamente sob vegetação florestal.

Os solos desta unidade correspondem aos solos sob idêntica designação estudados no Estado do Rio de Janeiro (10) e aos compreendidos na unidade Podzólico Vermelho Amarelo-Orto mapeados no Estado de São Paulo (50). A parte dos solos desta unidade, que tem alta saturação de bases, corresponde aos solos das unidades de mapeamento da classe Podzólico Vermelho-Amarelo da Zona do Médio Jequitinhonha — Minas Gerais (20).

Os solos em questão relacionam-se com solos estudados em diversas regiões do mundo, como é o caso dos solos sob as denominações: Podzolic Lateritic Soils descritos por Dames na Indonésia (Centro-Leste de Java) (21); Red-Yellow Podzolic descritos por Kellog e Davol no Congo Belga (44); Red Podzolic Soils e Yellow Podzolic Soils descritos por Stephens na Austrália (85); Red-Yellow Podzolic Soils no Sudeste dos Estados Unidos (82); relacionam-se ainda com solos de outras partes

do globo, conforme correlação mais circunstanciada, constante da discussão desta classe de solos descritos no Estado de São Paulo (50), à qual deve-se recorrer para mais amplas considerações.

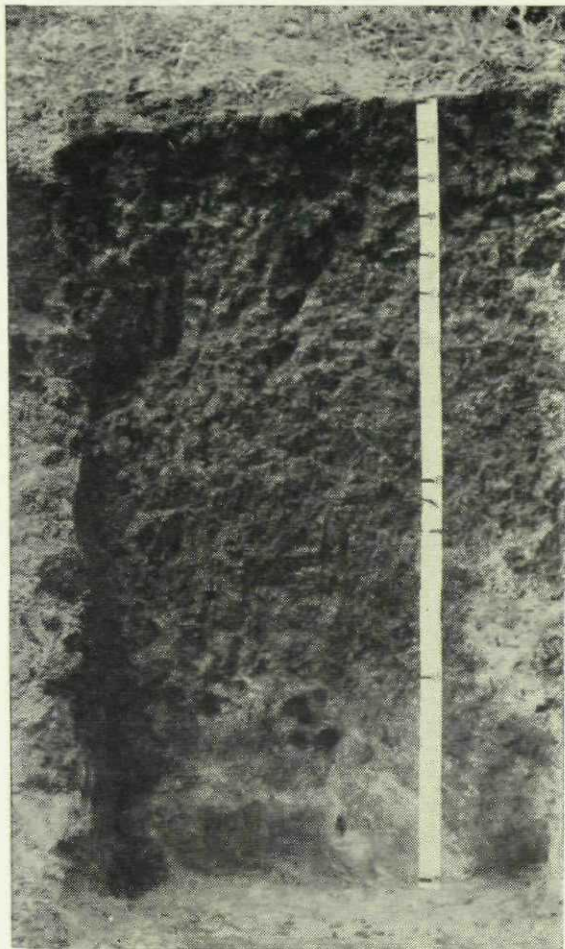


Fig. n.º 32 — Perfil n.º 1, representativo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. Município de Carmo do Rio Claro.

Distribuição geográfica

Êstes solos são bastante freqüentes na região estudada, ocupando áreas de extensão considerável e de ampla distribuição, a maior concentração das mesmas verificando-se no setor leste da região, ao longo do vale do rio Grande e tributários e no setor de relêvo montanhoso de oeste, à margem esquerda do baixo médio Sapucaí.

A mais extensa parcela mapeada constitui uma área virtualmente contínua, formando uma faixa de largura desuniforme, de leste a oeste na parte central da região. Constatam-se ainda diversas parcelas de extensões variáveis, dispersas por quase tôda a região estudada, sendo muito raros os municípios onde êstes solos não estejam presentes.

A área ocupada por esta unidade de mapeamento é de aproximadamente 3.236 km², que correspondem a 23% do total da região considerada.

Constituem, portanto, solos de grande expressão no conjunto, não só em virtude de sua ampla distribuição e grande extensão total que apresentam, mas também por sua grande importância agrícola regional, visto serem dos melhores entre os solos existentes na área abrangida na levantamento executado.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que integram esta unidade de mapeamento se localizam em áreas cujos substratos rochosos são representados por gnaisses migmatíticos milonitizados ou não, referidos ao Pré-Cambriano (C); gnaisses graníticos e quartzo diorito referidos ao Pré-Cambriano (D).

Verifica-se ser generalizado para os solos desta unidade, o fato do regolito proveniente da meteorização das rochas subjacentes mencionadas ter sido afetado, em maior ou menor monta, por processo de transporte de materiais, provenientes de rochas similares às citadas ou não, presumivelmente de áreas circunvizinhas, conforme indicam as observações "in loco" e as análises mineralógicas do material.

Observa-se uma certa discordância, usualmente de caráter parcial, seja referente à granulometria, seja relativa à constituição, entre o material do solo e o regolito subjacente. Neste particular, a composição mineralógica do perfil n.º 1 expressa, por exemplo, que a ocorrência de hornblenda, micaxisto e muscovita, apenas na parte superficial deste perfil, constitui descontinuidade acentuada em relação ao substrato rochoso local, visto serem os minerais acima citados estranhos à rocha subjacente, quando toma-se por referência a composição mineralógica da capa de rocha semi-alterada, i.e., material saibroso que constitui a camada D.

Acresce-se no caso, ter sido constatada a presença de tais minerais somente na fração cascalho, a qual ocorre exclusivamente nos quatro primeiros horizontes do perfil considerado.

Deve-se registrar que as frações silte (representa 51% da composição granulométrica) e argila da camada D, revelaram por difração dos raios X a presença apenas de caulinita e feldspato e que as areias desta camada, analisadas por meios óticos, revelaram ser constituídas tão-somente por 79% de quartzo e 1% de concreções ferro-manganosas no caso da areia grossa e quartzo e feldspato no caso da areia fina.

Pode-se, pois, concluir perfeitamente que a composição mineralógica evidencia disparidade de constituição (provavelmente parcial) entre o material do solo e do substrato.

De maneira generalizada, os solos desta unidade são tidos como desenvolvidos a partir de materiais silicosos, parcialmente autóctones ou pseudo-autóctones, não muito meteorizados, usualmente de textura média e grosseira, a qual é evidentemente função da natureza da rocha primitiva, formando um regolito poroso, friável e não muito profundo. Constituem unidade de mapeamento na qual verifica-se constância bastante considerável no tocante à relação solo-rocha subjacente, a qual é geralmente gnaisséica, de caráter ácido ou intermediário, sendo muito raras as ocorrências de outras rochas, como é o caso do quartzo diorito constatado.

Relêvo e altitude — São solos encontrados principalmente em áreas compreendidas na unidade tentativamente reconhecida como “Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais”, destacando-se no caso destes solos o setor de modelado movimentado do extremo leste, o compartimento de facies acidentado de oeste e os alinhamentos montanhosos, que, irregularmente pela parte central da região, representam a conexão entre ambos.

São áreas de topografia forte ondulada ou montanhosa, constituídas por conjunto de morros e outeiros, de tôpos usualmente arredondados, vertentes convexas de centenas de metros e vales geralmente estreitos em “V”.

Ocorrem ocasionalmente em alguns locais vales abertos, de fundo chato, comumente no caso de cursos d’água de maior volume.

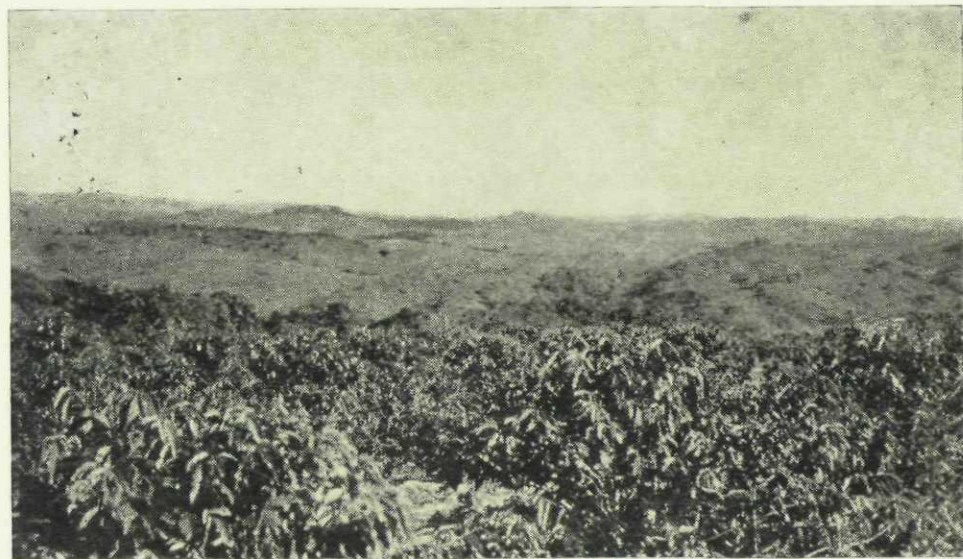


Fig. n.º 33 — Relêvo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde, correspondendo a superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais. Foto tirada próximo de Cana Verde, em direção oeste. Município de Perdões.

De modo geral os declives variam localmente entre 20 e 80%, sendo mais freqüentes os em tórno de 30%, sendo portanto características as pendentes fortes (vide fig. n.º 34).

Verificam-se ainda pequenas ocorrências dêstes solos, em parcelas que correspondem a abas de escarpas de compartimentos mais elevados da "Superfície de aplainamento de altos platôs".

As altitudes das diversas áreas de ocorrência dêstes solos variam de modo geral, entre 730 e 1.000 metros, preponderando as situadas em tórno de 850 metros.

Clima — Prevalece nas áreas dêstes solos clima regional do tipo Cwb da classificação de Köppen, ou seja, mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — O revestimento vegetal é integrado por:

a) Floresta tropical sempre-verde — pelos remanescentes constatados, considera-se ter êste tipo de vegetação constituído a cobertura vegetal predominante das áreas dêstes solos, entretanto, verifica-se estar atualmente reduzida a testemunhos, que têm sua ocorrência limitada a parcelas diminutas, dispersas pela região (vide figs. n.º 34 e 35). Nestas áreas, entre outras espécies, aparecem com bastante freqüência o cambará de lixa — *Lantana cambara*, o cedro — *Cedrela sp.* e amoreira branca — *Chlorophora tinctoria*, espécies estas cuja distribuição está bastante associada aos solos desta unidade; e

b) Campos secundários (campos antrópicos) — êstes campos constituem as pastagens das áreas desta unidade, formadas predominantemente por capim gordura e capim jaraguá, além de outras gramíneas espontâneas, arbustos e ervas invasoras.

Descrição dos solos

São solos que apresentam perfis do tipo A, B e C, com bastante distinta individualização de subhorizontes, normalmente compreendendo seqüência A₁, A₂, A₃, B₁, B₂₁, B₂₂, B₃ e C, na qual pode faltar o A₂, tendo os perfis geralmente espessura em tórno de 1,80 metros, variando no conjunto da unidade entre 1,50 e 2,50 metros.

Apresentam horizonte A₁ orgânico-mineral, às vêzes subdividido em A₁₁ e A₁₂, com espessura variável entre 15 e 30 centímetros, de coloração bruno acinzentado escuro ou bruno escuro, de matiz 10YR, valor 3 e croma 2 a 3; textura predominantemente da classe barro arenoso, ou mais raramente barro argiloso; estrutura granular fraca ou moderadamente desenvolvida, variando quanto ao tamanho de pequena a grande, podendo ocorrer maior ou menor quantidade de grãos simples constituídos por areia; consistência quando sêco duro a ligeiramente duro, friável ou mais raramente firme ou muito friável quando úmido, plástico e ligeiramente pegajoso a muito pegajoso quando molhado.

Apresenta transição clara e plana, ou ocasionalmente ondulada para o horizonte que lhe segue.

Em seqüência pode ocorrer ou não um horizonte eluvial A₂, que, quando presente, tem espessura de 10 a 20 centímetros; coloração de tonalidade mais clara, bruno ou bruno amarelado, de matiz 10YR a 7.5YR, valor 5 e croma 4, com ocasional presença de mosqueado comum, pequeno e difuso, da gama vermelho amarelado; textura da classe barro arenoso; estrutura maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular; consistência duro quando sêco, firme a muito friável quando úmido, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso quando molhado; transição clara e plana, ou às vészes ondulada para o horizonte seguinte.

Segue-se um subhorizonte de transição A₃, que apresenta características intermediárias entre A e B, tendo maior relação com o horizonte superficial que com o B.

Apresentam horizonte B de concentração de argila (B textural) (50) diferenciado em B₁, B₂ e B₃, o primeiro e o último intermediários para o A e C, tendo espessura conjunta da ordem de 100 a 150 centímetros. O B₂ é de coloração mais viva, da gama vermelho ou vermelho amarelado, de matiz 2.5YR a 5YR, valor 4 a 5 e cromas variando de 5 a 6, com pouco mosqueado pequeno a médio, de contraste difuso ou distinto, de matizes 5YR e 7.5YR, valores de 4 a 6 e cromas de 3 a 8; textura barro argilo-arenoso a argiloso; estrutura prismática média a grande em geral fortemente desenvolvida, composta de blocos subangulares e angulares pequenos a grandes, de desenvolvimento moderado a forte, ocorrendo em alguns casos simplesmente estrutura moderada ou fraca, pequena a média blocos subangulares; cerosidade usualmente abundante e forte, predominando nas superfícies verticais dos elementos de estrutura, havendo casos em que é pouca e fraca; consistência quando sêco de duro a extremamente duro, firme ou mais raramente, muito firme quando úmido e plástico e muito pegajoso ou pegajoso quando molhado. Apresenta transição plana ou ondulada, sendo o contraste gradual ou difuso.

Segue-se um horizonte C, tipicamente constituído por material semi-alterado, com profundidade um tanto variável, dependendo da natureza da rocha subjacente e também do declive local, tendo sido constatadas espessuras desde 10 até 100 centímetros; a coloração é via de regra variegada, incluindo gama vermelho, alaranjado até bruno, de matizes 2.5YR a 7.5YR, valores de 5 a 7 e cromas de 6 a 8, com mosqueado de várias tonalidades, em geral mais pálidas ou tiradas a cinzento; textura mais grosseira que a do horizonte B, da classe barro a barro arenoso, geralmente com sensação deslizante (micácea); estrutura em geral fraca pequena a média blocos subangulares, ou ocasionalmente blocos angulares; consistência quando sêco variando de muito duro a extremamente duro, friável a muito firme quando úmido, plás-

tico e muito pegajoso quando molhado. Este horizonte transita de forma ondulada ou irregular, confundindo-se com a camada de material resultante de meteorização mais recente da rocha subjacente, geralmente um saibro de coloração variegada de branco a púrpura, que constitui a camada D.

Quanto a propriedades físicas, estes solos apresentam em sua composição granulométrica, frações maiores que 2 mm de diâmetro constituídas por cascalhos e calhaus, via de regra em muito baixa percentagem e de distribuição irregular ou descontínua em profundidade, em geral verificando-se certa concentração formando linha de pedras, cuja posição relativa no perfil pode variar desde entre A₃ e B₁ até entre B₃ e C.

Nas frações menores que 2 mm de diâmetro, predominam argila, silte e areia fina. A fração argila aumenta até o horizonte B, onde atinge valor máximo, decrescendo no C. No horizonte A os teores variam em torno de 20 a 30%, no B de 40 a 45% e no C de 15 a 40%.

Os teores da fração silte são consideravelmente elevados, quando comparados com outros solos da região. Os valores crescem com a profundidade, estando compreendidos entre 15 e 35% no horizonte A, entre 20 e 40% no B e entre 22 e 45% no C.

Entre as areias, predomina a areia fina, que, ao contrário do silte, decresce ao longo dos perfis, com valores entre 20 e 45% no horizonte A, sendo no B a variação entre 10 e 30% e com valores próximos ou ligeiramente mais elevados no C.

A fração areia grossa apresenta valores relativamente baixos, que decrescem ligeiramente de A para B, podendo aumentar no C, onde a amplitude de variação é bastante grande, de acordo com o caráter da rocha subjacente. Foram constatados no horizonte A valores da ordem de 10 a 20%, de 5 a 15% no B e de 5 a 35% no horizonte C, havendo tendência para aumentar na camada D.

O gradiente textural (relação da percentagem de argila B/A) varia de 1,2 a 1,8 sendo mais freqüentes da ordem de 1,4 e 1,5 evidenciando prevalecer concentração de argila no horizonte B.

A argila natural é da ordem de 10 a 20% no horizonte A, de 20 a 30% no B, diminuindo no horizonte C, onde seus valores estão entre 0 e 15%.

Apresentam grau de flocculação da ordem de 50 a 70% no horizonte A, de 30 a 60% no B, aumentando no C, onde oscilam de 35 a 100%.

O equivalente de umidade aumenta com a profundidade, sendo seus valores da ordem de 20 a 30 g de água/100 g de terra fina na parte superficial, de 25 a 30 g de água/100 g de terra fina no horizonte B e de 20 a 35 g de água/100 g de terra fina no horizonte C.

De maneira geral, estes solos apresentam erosão moderada, porém, em áreas com fortes declives são severos os efeitos da erosão. Neste

caso, a parte superficial do solo é bastante afetada, chegando por vèzes a ser desgastada parcial ou totalmente, podendo ou não ser observados sulcos em variáveis estágios de progressão.

São solos bem drenados, moderadamente porosos, apresentando poros até aproximadamente 2 mm de diâmetro, que são mais freqüentemente encontrados na parte superficial. De um modo geral a porosidade diminui com a profundidade até o horizonte B, aumenta no C, no qual verifica-se predomínio de poros menores.

Apresentam muitas raízes na parte superficial, havendo casos em que são encontradas poucas. A quantidade diminui gradativamente ao longo dos perfis até o C, estando distribuídas preferencialmente nas fendas, notadamente nos horizontes B e C.

Constata-se atividade biológica, geralmente restrita à parte superficial, principalmente de termitas e formigas, sendo comuns os canais de pequeno diâmetro.

Observa-se ao longo de alguns perfis presença de concreções ferruginosas e manganosas tipo "chumbo de caça".

Nestes solos é freqüente a ocorrência de linha, ou mais raramente, de estreitos leitos de pedras arestadas e desarestadas, com diâmetro até 5 cm, cuja posição relativa dentro do perfil é variável desde o horizonte A até o tópo do horizonte C, em geral a profundidade não maior que cerca de 1 metro da superfície.

Em áreas restritas desta unidade ocorrem pedras de tamanhos variáveis (até da ordem de 50 cm de diâmetro) na parte superficial dos solos, como também na parte interna dos perfis.

Quanto a propriedades químicas, estes solos apresentam reação desde ácida até moderadamente ácida, com pH geralmente aumentando de maneira gradativa com a profundidade, podendo êsse aumento gradativo persistir ou não do horizonte C em diante. No horizonte A os valores de pH estão compreendidos entre 4,0 e 6,0 no B variam de 4,5 a 6,5 e no C oscilam entre 5,0 e 6,5.

O carbono apresenta valores da ordem de 1,5 a 2,0% no horizonte superficial, com decréscimo acentuado ao longo dos perfis, variando de 0,3 a 0,7% no horizonte B.

A relação C/N é mais larga no horizonte superficial, onde é da ordem de 8 a 13, que gradativamente se reduz em profundidade.

A soma das bases permutáveis (S) geralmente apresenta valores comparativamente mais altos na parte superficial, com decréscimo gradativo ao longo dos perfis, entretanto, existem casos, em que os valores de S aumentam de B para C, diminuindo na camada subjacente D. Os valores no horizonte superficial variam de 2 a 12 mE/100 g de terra fina, no horizonte B de 1 a 11 mE/100 g de terra fina e no horizonte C de 0,5 a 16 mE/100 g de terra fina. O cálcio destaca-se como principal

base permutável, podendo representar aproximadamente 70% do total, seguindo-se o magnésio, cujas percentagens variam bastante entre perfis desta unidade.

A capacidade de permuta de cations (T) geralmente decresce em profundidade, ocorrendo casos em que há aumento do B para C. No horizonte superficial os valores estão compreendidos entre 10 e 18 mE/100 g de terra fina, no horizonte B entre 5 e 13 mE/100 g de terra fina e no horizonte C entre 4 e 18 mE/100 g de terra fina.

Os valores mais baixos constatados correspondem aos solos que constituem transição para os solos latossólicos.

A saturação de bases (V) pode diminuir ou aumentar ao longo dos perfis. Para a unidade considerada como um todo, os valores constatados para diferentes perfis estão compreendidos entre 20 e 70% no horizonte A, entre 18 e 85% no B e 15 a 90% no horizonte C. Verifica-se neste particular nítida diversidade entre os solos compreendidos nesta unidade, no conjunto dos quais destacam-se duas parcelas que se diferenciam pela saturação de bases — solos com alta a média saturação de bases e solos de baixa saturação de bases — as quais foram indistintamente referidas à mesma unidade de mapeamento, conforme referência feita na parte inicial da descrição da unidade em curso. Nesta unidade de mapeamento na região considerada, parecem predominar solos com saturação de bases média a alta.

Os teores de alumínio trocável (Al^{+++}) são relativamente baixos nos horizontes A e B, da ordem de 0,08 a 0,17 mE/100 g de terra fina. No horizonte V a variação é maior, de 0,08 a 0,82 mE/100 g de terra fina.

Os teores de fósforo total são mais altos na parte superficial, onde variam de 0,05 a 0,80 g/100 g de terra fina, decrescendo em profundidade. Nos horizontes B e C os valores oscilam entre 0,03 a 0,60 g/100 g de terra fina.

O fósforo, segundo determinação pelo processo Bray n.º 1, apresenta valores ligeiramente maiores na parte superficial, onde pode exceder a 1 mg/100 g de terra fina, com variação de 0,4 a 1,2 mg/100 g de terra fina. Os valores decrescem em profundidade, variando no horizonte B de 0,1 a 0,3 mg/100 g de terra fina, sendo no horizonte C da ordem de 0,1 e 0,2 mg/100 g de terra fina. Estes solos podem ser considerados como fracamente providos em fósforo.

A relação molecular SiO_2/Al_2O_3 (Ki) é relativamente baixa, sendo os valores da ordem de 1,8 a 3,0 na parte superficial, de 1,5 a 2,2 no horizonte B, tendendo para valores mais elevados no horizonte C, onde é da ordem de 1,7 a 2,5.

A relação molecular $SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (Kr) é também relativamente baixa, da ordem de 1,5 a 2,1 na parte superficial, de 1,2 a 1,6 no B e de 1,3 a 1,7 no horizonte C.

Quanto à relação Al_2O_3/Fe_2O_3 constatam-se valores intermediários (tomando-se como referência Terra Roxa ou Terra Roxa Estruturada de um lado e Latosol Vermelho-Amarelo de outro), sendo da ordem de 2,3 a 4,7 na parte superficial, de 2,6 a 4,4 no B e de 2,2 a 4,4 no C.

Na composição mineralógica das frações areia fina, areia grossa e cascalho dos solos desta unidade, predomina o quartzo, sendo no horizonte C e camada D acompanhado de feldspatos. No caso do perfil n.º 1 os componentes mostram verificar-se descontinuidade bem acentuada representada por: presença de anfibólio (hornblenda) nos horizontes A_1 , A_3 , B_1 e B_{21} , sendo sua ocorrência mais acentuada na fração cascalho; fragmentos de micaxistos nos horizontes A_1 , A_3 e B_1 , presentes apenas na fração areia grossa; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro nos horizontes A_3 , B_1 e B_{21} somente na fração areia grossa; e finalmente presença de muscovita restrita à fração areia fina do B_1 , B_{21} e B_{22} .

Embora os minerais acima mencionados não sejam componentes importantes das frações analisadas, nas quais predomina o quartzo e quartzo e feldspato no subsolo, a ocorrência dos mesmos segundo distribuição desuniforme ou descontínua ao longo do perfil é bastante significativa, pois evidencia processo de transporte na formação do solo em questão, com adução de material de natureza diversa ao regolito da rocha subjacente.

É plausível que alguns constituintes dos materiais transportados, não mais existentes por já terem sido decompostos ou ainda remanescentes, como é o caso de anfibólios (hornblenda), tenham contribuído para os teores consideráveis de cálcio e magnésio e possivelmente de ferro titânico do perfil em causa.

A reduzida e desconforme ocorrência de alguns minerais primários pouco resistentes no solum, e.g., anfibólios, têm muito pouca expressão como fonte de elementos úteis aos vegetais. Neste particular, a par do provimento em tais elementos proporcionado por minerais secundários do solo (bases retidas nas argilas), constituem importante reserva potencial os feldspatos da soma de material menos alterado do horizonte C e camada subjacente D, que nos solos desta unidade situam-se a profundidade relativamente reduzida.

Com relação à composição mineralógica da fração argila, caulinita é o constituinte predominante, constatando-se ainda teor elevado de goetita, decrescendo a percentagem desta em relação à de caulinita na camada D.

Cumprе mencionar ser apreciável o teor de feldspato, a par de caulinita, na fração silte + argila do horizonte C e camada D.

No conjunto dos diversos solos constatados na região estudada, os que integram esta unidade de mapeamento se situam ou são tidos como solos em estágio intermediário de progressão de intemperismo dos constituintes da massa do solo e regolito subjacente, portanto não muito

evoluídos, tendo-se em conta as condições climáticas prevalecentes na região onde ocorrem e a generalizada ação de processo de latolização.

Constata-se serem solos não muito profundos, subordinados a condições de relêvo movimentado, decorrente de processo de rejuvenescimento por ação mais recente e mesmo atual, das forças erosivas de desgaste, que se traduz em gradativa remoção do material da parte superficial e, conseqüentemente, lenta e progressiva substituição do material do solo, resultando em relativamente pouco espessa capa de solo + regolito subjacente.

Não obstante a intensidade da meteorização, ao contrário do que se poderia supor dada a vigência de condições tropicais, a transformação e alteração do material, particularmente da parte inferior do solo e regolito, não se acha em fase muito avançada, como evidenciam os elevados teores de silte e a presença de feldspato semi-alterado na areia fina e silte, que é mais acentuada no horizonte C e camada D. A composição da fração coloidal (predominância de caulinita) e as relações $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ da ordem de 2,0 induzem a concluir-se não ser excessivo o estágio de progressão do intemperismo para as condições sob as quais se encontram êstes solos, principalmente tomando-se por terno de comparação os solos latossólicos regionalmente presentes em áreas contíguas.

Efetivamente é baixa a atividade das argilas, como expressam os reduzidos valores de capacidade de permuta de cations, entretanto, as proporções de saturação de bases não muito baixas e mesmo por vèzes altas, indicam não ser intensa a lixiviação de bases, a qual tem sua ação mais restrita à parte mais superficial do solo, verificando-se por outro lado, algum processo de retôrno à superfície promovido pela vegetação.

A mobilidade de constituintes relativamente alta é outro aspecto importante na formação dêstes solos, em cujo desenvolvimento intervém ação da eluviação, i. e., translocação de materiais coloidais da parte superficial para o interior do perfil, processamento êste não só expresso pela relação textural B/A (gradiente variável de 1,2 a 1,8), como também evidenciado pelos filmes de argila (cerosidade) presentes na superfície dos elementos de estrutura e fendas do horizonte B. Dêste processo resulta depleção de argilas do A e concomitante acumulação no horizonte B, que se traduz ou é expressa por bastante nítida diferenciação de horizontes, em alguns casos mais acentuada que em outros, ou seja, respectivamente casos de solos com horizontes A_2 e sem horizonte A_2 , mas invariavelmente com horizonte A menos argiloso que o horizonte B.

Variações e Inclusões

As principais variações observadas nesta unidade de mapeamento, são as seguintes:

a) Solos que constituíram fase rasa desta unidade, cujas características são bem próximas às da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, com a qual chega mesmo a se confundir. Ocorrem geralmente em parcelas de topografia mais íngreme;

b) Áreas em que os solos apresentam perfis truncados, em decorrência da parcial ou total remoção do horizonte A₁ por efeito da erosão;

c) Solos com horizonte B de coloração mais avermelhada que o comum para esta unidade na região estudada;

d) Solos intermediários entre esta unidade e Terra Roxa Estruturada;

e) Áreas diminutas com afloramentos rochosos, usualmente localizadas em parcelas onde os declives são acentuados, que constituiriam uma fase rochosa desta unidade;

f) Solos intermediários para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, que têm sua ocorrência praticamente restrita às áreas de contacto entre as mesmas;

g) Solos intermediários entre esta unidade e Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde, em situação análoga à variação precedente;

h) Solos intermediários para Solos Brunos Ácidos (similar), constituindo diminutas extensões no contacto entre ambas unidades de mapeamento; e

i) Solos de transição para os solos existentes nas várzeas inclusas nas áreas desta unidade de mapeamento.

Como inclusões nas áreas desta unidade, destacam-se reduzidas parcelas:

- a) Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;
- b) Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;
- c) Terra Roxa Estruturada;
- d) Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;
- e) Solos Brunos Ácidos (similar);
- f) Litosol fase substrato gnaisse;
- g) Litosol fase substrato metaquartzito;
- h) Litosol fase substrato xisto;
- i) Solos Hidromórficos;
- j) Solos Aluviais; e
- l) Afloramentos de Rocha.

Considerações sôbre utilização

Os solos desta unidade são dos mais intensamente utilizados para fins agrícolas na região, sendo estimativamente cêrca de 65% de sua área utilizada para cultivos e 15% de pastagens, o restante achando-se ocupado por vegetação natural, mais ou menos alterada.

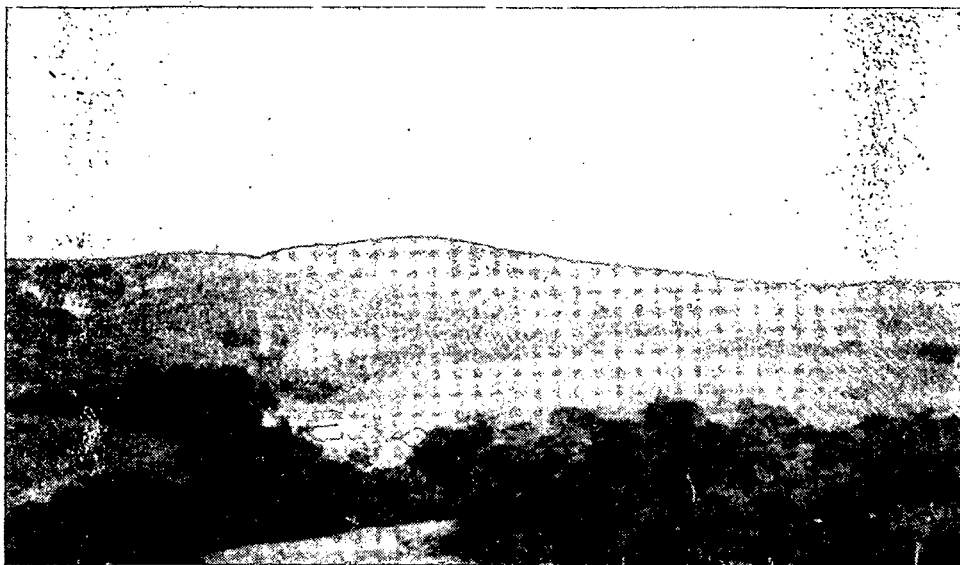


Fig. n.º 34 — Remanescentes de vegetação florestal, em área de Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. Ao fundo relêvo típico desta unidade, destacando-se na área cultivada com café, os efeitos da erosão. Região ao sul de Alfenas.



Fig. n.º 35 — Aspecto de cultura de café, em área de Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. Município de Três Pontas.

São solos de grande importância regional, não só pela considerável extensão ocupada (3.336 km², equivalentes a 23% do total da região), como também por possuírem fertilidade natural de alta a média e sustentarem a principal cultura da região, o café. Em menor escala foram observadas culturas de milho, arroz de sequeiro e feijão, geralmente consorciadas com o café. Verifica-se ainda, em menores proporções, cultura de cana-de-açúcar, mandioca e fumo.

Existem áreas com pastagens de capim gordura e capim jaraguá em bom estado, bem como pouco numerosos talhões reflorestados com eucalipto.

Sob o ponto de vista de utilização agrícola, são, de um modo geral, solos de textura, profundidade e drenagem satisfatórias, ácidos a moderadamente ácidos, com fertilidade natural de alta a média, salvo nas variações correspondentes a transições para Latosol Vermelho Escuro, Latosol Vermelho-Amarelo e Solos Brunos Ácidos (similar), que têm fertilidade natural ainda mais reduzida.

Os principais fatores limitantes para o uso agrícola destes solos são essencialmente a declividade acentuada e a susceptibilidade à erosão, a qual geralmente se manifesta de maneira severa.

Os solos desta unidade apresentam de um modo geral condições físicas satisfatórias para o estabelecimento de culturas, havendo que considerar devidamente o fato de apresentarem concentração de argila no horizonte B, do que decorre diversidade de comportamento entre a parte superficial, que tem textura mais leve e mais matéria orgânica incorporada, e a parte subjacente, mais pesada e mais mineral, onde o material é comparativamente mais coeso, mais plástico e pegajoso, menos permeável e de maior capacidade de retenção de água.

Essas condições determinam menor estabilidade da parte superficial, em virtude de sua contextura mais "frouxa", combinada à restrição da permeabilidade na zona mais argilosa que lhe segue, daí resultando propensão à erosão do material do horizonte A por ação do escoamento superficial das águas pluviais, que é acentuada em virtude da redução da infiltração.

Por outro lado, essa disparidade de caráter do material do solo proporciona manutenção de umidade no horizonte B mais prolongada durante a estação seca, graças à maior capacidade de retenção de água do material deste horizonte e à ação protetiva desempenhada pela parte superficial mais arenosa.

Com relação a disponibilidade de nutrientes, cumpre mencionar haver certa divergência no conjunto desta unidade de mapeamento, posto que nela estão compreendidos solos com moderada a elevada saturação de bases e solos com baixa saturação de bases, decorrendo essencialmente deste fator, a fertilidade natural, respectivamente, mais alta ou mais baixa, que possam apresentar.

São solos que apresentam razoável reserva potencial de elementos úteis aos vegetais, dada a existência de minerais primários pouco resistentes, como feldspatos e outros, na parte inferior do solo, a profundidades relativamente reduzidas, quantitativa e qualitativamente variáveis basicamente em função da natureza da rocha subjacente.

Tomando-se por base as observações procedidas e o estudo destes solos na região e em outras zonas afins onde ocorrem solos iguais ou congêneres, citam-se alguns aspectos básicos e de caráter generalizado, a ter em vista no planejamento ou processamento de utilização agrícola das terras, nas áreas onde os solos existentes sejam os compreendidos nesta unidade.

a) Defesa contra erosão — conforme mencionado, apresentam propensão à perda da camada superficial, onde a textura é relativamente mais leve, que pode ser removida pelos agentes erosivos (enxuradas e escoamento superficial difuso de águas pluviais), sendo indispensável a adoção de práticas intensivas para prevenção da erosão;

b) Seleção de áreas para cultivos — dada a topografia geralmente movimentada e mesmo acidentada das áreas onde ocorrem estes solos, bem como a já mencionada susceptibilidade à erosão que apresentam, torna-se aconselhável restringir os cultivos, particularmente os de espécies de ciclo curto, às parcelas menos declivosas, que permitam a utilização de implementos e máquinas, que se tornem necessárias ao processamento de práticas culturais recomendáveis e compatíveis com o necessário controle da erosão;

c) Adubações químicas — são solos que normalmente apresentam respostas favoráveis à aplicação de fertilizantes e, não obstante a baixa capacidade de troca de cations, a saturação de bases média a alta inerente à maior parte destes solos, traduz sua índole com relação à retenção de bases, isto é, tendência a relativamente reduzidas perdas por lixiviação de bases;

d) Correção da acidez — a aplicação de calagens deve ser procedida no caso dos solos de reação ácida, estando usualmente este caráter correlacionado a saturação de bases baixa, ao passo que os solos desta unidade com média a alta saturação de bases apresentam reação adequada à maioria das culturas comuns na região;

e) Rotação nas pastagens — seria recomendável a subdivisão das áreas de pastagens, de modo a permitir a adoção de processo de rodízio, o qual torna-se indicado a fim de evitar o pastoreio excessivo e conseqüente exposição da camada superficial à ação da erosão; e

f) Manutenção e incremento de reservas florestais — as pouquíssimas áreas de matas remanescentes, em geral sob a forma de capões pouco extensos, deveriam ser preservadas. Nas parcelas mais íngremes, nas áreas desgastadas pela erosão e mais sujeitas a seus efeitos e, até certo ponto, nas atualmente não utilizadas para culturas ou pastagens,

recomenda-se o reflorestamento com essências adaptadas às condições locais, entre as quais conta-se o eucalipto.

Cumprir observar que as prescrições sôbre correções e adubações deverão ter por base investigações específicas a implementação do uso agrícola dos solos desta unidade, tornam-se necessários trabalhos experimentais particularizados para esta classe de solos sob as condições vigentes na região, como de resto, para os demais solos importantes da região, sejam relativos aos diversos aspectos culturais e melhoramento das espécies, de ciclo curto ou longo, já cultivadas nestes solos na região, sejam relativos à introdução e adaptação de outras culturas.

Perfil n.º 1

Data — 28-9-60.

Classificação — PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde.

Localização — Município de Carmo do Rio Claro, na estrada Carmo do Rio Claro—Conceição Aparecida, margem direita, distando 18 km de Carmo do Rio Claro.

Situação e declive — Corte de estrada, na parte alta de encosta de elevação, com 30% de declive.

Altitude — 840 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano C (Pré Minas).

Material originário — Gnaiss migmatítico rico em feldspato.

Relêvo — Forte ondulado, constituído por morros de vertentes planas ou convexas, de centenas a milhares de metros, tópo arredondado e vales estreitos em V. Declives de 20 a 60%.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde. Perfil coletado sob cultura de café.

Uso agrícola — Cultura de café.

Erosão — Moderada.

Drenagem — Bem drenado.

A₁ — 0 — 15 cm, bruno escuro (10YR 3/3); barro argiloso; moderada média a grande granular; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e clara; pH 5,5

A₂ — 15 — 20 cm, bruno (7.5YR 4/4); barro argiloso; moderada pequena subangular; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e gradual 0 — 10 cm; pH 5,5

B₁ — 20 — 50 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6), mosqueado pouco, pequeno a médio e distinto, vermelho (3.5YR 5/7); barro argiloso; forte média prismática composta de moderada pequena a média angular e subangular; cerosidade pouca e fraca nas superfícies verticais e horizontais; muito duro, muito firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e difusa 10 — 35 cm; pH 5,7

B₂₁ — 50 — 60 cm, vermelho (3.5YR 5/7), mosqueado pouco, médio e distinto, vermelho amarelado (5YR 5/6); barro argilo-siltoso; forte grande prismática composta de moderada pequena a média angular; cerosidade muita e forte; muito duro, muito firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e difusa 10 — 20 cm; pH 5,8

B₂₂ — 60 — 100 cm, vermelho (2.5YR 5/5); argila siltosa; forte média prismática composta de forte média a grande angular;

cerosidade muito e forte nas superfícies verticais e horizontais; muito duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e gradual 35-55 cm; pH 6,1

- B₂ — 100 — 130 cm, vermelho (2.5YR 4.5/6), mosqueado pouco, médio e proeminente, vermelho amarelado (5YR 5/8); barro argiloso; moderada média prismática composta de moderada pequena a média subangular e angular; cerosidade pouca e forte, predominando nas superfícies verticais; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e gradual 10-35 cm; pH 6,0
- C₁ — 130 — 150 cm, vermelho (3.5YR 5/8), mosqueado muito, médio e distinto, vermelho amarelado (5YR 5/8); barro; fraça pequena a média subangular; cerosidade pouca e fraca; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e gradual 5-30 cm; pH 5,9
- D — 150 — 200 cm +, vermelho amarelado (5YR 5/8); barro siltoso; maciça porosa pouco coerente; poros até 3 mm de diâmetro; duro, friável, plástico e pegajoso; pH 6,0

Observações — Presença de pedras de até 40 cm de diâmetro, na superfície. Presença no horizonte C, de material da camada D. Presença de linha de pedras normalmente entre os horizontes A e B.

Presença de fendas ao longo de todo o perfil, com coloração principalmente do A₁, provenientes das raízes. Raízes poucas até o B₂₂.

PERFIL n.º 1

CLASSIFICAÇÃO: PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde

MUNICÍPIO de Carmo do Rio Claro
LOCAL: Margem direita da estrada Carmo do Rio Claro-Conceição Aparecida, distando 18 km de Carmo do Rio Claro.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra sêca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.167	A ₁	0-15	0	1	99	1,20	2,53	5,5	4,5
168	A ₃	15-20	0	1	99	1,28	2,58	5,5	4,5
169	B ₁	20-50	0	1	99	1,44	2,69	5,7	4,6
170	B ₂₁	50-60	0	1	99	1,41	2,68	5,8	4,7
171	B ₂₂	60-100	0	0	100	1,34	2,73	6,1	5,1
172	B ₃	100-130	0	0	100	1,36	2,71	6,0	4,9
173	C	130-160	0	0	100	1,27	2,70	5,9	4,7
174	D	150-200+	0	0	100	1,23	2,68	6,0	4,6

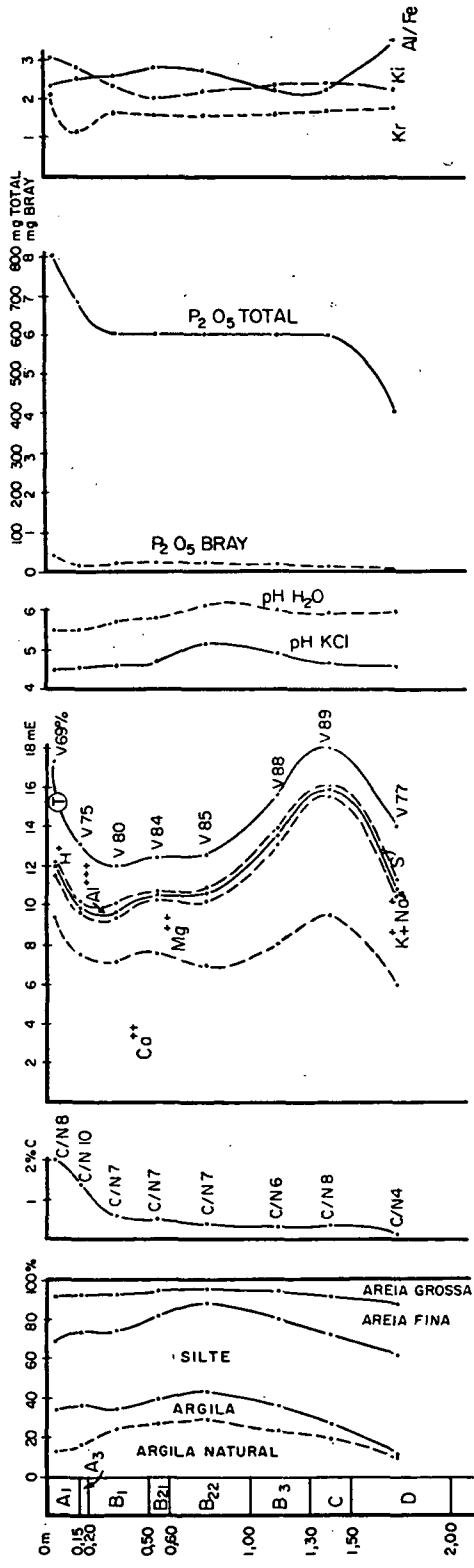
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floclulaçã	Umidade equivalente
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,04	0,25	8,1	9	23	35	33	12	62	32,1
1,38	0,14	9,9	8	19	38	35	16	55	30,6
0,57	0,08	7,1	8	19	39	34	24	31	29,9
0,50	0,07	7,1	5	12	43	40	27	33	29,1
0,36	0,05	7,2	5	9	43	43	28	35	32,5
0,29	0,05	5,8	6	14	45	35	22	38	33,9
0,41	0,05	8,2	9	18	45	28	17	40	36,0
0,12	0,03	4,0	13	26	51	10	9	13	33,0

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A}} = 1,2$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Br. y n.º:	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₃ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100g	mg 100g
19,71	11,02	7,54	1,61	0,80	3,04	2,12	2,29	0,4	3,1
10,19	12,35	7,58	1,62	0,70	2,78	2,00	2,55	0,2	2,7
19,72	14,64	8,73	1,65	0,60	2,28	1,66	2,64	0,2	<1,0
22,51	17,68	10,01	1,61	0,60	2,17	1,59	2,77	0,2	1,6
25,09	19,30	11,69	1,02	0,60	2,21	1,59	2,59	0,2	<1,0
24,50	17,96	12,55	1,71	0,60	2,32	1,60	2,25	0,2	1,0
24,03	16,55	11,84	1,21	0,60	2,47	1,70	2,19	0,1	1,9
18,82	14,43	6,45	0,84	0,40	2,22	1,73	3,51	0,1	2,7

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
9,45	2,23	0,20	0,08	11,96	5,21	0,17	17,34	69
7,48	2,14	0,10	0,07	9,79	3,23	0,10	13,12	75
7,20	2,22	0,08	0,07	9,57	2,10	0,37	12,04	80
7,63	2,67	0,13	0,08	10,51	1,95	0,12	12,58	84
6,94	3,44	0,27	0,08	10,73	1,79	0,08	12,60	85
8,00	5,05	0,28	0,09	13,42	1,79	0,08	15,29	88
9,53	6,10	0,27	0,10	16,00	2,00	0,08	18,08	89
5,88	4,57	0,18	0,08	10,71	1,15	0,08	13,94	77

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde
 MUNICÍPIO DE CARMO DO RIO CLARO
 PERFIL N°1



Análise Mineralógica

Perfil n.º 1

Classificação: PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde
Município — Carmo do Rio Claro

- A₁ — *Cascalho* — Quartzo, alguns com superfície cavernosa, muitos são achatados e curvos e se apresentam triturados; concreções areníticas castanhas, friáveis e roladas; feldspato intemperizado; concreções ferruginosas goetíticas e hornblenda intemperizada.
- Areia grossa* — 80% de quartzo triturado (como se tivesse sofrido um esmagamento) apresentando aderência de óxido de ferro; 20% de magnetita, detritos vegetais, concreções ferruginosas, concreções ferruginosas, concreções manganosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico e fragmentos de micaxisto.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em grande percentagem; magnetita em menor percentagem; traços de: hornblenda intemperizada e material em forma de pequenos tubos (provavelmente caulinita).
- Argila* — O constituinte predominante neste horizonte é a caulinita, observando-se ainda elevado teor de goetita.
- A₃ — *Cascalho* — Quartzo, alguns triturados com superfície cavernosa, uns achatados e curvos; fragmentos de hornblenda com quartzo curvo; concreções areníticas friáveis, roladas; concreções manganosas; hornblenda rolada com argila aderida; feldspato intemperizado e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 90% de quartzo triturado, com óxido de ferro aderido; 10% de magnetita, detritos vegetais, ferruginosas, concreções manganosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico e fragmentos de micaxisto.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em grande percentagem; detritos vegetais e magnetita em menor percentagem; traços de: hornblenda intemperizada, mica e feldspato também intemperizado.
- B₁ — *Cascalho* — Quartzo, alguns com superfície cavernosa, achatados e triturados (como se tivessem sofrido

do um esmagamento); concreções manganosas; concreções ferruginosas; concreções areníticas; hornblenda intemperizada e feldspato intemperizado.

- Areia grossa* — 90% de quartzo triturado com óxido de ferro aderido; 10% de: magnetita, detritos vegetais, concreções manganosas, concreções argilosas manchadas por ferro hematítico e fragmentos de micaxisto.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em grande percentagem; concreções ferruginosas em menor percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita, muscovita e feldspato intemperizado.
- B₂₁ — *Cascalho* — Quartzo triturado, uns achatados curvos e com superfície cavernosa; concreções ferruginosas; hornblenda intemperizada; feldspato intemperizado e concreções areníticas.
- Areia grossa* — 90% de quartzo triturado, com óxido de ferro aderido; 10% de magnetita, detritos vegetais, concreções manganosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico, feldspato intemperizado e hornblenda intemperizada.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em grande percentagem; concreções ferruginosas em menor percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita, muscovita e feldspato intemperizado.
- B₂₂ — *Areia grossa* — 95% de quartzo triturado com óxido de ferro aderido; 5% de magnetita, detritos vegetais, concreções ferruginosas e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em maior percentagem; concreções ferruginosas e magnetita em menor percentagem; traços de feldspato intemperizado.
- Argila* — Continua a predominância da caulinita, observando-se ainda elevado teor de goetita.
- B₃ — *Areia grossa* — 97% de quartzo triturado; 3% de concreções manganosas e concreções ferruginosas hematíticas.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em maior percentagem; concreções ferruginosas e magnetita em menor percentagem; traços de feldspato intemperizado.

- C — *Areia grossa* — 90% de quartzo triturado; 10% de concreções ferro-manganosas.
- Areia fina* — Quartzo triturado (uns rolados) em maior percentagem; feldspato intemperizado em menor percentagem; traços de concreções ferro-manganosas.
- Argila* — Continua a predominância da caulinita, observando-se ainda elevado teor de goetita.
- D — *Areia grossa* — 99% de quartzo triturado; 1% de concreções manganosas.
- Areia fina* — Quartzo triturado (alguns rolados) e feldspato intemperizado (o quartzo ocorre em percentagem pouco inferior ao feldspato); traços de concreções ferro-manganosas.
- Argila* — A percentagem de goetita decresce bastante neste horizonte, em relação à de caulinita.

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical semicaducifolia.

Constitui unidade de mapeamento integrada por solos taxonomicamente pertencentes à mesma classe da unidade anterior, quando considerados ao nível de abstração relativamente elevado, próprio da al'a hierarquia categórica das classes a que são referidos os solos identificados no levantamento de reconhecimento executado.

Efetivamente em ambos os casos os solos envolvidos estão compreendidos numa mesma classe do esquema de classificação adotado (50), isto é, Podzólico Vermelho-Amarelo. Entretanto verifica-se prevalecer diversidade de condições mesológicas entre os mesmos, cuja importância reflexa sobre a utilização das terras em um caso e em outro presume-se ser considerável, fato este que levou a julgar-se indicado o desmembramento em unidades de mapeamento distintas.

Optou-se no caso pela adoção de fases, tendo-se tomado o caráter da vegetação florestal primitiva como elemento distintivo das mesmas para fins de mapeamento, visto, em ambas condições, as características dos solos serem virtualmente constantes ao nível considerado.

Cumpra registrar, da mesma forma que para o caso do Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, onde igual observação é feita, ser discutível a validade da fórmula adotada face os princípios fundamentais de classificação *natural* de solos, constituindo entretanto solução alternativa de curso forçado, imposto pela diversidade de sistema solo-vegetação natural em áreas de solos de uma mesma unidade taxonômica, cujo desmembramento é considerado desejável.

Tendo em vista as considerações acima expostas, esta unidade de mapeamento é descrita por comparação com a unidade precedente, omitindo-se as observações já registradas na parte referente à unidade anterior, que aqui se apliquem perfeitamente, salvo as poucas diferenças de condições mesológicas, de características dos solos e poucas outras mais, às quais são feitas referências expressas na descrição em curso. Assim, para detalhes, particularmente relativos a características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos solos desta unidade, consulte-se a parte correspondente na descrição dos solos da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde.

De maneira generalizada as principais diferenças entre esta unidade de mapeamento e anterior são as seguintes:

a) Vegetação do tipo floresta tropical semicaducifolia — é a vegetação primitiva típica das áreas da unidade em questão, constituindo o elemento indicativo adicional utilizado nos trabalhos de campo para identificação e mapeamento desta parcela de solos;

b) Relêvo e altitude — na maior parte da área desta unidade de mapeamento o modelado é menos movimentado que no caso da unidade anterior e da unidade seguinte, sendo a topografia de aspecto ondulado,

com desnivelamento locais mais reduzidos e declives menos íngremes. A altitude geral é da ordem de 750 metros, constituindo a parte mais baixa do segmento do vale do rio Grande abrangido na região estudada;

c) **Clima** — o clima regional nesta parte da região estudada, onde as altitudes decrescem, deve presumivelmente apresentar temperaturas mais elevadas e estação seca mais pronunciada que o vigente para o restante da região;

d) **Profundidade dos solos** — nas áreas desta unidade de mapeamento verifica-se, de um modo geral, serem os solos compartivamente um pouco menos espessos que no caso da unidade anterior e não tão rasos como no caso dos solos da unidade seguinte; e

e) **Erosão** — nesta unidade de mapeamento a erosão é menos acentuada que no caso da unidade anterior e da unidade seguinte, em consequência do relevo geral menos movimentado que apresentam as áreas por ela abrangidas.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento acham-se distribuídos na parte noroeste da região estudada, nos municípios de Alpinópolis, Capitólio e Guapé, ocupando cerca de 130 km², que correspondem a 0,93% da área total. Foram observadas ainda algumas pequenas manchas dispersas, inclusas em outras unidades.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os embasamentos das áreas onde ocorrem estes solos são referidos ao Pré-Cambriano (B) e (C).

Quanto às rochas do Pré-Cambriano (C), são no conjunto análogas às mencionadas para os Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. No mais, foram constatados sericitaxistos mais ou menos quartzosos ou filitos, referidos à Série Minas ou Canastra, do Pré-Cambriano (B).

São solos desenvolvidos a partir de regolito resultante da alteração das rochas subjacentes locais, generalizadamente afetado por processo de transporte de materiais locais e, presumivelmente de áreas circunjacentes.

Constata-se, particularmente no caso de embasamentos constituídos pelas rochas do Pré-Cambriano (B) acima mencionadas, a adução de materiais derivados principalmente de gnaisses migmatíticos milonitizados ou não, do Pré-Cambriano (C), influência esta em geral restrita à parte mais superficial (solum), onde se observa mescla de materiais transportados. É comum nestes casos a ocorrência de materiais de difícil intemperização, sob a forma de pedras e cascalhos, constituindo leito usualmente da ordem de 10 cm de espessura, localizado relativamente próximo à superfície.

Relêvo e altitude — As reduzidas áreas desta unidade de mapeamento, na sua maior parte, estão compreendidas na superfície tentativamente reconhecida como “Superfície rebaixada dos patamares colinosos”, sendo uma pequena parte referida à “Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais”.

De um modo geral as áreas em questão apresentam aspecto não muito movimentado, com topografia ondulada, constituída por sucessão de outeiros um tanto esbatidos, de vertentes ligeiramente convexas de centenas de metros, formando pequenos vales abertos pouco extensos.

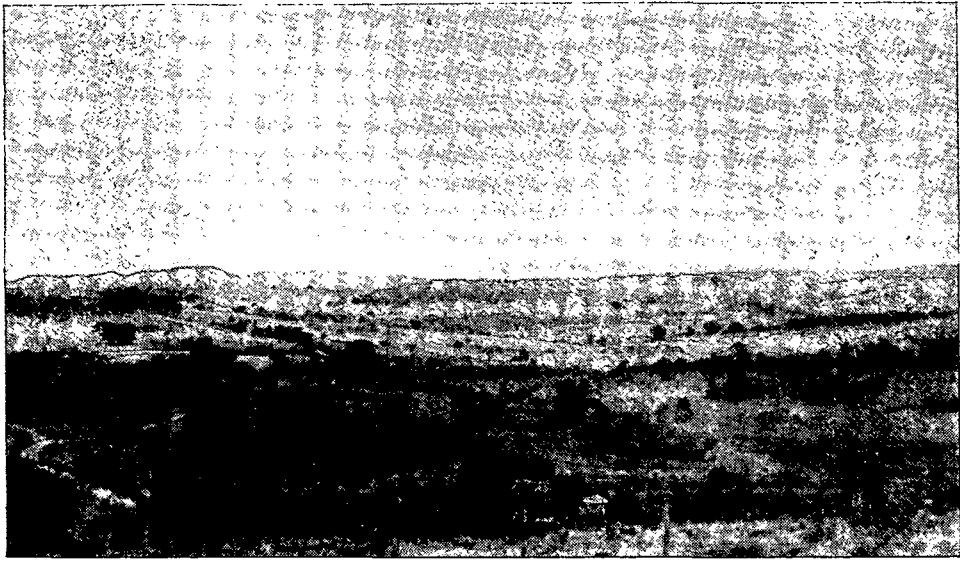


Fig. n.º 36 — Aspecto geral do relêvo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifólia. Região norte do município de Alpinópolis.

Algumas parcelas desta unidade acham-se situadas no sopé de seções circunvizinhas mais elevadas, sendo aí os declives mais acentuados.

No conjunto geral esta unidade de mapeamento corresponde à porção menos elevada do segmento do vale do rio Grande, compreendido na região ora em estudo, estando as parcelas da mesma situadas entre 680 e 850 metros de altitude, encontrando-se em tórno de 750 metros a maior parte.

Clima — Nessa porção mais rebaixada ao longo do rio Grande, no extremo noroeste da região estudada, onde as altitudes gerais são menores, é de supor a vigência de clima tipo Cwa da classificação de Köppen, ou seja, clima mesotérmico com verões quentes e estação chuvosa no verão.

O período sêco nesse setor é presumivelmente mais acentuado, sendo a efetividade da precipitação mais reduzida, fatores êstes que, aliados à natureza do solo, parecem ser os responsáveis pelo caráter semidecídúo da vegetação.

Vegetação — É típica das áreas desta unidade como vegetação primitiva a Floresta tropical semicaducifólia, que, de acôrdo com o exposto na parte geral relativa a vegetação da região estudada, corresponde a Floresta sêca semidecídua facies xerófilo, conhecida também por “Mata sêca”.



Fig. n.º 37 — Vegetação primitiva (Mata Sêca) em área de Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifólia. Região ao norte do município de Alpinópolis.

Nas áreas em questão destacam-se como espécies características dessa vegetação a aroeira, o angico e o ipê amarelo.

Em parte considerável das áreas desta unidade, o revestimento vegetal é atualmente integrado por campos secundários, constituindo pastagens, predominantemente de capim jaraguá e gordura.

Formações secundárias representadas por capoeiras constituem o revestimento de algumas parcelas da unidade em questão.

Variações e Inclusões

Como principais variações desta unidade, foram verificadas as seguintes:

a) Solos que constituiriam fase rasa desta unidade, cujas características são bem próximas às da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, com a qual chega mesma a se confundir. Ocorrem em áreas de patamares do Rio Grande, próximas à barragem de Furnas;

b) Solos mais profundos que o usual para esta unidade, apresentando diferenciação de horizontes menos acentuada, que constituem

transição para os solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;

c) Solos intermediários entre esta unidade e Terra Roxa Estruturada, constituindo transição no contacto entre as mesmas;

d) Solos de transição para a unidade Litosol fase substrato gnaisse, os quais tem sua distribuição associada às vertentes de fortes declives ou a partes elevadas das áreas desta unidade;

e) Solos intermediários para Solos Podzolizados de Alpinópolis, cuja ocorrência se restringe às áreas de contacto entre as duas unidades;

f) Transição para solos detríticos coluviais não determinados, integrados estes por deposições locais heterogêneas de encostas e de taludes, usualmente de caráter pedregoso. Esta variação é representada por parcelas desta unidade ao longo da aba de compartimentos elevados contíguos; e

g) Solos de transição para os solos existentes nas pequenas várzeas inclusas nas áreas desta unidade de mapeamento.

Como inclusões nas áreas desta unidade, sob forma de pequenas parcelas, constata-se as seguintes:

a) Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;

b) Pequenas áreas de solos detríticos coluviais acima mencionados, bem como de Afloramentos de Rocha; e

c) Áreas de solos de várzeas de pequena extensão.

Considerações sobre utilização

São solos importantes sob o ponto de vista de utilização, entretanto, com relação à extensão, são de reduzida expressão, visto ocuparem área de aproximadamente 130 km², que correspondem a 0,93% do total da região estudada.

No referente a uso atual, foram constatados cultivos de milho, feijão e café, destacando-se ainda áreas com pastagens de capim jaraquá e capim gordura. Estimativamente cerca de 50% de sua área é utilizada para cultivos e 20% em pastagens, estando o restante ocupado por vegetação primitiva ou secundária, mais ou menos alterada.

Aplicam-se a esta unidade de mapeamento as considerações já expostas na parte referente à utilização agrícola da unidade anterior, com ressalvas de pequena monta, que constituem decorrência de ligeiras diferenças de condições mesológicas, isto é: relevo geral menos movimentado e situação em altitudes mais reduzidas; clima de estação seca mais pronunciada e efetividade de precipitação presumivelmente mais reduzida; e vegetação de facies mais xerófilo.

No mais, salvo a ligeiramente mais reduzida espessura geral dos solos e a pouco menos acentuada susceptibilidade à erosão, os solos são virtualmente comparáveis com relação ao comportamento, potencialidade e fertilidade natural.

Deve-se ter em mente, que são bastante limitadas as possibilidades de êxito na utilização das glebas, que constituam variações desta unidade integradas por transcrições para os Latosol Vermelho Escuro e Solos Podzolizados de Alpinópolis, dada a fertilidade natural bem mais baixa dos mesmos.

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta

Estão compreendidos nesta unidade de mapeamento solos taxonomicamente muito relacionados aos das unidades anteriores, como a própria designação indica, tratando-se igualmente de solos predominantemente cauliniticos com horizontes B textural, indistintamente com saturação de bases média a alta, ou baixa, os quais no presente trabalho são considerados como variação dos demais solos da classe Podzólico Vermelho-Amarelo identificados na região estudada.

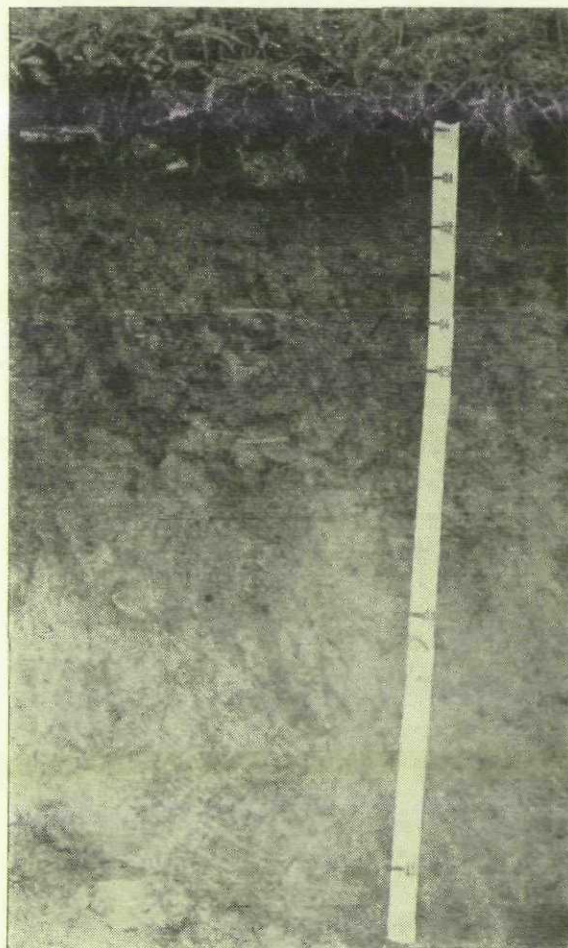


Fig. n.º 38 — Perfil n.º 2, representativo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta. Município de Alpinópolis.

No caso em questão o desmembramento procedido foi julgado desejável, primordialmente em razão de diferenças em algumas características inerentes aos solos, que afetam seu comportamento ante a utilização agrícola.

Tomando-se por base o conceito e definição dos solos da classe Podzólico Vermelho-Amarelo apresentados anteriormente, as principais diferenças e semelhanças que com os mesmos guardam os solos desta unidade, são as seguintes:

- a) São solos relativamente pouco profundos, com espessura (A + B + C) em torno de 100 cm;
- b) Apresentam invariavelmente cascalhos e pedras, cujas proporções podem ser bastante elevadas, sob forma dispersa na massa do solo, com ou sem uma zona de maior concentração relativa nos perfis;
- c) Da mesma forma que os das unidades anteriores, são solos em que a saturação de bases pode ser tanto média a alta, como baixa, não constituindo unidade homogênea quanto a esta característica; e
- d) Apresentam comparativamente estado de intemperização do material da massa do solo menos avançado, com relativamente mais elevadas proporções de minerais primários pouco resistentes não ou semi-intemperizados.

No tocante a correlação, os solos compreendidos nesta unidade de mapeamento apresentam certa afinidade com os "Solos Podzolizados com Cascalhos" identificados no Estado de São Paulo (50).

Distribuição geográfica

A maior área contínua desta unidade, está localizada na parte ocidental da região estudada, ocorrendo nos demais setores em manchas dispersas de extensões variáveis, ocupando as partes mais elevadas de secções de topografia movimentada e em pequenas parcelas montanhosas.

São solos encontrados em quase todos os municípios, sendo sua ocorrência mais destacada em Campo Belo, Boa Esperança, Coqueiral, Formiga, Nepomuceno e Três Pontas.

Ocupam área de 1.012 km², que correspondem a 7,2% da área total abrangida pelo levantamento executado.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Pelas observações procedidas, constata-se que as parcelas onde ocorrem os solos desta unidade têm por embasamento gnaisses graníticos e, mais raramente, granada gnaisses e granodioritos referidos ao Pré-Cambriano (D), bem como gnaisses migmatíticos milonitizados ou não atribuídos ao Pré-Cambriano (C). Via de regra as rochas acima mencionadas integrantes do substrato são de granulação média a grosseira.

O régolito proveniente da alteração das rochas citadas, que é usualmente constituído por saibro de granulometria heterogênea, constitui o principal e quase exclusivo material primitivo dos solos compreendidos nesta unidade.

Não obstante a generalizada adução de materiais carreados que se verifica na formação destes solos, é bastante íntima sua relação com as rochas subjacentes locais, pois é reduzida a influência de materiais alóctones, visto serem resultantes de transportes locais, derivarem em geral do próprio embasamento a que estão afetos os solos em questão e, na maioria dos casos, terem sua influência limitada à parte mais superficial dos mesmos.

São portanto solos desenvolvidos predominantemente a partir de materiais autóctones ou pseudo-autóctones, verificando-se ser bastante constante a relação do sistema solo-rocha imediatamente subjacente. *Relêvo e altitude* — As áreas de ocorrência dos solos desta unidade estão compreendidas na superfície geomórfica tentativamente reconhecida sob a designação "Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais", sendo no caso em pauta constituídas por secções de modelado bastante movimentado, representado por alinhamentos e pequenos maciços de facies montanhoso, irregularmente ramificados ou em tratos disjuntos ou isolados.

Regionalmente constituem porções de relêvo acidentado, ligeiramente sobrelevados em relação às áreas adjacentes, integradas por elevações de declives acentuados, tratando-se usualmente de morros de dorsos ligeiramente arredondados, vertentes convexas ou convexo-côncavas de dezenas a centenas de metros, compreendendo pequenos vales relativamente estreitos e profundos, sendo bastante esporádicos os traços marginais aos cursos d'água.

De modo geral os declives são bastante variáveis, sendo mais frequentes entre 25 e 40%, podendo atingir e mesmo ultrapassar 100%, estando os desníveis locais compreendidos entre 50 e pouco mais de 100 metros.

As altitudes gerais variam de 800 a 1.050 metros, predominando as em torno de 900 metros.

As parcelas desta unidade de mapeamento correspondem a secções de topografia vigorosa relacionada a rejuvenescimento erosional, nas quais são perceptíveis feições decorrentes de intensificação mais recente da erosão e ocorrências esparsas de afloramentos de rochas nem sempre de alta resistência à meteorização.

Conforme já discutido na parte relativa a relêvo geral, bem como na referente a relação entre solos e estado de intemperismo de seus constituintes, constituem elementos de ponderável importância na formação dos solos em questão, a influência dos declives fortes determinando incremento do escoamento superficial das águas pluviais em

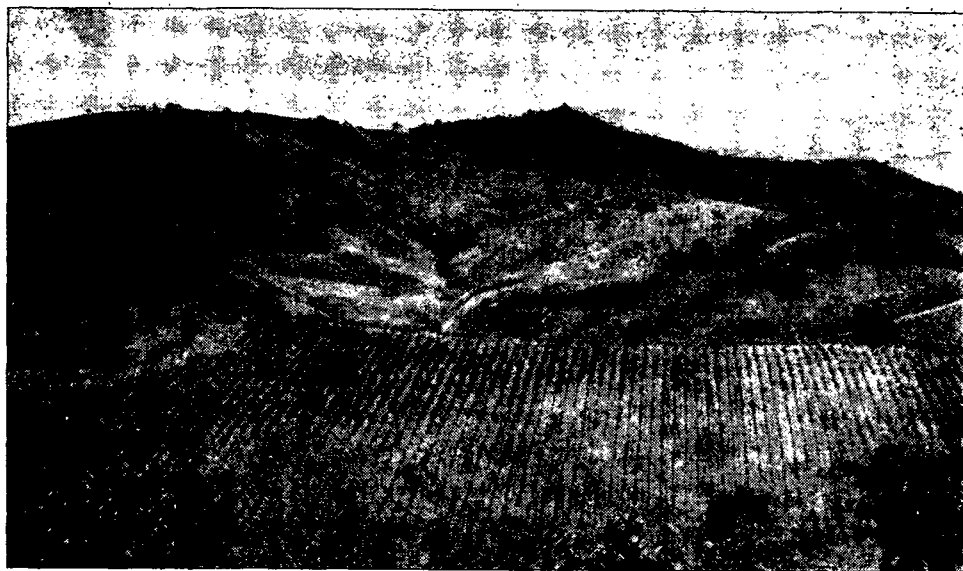


Fig. n.º 39 — Relêvo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, destacando-se em primeiro plano cultura de café. Município de Três Pontas.

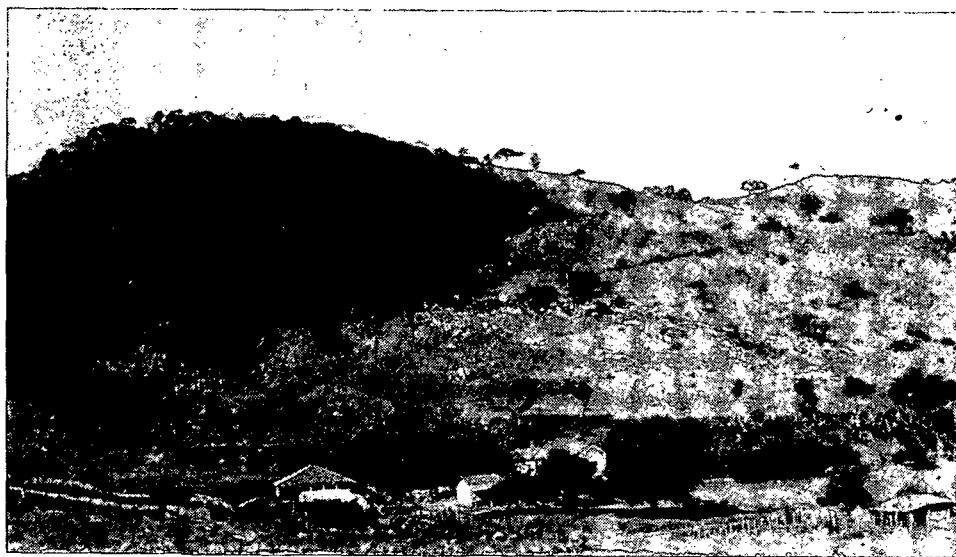


Fig. n.º 40 — Outro aspecto de relêvo da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, mostrando ocorrência de afloramentos de rocha. Região sudeste do município de Alpinópolis.

detrimento da infiltração, conjugada à conseqüente infiltração relativamente reduzida, que vem a determinar atenuação da intensidade da decomposição do substrato e, ainda como resultante, o incremento de processo de remoção gradativa e constante da parte superficial do manto de material intemperizado, acarretando a formação de capa de regolito + solo profunda e de não muito avançado grau de meteorização do material constitutivo, conforme demonstrado nas figuras n.º 29, 30 e 31.

Clima — Prevalece nas áreas onde ocorrem os solos desta unidade clima regional do tipo Cwb da classificação de Köppen, isto é, clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — Foram observados três tipos distintos de vegetação nas áreas desta unidade mapeamento, ou sejam:

a) Floresta tropical sempre-verde — formação relativamente densa, constituída de espécies de porte elevado, da ordem de 20 metros, entre as quais se destacam o cedro, amoreira branca e pereira. Este tipo de floresta ocupa áreas de relêvo menos movimentado dentro do conjunto desta unidade, estendendo-se até as encostas de parcelas montanhosas;

b) Floresta tropical semicaducifolia — formação menos densa constituída de árvores cujo porte atinge cêrca de 15 metros, copas abertas em pára-sol, sendo característica a caducidade de inúmeras espécies durante o período de estiagem. Como espécies típicas desta formação, destacam-se o angico, o ipê amarelo e a aroeira. Este tipo de vegetação é encontrado preferencialmente nas partes altas das áreas montanhosas



Fig. n.º 41 — Aspecto de vegetação primitiva da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta. Em primeiro plano, cultura de café. Município de Boa Esperança.

da unidade, nos municípios de Campo Belo e Perdões, bem como no tôpo de elevações e em algumas áreas mais rebaixadas próximas às margens do rio Grande, com declives fortes e esparsas ocorrências de afloramentos de rocha (boulders);

c) Câmpos secundários — esta vegetação constitui as pastagens das áreas dêstes solos, formadas predominantemente de capim gordura e capim jaraguá.

Descrição dos solos

Os solos desta unidade apresentam perfis do tipo A, B e C, compreendendo ou não um A₂ na seqüência de horiontes, os quais são bem diferenciados, tendo os perfis comumente profundidade da ordem de 100 centímetros, tendo sido constatada variação entre 80 e 150 centímetros para o conjunto da unidade. Apresentam cascalhos e pedras, seja em proporções apreciáveis ao longo dos perfis, seja em baixas proporções mas com zona de acentuada concentração.

O horizonte A, compreendendo A₁ e apresentando ou não um A₂ e A₃, tem espessura mais freqüentemente da ordem de 20 a 30 centímetros, estando compreendida entre os extremos de 10 a 60 centímetros a variação observada.

O A₁, de espessura em tôrno de 10 centímetros, apresenta coloração variável de bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2) a bruno amarelado (5YR 4/3); textura predominante da classe barro, cascalhenta ou não; estrutura do tipo granular, variável em tamanho de muita pequena a média, ou por vêzes de muito pequena a grande, moderadamente desenvolvida, sendo usual a presença de grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; consistência normalmente ligeiramente duro quando sêco, friável e às vêzes firme quando úmido e plástico e pegajoso ou muito pegajoso quando molhado. Apresenta transição plana e clara para o horizonte seguinte.

Em seqüência pode apresentar um horizonte eluvial A₂, cuja espessura pode alcançar até 20 centímetros; coloração bruno, de matiz 7.5 a 8.5YR, valor 4 a 5 e croma 2 a 4; textura das classes barro ou barro argilo-arenoso, cascalhento ou não; estrutura do tipo granular, de muito pequena a grande quanto ao tamanho, moderadamente desenvolvida, apresentando grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; consistência ligeiramente duro a duro quando sêco, firme quando úmido e plástico e pegajoso ou muito pegajoso quando molhado. Transição plana e clara para o horizonte seguinte.

Pode ou não integrar a seqüência os horizontes de transição A₃ e B₁, de características intermediárias, que, quando presentes, as espessuras são respectivamente de 10 a 20 centímetros e da ordem de 15 centímetros para o último.

O horizontte B pode ter espessura compreendida entre os extremos de 40 a 80 centímetros, invariavelmente compreende B₂ e B₃, podendo ou não estar presente o B₁.

O B₂ tem espessura variável entre 10 e 50 centímetros; côr vermelho a vermelho amarelado, de matiz 10R a 5YR, valor 4 a 5 e croma 4 a 7; apresenta freqüentemente mosqueamento pouco acentuado bruno avermelhado (2.5 a 5YR 4 a 5/4); textura da classe argila e, mais esporadicamente, barro argiloso, cascalhento ou não, sendo usual o caráter micáceo, imprimindo sensação deslizante à massa do solo; estrutura do tipo prismático grande fortemente desenvolvida, composta de blocos subangulares muito pequenos a médios, moderada a fortemente desenvolvidos; cerosidade não muito desenvolvida presente preferencialmente nas superfícies verticais das unidades estruturais; consistência muito duro a extremamente duro quando sêco, muito firme a friável quando úmido e plástico ou muito plástico e pegajoso ou muito pegajoso quando molhado. Transição em geral clara e ondulada.

O horizonte C, em cuja constituição predomina material pouco alterado, tem espessura variável entre 20 e 40 centímetros; coloração geralmente avermelhada (10R a 2.5YR 4 a 5/5 a 6); mosqueado decorrente em geral de diferenças de decomposição do material primitivo; textura mais leve, cascalhenta ou não e invariavelmente micácea; estrutura fracamente desenvolvida; consistência duro quando sêco, firme quando úmido e ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso quando molhado; transitando de maneira ondulada ou irregular e progressivamente se confundindo com o regolito resultante de meteorização mais recente da rocha subjacente.

Com relação a propriedades físicas, verifica-se na composição granulométrica destes solos existência de frações maiores que 2 mm de diâmetro, constituídos por cascalhos e calhaus, presentes em proporções consideráveis ao longo do solum, ou em proporções reduzidas em todo o perfil, mas com marcante concentração em determinada camada.

Os valores para os calhaus variam de 2 a 11% no A, chegando no horizonte B a atingir 22%, caso este em que há concentração local, fato que pode ocorrer também no horizonte C.

As concentrações locais de calhaus acompanham concentrações de cascalhos; seus valores variam de 3 a 45% no A, de 2 a 25% no B e até cerca de 15% no C.

Entre as areias predominam a areia grossa, cujos valores decrescem ao longo dos perfis, tendo sido constatados valores entre 30 e 36% no A, 20 a 25% no B e 25 a 30% no C.

A fração areia fina tem valores de 5 a 15% no A, entre 5 e 10% no B e em tórno de 15% no C.

Podem ser relativamente elevados os valores de silte, estando a variação de seus valores compreendidos entre 15 e 40% no A e no B, sendo

neste ligeiramente maiores que no A, constatando-se para o C valores crescentes, entre 25 e 50%.

O gradiente textural (relação textural B/A) varia de 1,2 a 1,7 indicando acúmulo de argila no horizonte B.

Os teores de argila natural são da ordem de 12% no horizonte A, oscilam em torno de 20% no B e variam de 0 a 10% no C.

O grau de flocculação no horizonte A varia de 35 a 70%, no B de 30 a 65% e entre 35 e 100% no C.

O equivalente de umidade aumenta gradativamente com a profundidade, notando-se, às vezes, valores ligeiramente mais elevados na parte superficial, devido aos teores mais elevados de matéria orgânica aí existentes. Os valores para o horizonte A variam de 19 a 27 g de água/100 g de terra fina, para o B variam de 24 a 30 e no C a variação é de 26 a 32.

São solos bem drenados, moderadamente porosos, com poucos poros de diâmetro da ordem de 2 mm sendo, entretanto, bastante comuns os de menor diâmetro, ao longo dos perfis.

Apresentam de modo geral erosão severa, podendo ocasionalmente ser moderada e freqüentemente muito severa localmente nas áreas mais declivosas.

No horizonte superficial as raízes são abundantes ou comuns, com decréscimo gradativo até o tópo do horizonte C, observando-se que as concentrações maiores de cascalhos e calhaus podem constituir impedimento para seu desenvolvimento.

De um modo geral, nota-se atividade biológica nos horizontes superficiais, produzida por termitas e às vezes por saúvas, verificando-se em decorrência cavidades e canais com diâmetro até 4 mm, às vezes, interessando todo o perfil.

Em alguns locais, verifica-se a ocorrência de microrrelêvo de termiteiros.

É freqüente a presença de concreções argilosas, manganosas e hematíticas na massa do solo.

São relativamente comuns áreas em que os perfis apresentam leitos de pedras (até 10 cm de diâmetro) e cascalhos, arestados e desarestados, chegando às vezes, a constituir um pavimento de 10 centímetros ou pouco menos de espessura na parte superficial ou leito mais espesso na parte interna do perfil. A localização destes leitos nos perfis varia em função da situação, do declive e do atual estado de erosão local.

Com relação às propriedades químicas, estes solos apresentam reação desde ácida até moderadamente ácida, com valores de pH apresentando ligeiro aumento em profundidade. Para os horizontes A e B a variação é da ordem de 4,5 a 6,0 e para o C de 4,9 a 6,5.

Os teores de carbono no horizonte A estão compreendidos entre 2 e 3%, 0,5 a 1,0% no B e em torno de 0,3% no C.

A relação C/N varia em torno de 9 no horizonte A, variando de 8 a 10 no B, sendo menores os valores no C, indicando o caráter bastante mineralizado da matéria orgânica.

A soma de bases permutáveis (S) apresenta valores mais altos na parte superficial dos perfis devido algum retôrno de bases que se processa e aos mais altos teores de matéria orgânica aí encontrados. Os valores para S decrescem em profundidade, tendo sido constatados para o horizonte A valores de 3,5 a 6,5 mE/100 g de terra fina, de 1,0 a 3,5 para o B e entre 1,0 a 2,0 para o C.

A capacidade de permuta de cations (T) é mais alta na parte superficial, devido aos teores mais elevados de matéria orgânica, decrescendo em profundidade, assim são da ordem de 10 a 13 mE/100 g de terra fina no horizonte A, de 5 a 8 no B e de 4 a 5 no C.

Quanto à saturação de bases (V) conforme registrado inicialmente, constitui característica desuniforme para esta unidade, na qual estão incluídos solos tendo valor V da ordem de 50 a 60% ou mesmo mais elevado, praticamente constante ao longo dos perfis, assim como solos nos quais a saturação de bases apresenta-se de forma decrescente em profundidade, com valores ao longo do perfil compreendido entre 30 e 15%.

O fósforo total pode diminuir em profundidade ou manter-se sem variação ao longo dos perfis. Para o horizonte A encontraram-se valores de 0,06 a 0,14 g/100 g de terra fina, para o B de 0,04 a 0,14 e para o C de 0,03 a 0,16.

O fósforo determinado pelo processo Bray n.º 1 é ligeiramente mais alto na superfície, decrescendo em profundidade. Os valores sempre menores que 1 mg/100 g de terra fina, verificando-se para o horizonte A valores da ordem de 0,5 a 0,7 para o B de 0,1 a 0,3 e em torno de 0,1 para o C. Neste particular os solos em questão são considerados como muito fracamente providos.

Nos perfis verifica-se haver tendência para ligeiro aumento da relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki), estando os valores compreendidos entre 1,8 a 2,2 sendo que no caso das variações que constituem transições para as unidades Latosol Vermelho Escuro, Solos Brunos Ácidos (similar) e Solos Podzolizados de Alpinópolis; constatam-se valores mais reduzidos, que podem ser mesmo da ordem de 1,2 a 1,3. Similarmente, a relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Kr) apresenta valores da ordem de 1,6 a 1,8, igualmente com tendência a ligeiro aumento em profundidade, sendo, nos casos acima mencionados, de ordem de grandeza menor, podendo ser ligeiramente inferior a 1,0.

A relação molecular $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ é da ordem de 5,0 a 6,0 sendo mais reduzida nas transições citadas, podendo estar compreendidas entre 2,0 e 2,5.

Na composição mineralógica das frações areia e cascalho verifica-se predominância de quartzo, parte dos grãos sob forma rolada, tendo por

complemento pequenas proporções de magnetita, concreções ferruginosas, manganosas e argilosas, granada, biotita, muscovita e feldspato, podendo os três últimos componentes ser encontrados em estado semi-intemperizado, ou não alterados.

Constata-se o aumento das percentagens das micas, especialmente da biotita, assim como dos feldspatos de B₃ em diante, podendo perfazer nessa região do perfil 15% ou mais da composição total das frações maiores que 2 milímetros de diâmetro. A partir desse horizonte é usual a presença de biotita e feldspato integrando a fração cascalho, podendo mesmo ser os componentes predominantes no horizonte C, complementados por quartzo e traços dos demais minerais já mencionados.

Há casos de presença, sob a forma de traços, de fragmentos de quartzito, kianita, silimanita e estauroлита, componentes estes que, quando presentes, usualmente evidenciam processo de transporte e mescla no material originário, pois são típicos de formações do Pré-Cambriano (A), às quais muito raramente se relacionam diretamente os solos desta unidade na região estudada. Na maioria dos casos esses minerais presentes no solo são inexistentes no regolito e rocha subjacente.

Possuem os solos em questão, contidos nas frações grosseiras, alguma reserva potencial de elementos úteis aos vegetais, representada por fragmentos de minerais pouco resistentes e que possam vir a liberar nutrientes, tais como feldspatos e micas que integram as frações areia e cascalho, em proporções significativas, particularmente na parte mais interna do solum e no horizonte C e respectivo substrato, que se situam bastante próximo da superfície e ao alcance atual das raízes.

Quanto à fração argila, foi constatado ser a caulinita, em geral muito bem cristalizada, o constituinte preponderante ao longo dos perfis, verificando-se presença de alguma gibbistita na parte mais superficial e teores razoáveis de goetita nos horizontes B e C decrescendo na camada D.

Com respeito à formação dos solos, são basicamente válidas as considerações já expostas na unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde, sendo os solos desta unidade resultantes ou constituindo expressão de mesmo processo geral. Compárvamente verifica-se não só ser mais intensa a ação do rejuvenescimento erosional, redundando em menos espesso solo + regolito subjacente, como também menos avançado o estado de intemperismo dos constituintes do material do solo.

Variações e Inclusões

Nesta unidade de mapeamento as principais variações constatadas são as seguintes:

a) Solos que constituem fase profunda desta unidade, com menor quantidade de cascalho, tendo características bem próximas às das

duas unidades anteriores, chegando mesmo a se confundir com os mesmos;

b) Parcelas em que os perfis têm horizontes A ($A_1 + A_2$) mais espesso que o usual, podendo atingir e mesmo ultrapassar ligeiramente de 60 centímetros;

c) Áreas com ocorrência de afloramentos de rocha, que correspondem a uma fase rochosa desta unidade, sendo observada sua ocorrência em manchas reduzidas e esparsas;

d) Solos apresentando perfis truncados, ou seja, praticamente sem horizonte A_1 , geralmente localizados em parcelas bastante declivosas e sob severa ação da erosão;

e) Solos intermediários para os da unidade Terra Roxa Estruturada, representados pelas zonas de transição entre áreas de ocorrência contígua dos mesmos;

f) Solos de características intermediárias para Solos Brunos Ácidos (similar), nem sempre correspondendo a áreas transicionais entre as unidades de mapeamento em questão;

g) Transições para Litosol fase substrato gnaisse;

h) Idem para solos da classe Latosol Vermelho Escuro;

i) Idem para solos da classe Latosol Vermelho-Amarelo; e

j) Variação integrada por solos das faixas de transição entre esta unidade e os nem sempre mapeáveis solos de baixadas (Hidromórficos e Aluviais), que geograficamente se apresentam associados aos desta unidade de mapeamento.

Como inclusões nas áreas desta unidade, destacam-se pequenas áreas de:

a) Podzólico Vermelho-Amarelo;

b) Afloramentos de Rocha;

c) Litosol fase substrato gnaisse;

d) Solos Hidromórficos;

e) Solos Aluviais;

f) Terra Roxa Estruturada; e

g) Latosol Vermelho-Amarelo.

Considerações sobre utilização

Na região estudada esta unidade de mapeamento é uma das mais importantes, constituindo terras em sua maior parte destinadas à agricultura, a esta atividade estando atualmente dedicado cerca de 65% do total das áreas mapeadas.

Destaca-se o café como principal cultura, sendo complementarmente importantes as culturas anuais de milho, feijão, arroz de sequeiro e, em menor proporção, a de fumo.

Constatou-se que cerca de 15% da área total destes solos é destinada a pastagens de capim gordura e jaraguá.

O restante da área acha-se ocupado por vegetação natural, que inclui capões remanescentes da vegetação florestal primitiva.

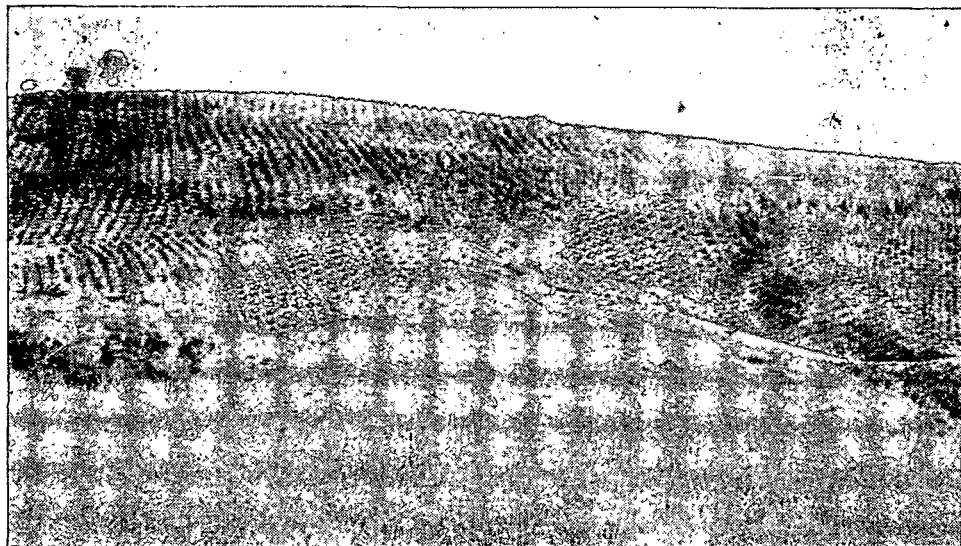


Fig. n.º 42 — Cultura de café em área de Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, na qual se destacam os efeitos da erosão. Município de Campo Belo.

De modo geral as considerações relativas a características, comportamento e potencialidade referentes ao uso agrícola dos solos da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde são aqui aplicáveis, tomadas na dívida conta a menor espessura do solo, os declives generalizadamente mais acentuados, o caráter cascalhento do material do solo e a ocasional ocorrência de afloramentos de rocha em determinadas parcelas, condições estas de grande importância como modificadoras e restritivas da utilização das áreas desta unidade de mapeamento.

Perfil n.º 2

Data — 22-11-60

Classificação — PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta

Localização — Município de Alpinópolis, margem direita da estrada Alpinópolis-Petúnia, distando 14 km da primeira.

Situação e declive — Corte de estrada em meia encosta de elevação, com declives de 30 a 50%.

Altitude — 1.030 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano C (Pré-Minas).

Material originário — Gnaisse migmatítico milonitizado.

Relêvo — Montanhoso, constituído por morros de tópo levemente arredondado, vertentes convexas de centenas de metros e vales estreitos em V.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde.

Uso agrícola — Pastagem e cultura de café.

Erosão — Moderada.

Drenagem — Bem drenado.

- A₁ — 0 — 10 cm, bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2); barro; moderada muito pequena a grande granular e grãos simples de areia grossa e cascalho; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara; pH 5,9
- A₂ — 10 — 25 cm, bruno escuro (8.5YR 4/3); barro cascalhento; moderada muito pequena a média subangular; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,8
- B₁ — 25 — 40 cm, bruno avermelhado (4YR 5/5), mosqueado proveniente da cerosidade, bruno avermelhado (5YR 5/4); barro argiloso; moderada média prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; cerosidade muita e fraca; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,8
- B₂ — 40 — 50 cm, bruno avermelhado (2.5YR 5/5); mosqueado proveniente da cerosidade, bruno avermelhado (2.5YR 5/4); barro argiloso; forte grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; cerosidade comum e moderada; muito duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,7

- B₃ — 50 — 75 cm, vermelho acinzentado (1YR 5/4), com manchas de coloração vermelho escuro, rosa e ocre, proveniente da decomposição do material de origem; barro argiloso; forte grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; cerosidade muita e fraca; muito duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta 15-40 cm; pH 5,2
- C — 75 — 95 cm, vermelho (10R 5/6), mosqueado muito, pequeno a grande e distinto, proveniente da decomposição da rocha, de coloração branco, amarelo pálido, bruno forte, ocre e vermelho acinzentado; barro;;; maciça; duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; pH 5,1
- D — 95 cm + pH 5,5

Observações — Pedras, blocos e "boulders", na superfície do solo. Raízes abundantes no A₁, diminuindo até o B₃. Pedras e blocos de gnaiss até 30 cm de diâmetro, no horizonte A₁ e A₂.

CLASSIFICAÇÃO: PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa casca-lhenta.

LOCAL: Margem direita da estrada Alpinópolis-Petúnia, distando 14 km da primeira.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.382	A ₁	0-19	2	3	95	1,01	2,48	5,9	4,9
383	A ₂	10-25	3	45	52	1,21	2,62	5,8	4,7
384	B ₁	25-40	0	3	97	1,31	2,66	5,8	4,7
385	B ₂	40-50	0	3	97	1,27	2,65	5,7	4,7
386	B ₃	50-75	0	2	98	1,27	2,68	5,2	4,2
387	C	75-95	0	1	99	1,27	2,72	5,1	4,0
388	D	95+	0	4	96	1,32	2,69	5,5	4,2

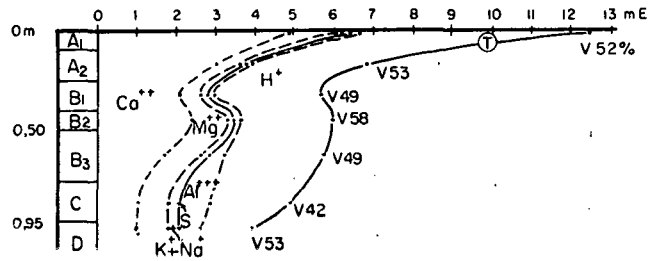
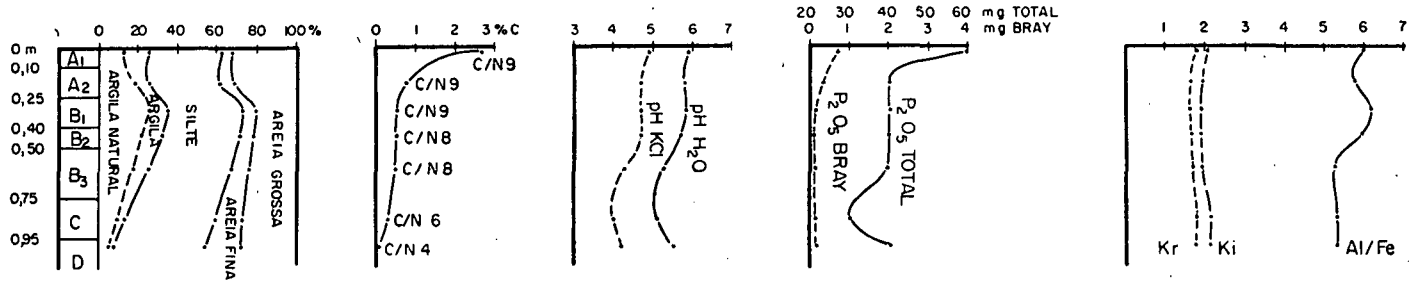
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,64	0,30	8,8	31	6	38	25	12	52	27,1
0,75	0,08	9,4	32	8	35	25	17	35	22,9
0,51	0,06	8,5	20	8	37	35	25	29	25,3
0,50	0,06	8,3	23	6	39	32	21	33	27,8
0,50	0,06	8,3	25	7	43	25	18	30	29,0
0,28	0,05	5,6	27	14	46	13	9	35	31,7
0,13	0,03	4,3	28	19	46	7	6	23	30,6

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A}} = 1,3$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d=1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₃ Bray n.º1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
17,46	14,40	3,74	0,60	0,06	2,06	1,77	6,33	0,7	<1,0
16,89	14,89	4,07	0,59	0,04	1,93	1,64	5,75	0,3	<1,0
20,93	18,73	4,70	0,63	0,04	1,90	1,64	6,24	0,1	<1,0
23,23	20,78	5,45	0,61	0,04	1,90	1,63	5,97	0,1	<1,0
23,58	20,19	6,03	0,73	0,04	1,99	1,67	5,25	0,1	<1,0
24,23	19,65	5,74	0,72	0,03	2,10	1,77	5,36	0,1	<1,0
23,22	18,78	5,50	0,71	0,04	2,10	1,77	5,35	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
4,90	1,37	0,15	0,06	6,48	5,96	0,08	12,52	52
2,94	0,63	0,11	0,05	3,73	3,15	0,12	7,00	53
2,09	0,61	0,06	0,03	2,79	2,70	0,16	5,65	49
2,39	0,92	0,09	0,05	3,45	2,35	0,17	5,97	58
1,67	1,02	0,09	0,04	2,82	2,50	0,42	5,74	49
1,01	0,84	0,14	0,05	2,04	2,05	0,82	4,91	42
1,00	0,84	0,19	0,19	2,06	1,27	0,57	3,90	53

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta
MUNICÍPIO DE ALPINÓPOLIS
PERFIL Nº2



Análise Mineralógica

Perfil n.º 2

Classificação: PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta

Município — Alpinópolis

- A₁ — Cascalho** — Quartzo, sendo muitos grãos amarelados, outros hialinos e cavernosos, muitos triturados (com aspecto de terem sofrido um esmagamento), semelhantes a torrões de açúcar, outros achatados e curvos; concreções humosas; concreções argilo ferruginosas.
- Areia grossa** — 95% de quartzo (uns rolados e outros triturados); 2% de magnetita e concreções ferruginosas; 2% de detritos vegetais; 1% de biotita (intemperizada e não intemperizada); traços de feldspato intemperizado.
- Argila** — Caulinita muito bem cristalizada é praticamente o único constituinte em teor elevado. Nota-se um pouco de gibbsita.
- A₂ — Cascalho** — Quartzo, sendo muitos grãos amarelados, outros hialinos e cavernosos, muito triturados (com aspecto de terem sofrido um esmagamento), uns achatados e curvos; concreções humosas e argilo-ferruginosas.
- Areia grossa** — 95% de quartzo (uns rolados e outros triturados); 3% de biotita e muscovita; 1% de detritos vegetais; 1% de concreções ferruginosas; traços de: concreções manganosas e feldspato intemperizado.
- Argila** — Caulinita muito bem cristalizada é praticamente o único constituinte em teor elevado. Nota-se um pouco de gibbsita.
- B₁ — Cascalho** — Quartzo, sendo muitos grãos amarelados, outros hialinos e cavernosos, muitos triturados (com aspecto de terem sofrido um esmagamento), uns achatados e curvos; concreções argilo-ferruginosas.
- Areia grossa** — 90% de quartzo (uns rolados e outros triturados); 10% de: biotita intemperizada, muscovita e magnetita; traços de: concreções ferruginosas e detritos vegetais.
- B₂ — Cascalho** — Quartzo, sendo muitos grãos amarelados, outros hialinos e cavernosos, muitos triturados (com

aspecto de terem sofrido um esmagamento) uns achatados e curvos; concreções ferruginosas.

Areia grossa — 90% de quartzo (uns rolados e a maioria triturada); 10% de biotita intemperizada, concreções argilo-leitosas, agregados de biotita com substância argilo-ferruginosa e fragmentos de quartzo com biotita; traços de detritos vegetais.

Argila — Além dos constituintes dos horizontes A₁ e A₂, aparece em teor razoável a goetita.

B₃ — *Cascalho* — Quartzo, sendo muitos grãos amarelados, outros hialinos e cavernosos, muitos triturados (com aspecto de terem sofrido um esmagamento), uns achatados e curvos; concreções ferruginosas; blocos de biotita intemperizada (flogopita).

Areia grossa — 85% de quartzo (uns rolados e muitos triturados); 15% de biotita intemperizada e agregados de biotita com substância ferruginosa; traços de: detritos vegetais, concreções manganosas e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro.

C — *Cascalho* — Quartzo, sendo muitos grãos amarelados, outros hialinos e cavernosos, muitos triturados (com aspecto de terem sofrido esmagamento), uns achatados e curvos; concreções ferruginosas; biotita em blocos, intemperizada.

Areia grossa — 85% de quartzo (uns rolados e muitos triturados); 15% de biotita intemperizada e agregados de biotita com substância ferruginosa.

Argila — Constituição idêntica a do horizonte B₂, porém com teor mais mais elevado de goetita.

D — *Cascalho* — Quartzo, muitos achatados e mesmo curvos, muitos triturados (esmagados) e fragmentos de quartzo com biotita.

Areia grossa — 70% de quartzo (uns rolados, sendo a grande parte triturado); 30% de biotita intemperizada e agregados de biotita com substância argilo-ferruginosa; traços de: concreções manganosas e concreções argilo-leitosas.

Argila — Constituição qualitativamente próxima do horizonte C, porém com menos goetita.

A caulinita é portanto o constituinte dominante em todos os horizontes dêste perfil.

MEDITERRÂNICICO VERMELHO-AMARELO (similar)

Unidade de mapeamento que compreende solos minerais com B textural, muito argiloso, de saturação de bases alta, sendo a fração argila presumivelmente constituída por caulinita e óxidos, com espessura variando de 1,5 a 2,0 metros, apresentando os perfis seqüência de horizontes A, B e C, de coloração bruno avermelhado escuro ou vermelho escuro, com estrutura granular moderada a forte no horizonte A e de forte prismática composta de blocos subangulares no horizonte B, no qual na superfície dos elementos estruturais verifica-se presença de filmes de material coloidal formando revestimentos (cerosidade), sendo solos de fertilidade natural alta, derivados de calcários associados a xistos argilosos.

Os solos desta unidade foram grupados sob a denominação Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), tendo em vista a relativa semelhança que apresentam com os solos compreendidos sob esta designação no Estado do Rio de Janeiro (10) e no Estado de São Paulo (50). Entretanto divergem dos solos mencionados, particularmente no tocante ao tipo de horizonte A, saturação de bases pouco menos elevada e índices Ki e Kr de valores mais reduzidos.

A inclusão dos solos presentemente considerados sob a citada designação, a despeito da não correspondência perfeita com o conceito já anteriormente estabelecido naqueles trabalhos de referência mencionados, é ponto de validade discutível. No caso em questão, a contingência de impropriedade gerada decorre da circunstância de serem solos diversos dos restantes constatados na região, importando na necessidade e conveniência de distinguí-los dos demais e, na carência atual de denominação eventualmente mais adequada, foram referidos àquela classe, até ,pelo menos, solução alternativa posterior satisfatória, para o que se faz necessária investigação mais precisa dos solos em causa na região estudada e de seu prolongamento para a Zona do Alto São Francisco, onde a ocorrência dos mesmos é bem mais expressiva.

Distribuição geográfica

Ocupa esta unidade uma área bastante restrita, ou seja, 100 km², correspondendo a 0,71% da área total.

Foram êstes solos na sua quase totalidade encontrados na orla do extremo norte da área de trabalho, nos municípios de Formiga e Pimenta, ocorrendo ainda em diminutas manchas no limite dos municípios de Campo Belo e Cristais e no município de Alpinópolis.

Com o decorrer dos trabalhos de levantamento do Estado de Minas Gerais, deverão ser encontradas áreas mais expressivas desta unidade, pois os solos em questão se estendem para a parte sul da Zona do Alto São Francisco.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que integram esta unidade de mapeamento ocorrem em áreas cujos embasamentos rochosos são referidos ao Siluriano (Série Bambuí ou São Francisco), compreendendo calcários e xistos argilosos intercalados e xistos argilosos intercalados. Estas rochas não constituem a fonte exclusiva de material matriz destes solos, na formação dos mesmos intervindo também deposições detríticas, de natureza predominantemente argilosa, constituindo deposições formadas não só de materiais oriundos dos próprios calcários e transportados localmente, como de materiais provenientes de outras fontes de idades geológicas diversas, sendo provavelmente a maior parte do material originário dos solos desta unidade de caráter pseudo-autóctone.

Deve-se acrescentar que o fato dos solos desta unidade apresentarem algumas propriedades analíticas e morfológicas diversas daqueles mapeados nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, não se deve no caso à influência de materiais estranhos aduzidos ao material proveniente do embasamento local. Poderia, talvez em parte, decorrer da natureza das rochas que integram substrato das áreas onde ocorrem e que constituem a principal fonte de material de origem destes solos, quer direta ou indiretamente.

Os solos desta unidade de mapeamento têm sua distribuição restrita às áreas de ocorrência de calcários, quer associados “in situ” a xistos argilosos ou não.

Relêvo e altitude — A área desta unidade corresponde exatamente à secção de “relêvo calcário” da periferia do extremo norte da região, já descrita em detalhe na parte referente ao relêvo geral da área.



Fig. n.º 43 — Aspecto do relêvo de área da unidade Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar), na qual se destacam remanescentes da vegetação primitiva. Região a noroeste do município de Formiga.

Encontram-se estes solos situados em parcelas de topografia que se apresenta ora suavemente ondulado, ora ondulado, constituído por colinas e outeiros de tôpos arredondados, vertentes relativamente suaves de dezenas a centenas de metros e pequenos vales abertos. As declividades nessas áreas variam de modo geral de 5 a 30%, situando-se em altitudes variáveis de 700 a 850 metros.

Clima — O clima regional vigente nas áreas desta unidade situadas no extremo norte da região é do tipo Cwa (clima mesotérmico com verões quentes e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

Nas diminutas áreas restantes, em Cristais-Campo Belo e Alpinópolis, presumivelmente prevalece clima do tipo Cwb, o qual difere do anterior por apresentar verões mais brandos.

Vegetação — Foram constatados os seguintes tipos de formações vegetais nas áreas desta unidade de mapeamento:

a) Floresta tropical semicaducifolia — formação seca de facies xerófila, relativamente pouco densa, de 15 metros ou pouco mais de altura, na qual, durante o período seco, muitas espécies perdem as folhas. Esta formação constitui extensão das chamadas "Matas de Pains";

b) Campos secundários (antrópicos) — formação constituída por pastagem, predominantemente de capim jaraguá; e

c) Formação dos calcários — formação seca, semidecídua, de caráter xerófilo, ocorrendo nos afloramentos de calcário, sobre as rochas ou detritos orgânico-minerais das fendas. Nesta formação ocorrem ervas, arbustos e árvores, entre as quais é característica a presença de orquídeas, bromeliáceas, liliáceas, euforbiáceas, cactáceas e moráceas (vide fig. n.º 6).

Descrição dos solos

Os solos desta unidade apresentam-se normalmente diferenciados em A, B e C, com profundidade variando de 1,5 a 2,0 metros ou pouco mais.

O horizonte A apresenta usualmente espessura de 20 a 30 cm, subdividido em A₁ e A₃; a cor varia de bruno avermelhado escuro a bruno avermelhado, com predominância de matiz 5YR, além de 2.5YR, valores e cromas baixos, da ordem de 3 a 4; apresentam textura das classes barro argiloso a argila pesada; a estrutura se apresenta como moderada muito pequena a grande granular; quanto à consistência varia de ligeiramente duro a duro quando seco, de friável a firme quando úmido,

sendo, quando molhado, plástico e muito pegajoso; a transição para o horizonte B é sempre plana e gradual.

O horizonte B apresenta-se comumente subdividido em B₁, B₂ e B₃, com espessura variando de 90 a 140 cm; quanto à cor pode se apresentar com tonalidade vermelho escuro, vermelho e vermelho amarelado, com matiz geralmente 2.5YR, podendo, no entanto, ser 5YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 5 a 7; há grande variação de coloração entre as amostras secas e úmidas; a textura varia de argila a argila pesada; a estrutura é prismática forte composta de moderada a forte, muito pequena a média subangular, apresentando sempre cerosidade nos elementos de estrutura; quanto à consistência, varia de duro a muito duro quando seco, de friável a firme quando úmido e de plástico a muito plástico, sendo sempre muito pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte C é gradual.

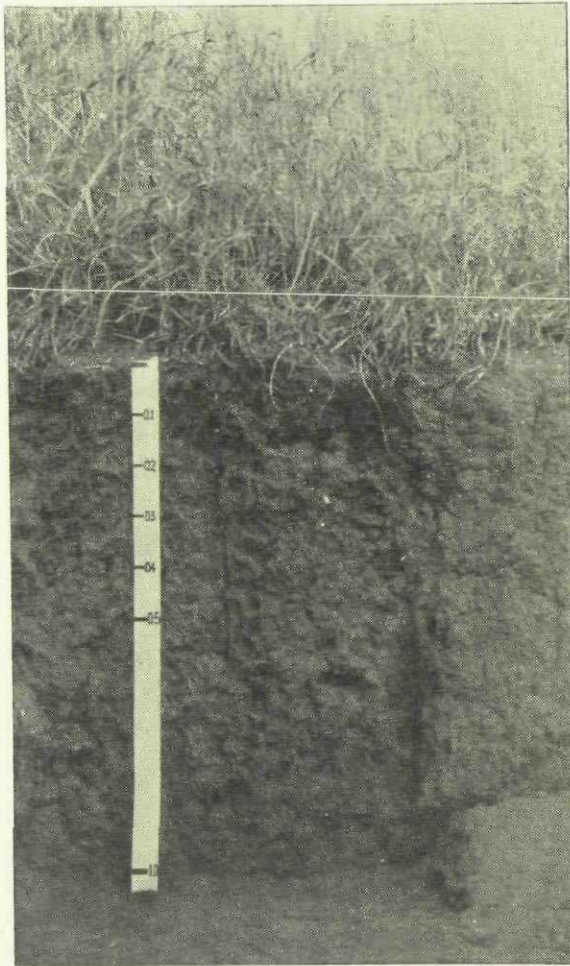


Fig. n.º 44 — Perfil da unidade Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar).
Região noroeste do município de Formiga, no limite com Pains.

Horizonte C com espessura de 30 a 60 cm, cor vermelho amarelado ou bruno forte, matizes 5YR ou 7.5YR, valores de 4 a 5 e croma 6; pode apresentar mosqueado, sendo este decorrente da decomposição de materiais primários; textura da classe argila; estrutura prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; quanto à consistência é duro quando seco, friável quando úmido e plástico e muito pegajoso quando molhado.

Na composição granulométrica, predomina a fração argila, variando esta de 60 a 90%, sendo os teores mais elevados encontrados no horizonte B; a percentagem das frações areia grossa e areia fina variam de 1 a 4% e as de silte de 12 a 30%.

É comum a ocorrência de cascalho (maior parte constituída por concreções) ao longo de todo o perfil e, em menor percentagem, de calhaus, principalmente nos horizontes B e C.

Os teores de argila natural são da ordem de 20 a 30 no A e B, tendendo para zero no C. O grau de floculação é de cerca de 60 a 80% no A e B, sendo de 100% no horizonte C.

O gradiente textural é em torno de 1.2 demonstrando que há pequena acumulação de argila no horizonte B.

O equivalente de umidade varia de 30 a 36 g/100 g de terra fina, sendo mais elevado no horizonte A, decaindo com a profundidade.

De acordo com as classes de drenagem que constam da parte referente a Métodos de trabalho de campo, estes solos podem ser considerados como bem drenados, sendo solos moderadamente permeáveis.

São solos pouco porosos, apresentando poros ao longo de todo o perfil, sendo que tornam-se mais abundantes e ao mesmo tempo de menor diâmetro no horizonte C e no regolito do calcário decomposto.

É moderada a susceptibilidade à erosão destes solos, constatando-se nas áreas onde ocorrem, ação acentuada da erosão laminar por ação das águas de escoamento superficial.

As raízes se distribuem ao longo do perfil, sendo mais abundantes no horizonte A, diminuindo gradativamente até o B₃, sendo poucas as que atingem o horizonte C. no horizonte B localizam-se principalmente nas fendas verticais, que são aí encontradas.

É comum a presença de leito de pedras, de espessura variável entre 10 e 20 cm, que se localiza usualmente no horizonte B, ocupando normalmente posição entre o B₂ e o B₃. Este leito geralmente é constituído por pedras arestadas e desarestadas e cascalho, contendo concreções e fragmentos de rocha em decomposição.

Em alguns locais, pode-se observar ao longo de todo o perfil, a presença de concreções, usualmente de forma arredondada, com até 2 cm de diâmetro.

Quando expostos a longos períodos de estiagem, é comum os perfis apresentarem-se com fendas verticais, que se prolongam da superfície até o horizonte B.

São solos moderadamente ácidos, sendo que os valores encontrados para o pH em água variam entre 5.5 e 6.0 com pequena tendência a aumento com a profundidade.

A percentagem de carbono varia de cerca de 4 a 0.22%. Os valores mais elevados são encontrados no horizonte A, diminuindo sensivelmente com a profundidade.

Os valores da relação C/N variam de 12 ou pouco mais a 5, decaindo com a profundidade.

Os valores de S (o cálcio constitui aproximadamente 80% do total da soma das bases trocáveis) variam de 10 a 5 mE/100 g de terra fina e os de T de 16.82 a 6.00 mE/100 g de terra fina, diminuindo ambos sensivelmente do A para o B e deste gradativamente para o horizonte C.

A saturação de bases varia de 60 a 80%, tendendo as percentagens a aumentar com a profundidade.

O fósforo, determinado pelo processo Bray n.º 1, varia de 1.4 a 0.4 mg/100 g de terra fina, podendo estes solos ser classificados como muito fracamente a fracamente providos deste elemento.

Os teores constatados de Al^{+++} variam de 0.11 a 0.21 mE/100 g de terra fina.

Os índices de Ki e Kr são respectivamente da ordem de 1.6 a 1.8 e de 1.2 a 1.3 tanto para o horizonte A como para o B, elevando-se no C para cerca de 2.0 e 1.5 respectivamente.

A relação Al_2O_3/Fe_2O_3 varia de 2.4 a 2.9 do A para o B, verificando-se uma redução para cerca de 2.5 no horizonte C.

Os componentes mineralógicos das frações areia fina, intermediárias e calhaus do perfil n.º 3, que é representativo dos solos desta unidade de mapeamento, mostram a diversidade de materiais que concorrem para sua formação. Embora os componentes estranhos às rochas subjacentes locais ocorram ao longo de todo perfil, não se pode assegurar que tais materiais tenham tido grande influência na formação do perfil em questão. Isto porque ocorrem em baixas percentagens nas frações areia grossa e areia fina, as quais constituem reduzidíssima parcela na massa do solo. Já os materiais que integram as frações calhaus e cascalhos são perfeitamente compatíveis com a natureza das rochas subjacentes locais, isto é, calcários com xistos argilosos intercalados.

Fazendo-se uma correlação entre a textura das rochas subjacentes locais e do perfil em estudo, observa-se uma afinidade muito grande entre ambas, o que deixa supor que os calcários e xistos argilosos foram os materiais que contribuíram em grande escala para sua formação, quer direta ou indiretamente. Portanto as variações analíticas e morfológicas apresentadas por este perfil quando comparado com outros já

mapeados nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, devem estar relacionadas com a natureza mineralógica e química dos materiais que contribuíram fundamentalmente para sua formação, ou sejam calcários com xistos argilosos intercalados.

Os solos que integram esta unidade de mapeamento não apresentam entre seus componentes, minerais primários que constituam fonte de elementos úteis aos vegetais, podendo minerais secundários, ou sejam concreções, representar alguma reserva.

São solos cujo material originário deriva de calcário de permeio com resíduos de argilitos, resultando, dadas as condições vigentes, em solos argilosos, pois os calcários são rochas pouco resistentes e bastante solúveis, constituindo portanto rocha primitiva de fácil decomposição. Assim, a ação do intemperismo é intensa, como bem evidencia o caráter altamente argiloso dos solos formados, em que os teores de areias são baixíssimos. As baixas proporções de silte e relativamente baixos valores de T, deduzida a contribuição da matéria orgânica, vêm confirmar a intensidade da meteorização do material no solo.

Neste particular não importam os cascalhos e calhaus presentes, que são integrados por concreções e fragmentos remanescentes de nódulos mais compactos do calcário e, ocasionalmente, fragmentos de minerais resistentes, provenientes de rochas diversas das que integram o substrato local, evidenciando aduções de material alóctone.

A intemperização do material que se processa não é, entretanto, extremamente avançada, visto as relações $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ serem pouco inferiores a 2.0.

Não obstante a intensa meteorização do material, as proporções de saturação de bases indicam que as condições não permitem uma forte lixiviação dos elementos; por outro lado, os que são translocados ao longo do perfil, são, pelo menos em parte, recambiados à superfície (retorno de bases), seja por ascensão capilar das soluções de solo durante o período seco do ano, seja por intermédio da vegetação, conforme indicam os valores de S mais elevados na parte superficial do solo. Com efeito, é relativamente rápida e intensa a decomposição da matéria orgânica na superfície destes solos, onde a relação C/N do material é estreita e reduzida a manta de detritos vegetais.

A translocação de material coloidal da superfície para o interior do perfil é fenômeno que se processa nestes solos, do que constitui evidência os revestimentos de filmes de argila nas superfícies das unidades estruturais e paredes das fendas no horizonte B, sendo que o fendilhamento vertical que se verifica nestes solos deve contribuir para este processo. Porém não é larga a relação textural B/A, como evidentemente não seria de esperar, dada a natureza muito argilosa do solo, caso em que é reduzida a eluviação da argila, restringindo a diferenciação textural relativa entre horizontes A e B.

Variações e Inclusões

Nesta unidade, as variações mais importantes são:

- a) Solos mais rasos que o normal da unidade, que correspondem a parcelas em que os calcários estão bem próximos à superfície;
- b) Solos mais profundos, que constituem transição para o Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;
- c) Solos intermediários para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifólia;
- d) Solos transitando para depósitos detríticos coluviais, usualmente cascalhentos e pedregosos, das adjacências dos afloramentos de calcário; e
- e) Transição para solos locais de baixadas e das áreas úmidas dos fundos das depressões fechadas.

As principais inclusões desta unidade de mapeamento, que não puderam ser separadas devido à escala do mapa básico e ao tipo de levantamento efetuado, são as seguintes:

- a) Áreas de Afloramentos de Rocha, constituídas por exposições de calcários sob a forma de pequenas proeminências de aspecto ruiforme;
- b) Pequenas áreas da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde; e
- c) Pequenas parcelas de solos locais de baixadas, as quais são pouco freqüentes e de reduzidas proporções.

Considerações sobre utilização

São solos intensamente utilizados para agricultura, sendo talvez, entre todos os solos da região, os mais aproveitados agricolamente.

Foram observadas culturas de milho, cana-de-açúcar, arroz de sequeiro, algodão, fumo e abóbora, além de pastagem de capim jaraguá.

Quimicamente podem estes solos ser considerados como de fertilidade alta, conclusão a que se chega após o estudo dos dados analíticos desses solos, secundada pela constatação do estado das culturas no campo.

Apresentando relativamente alto teor de carbono, principalmente nos horizontes superficiais, percentagens razoáveis de bases trocáveis (sendo que o Ca^{++} em alta percentagem) e de médios a altos valores de T e V, podem ser classificados, sobre o ponto de vista de potencialidade, como solos nos quais se pode processar uma utilização agrícola intensiva.

São solos cuja profundidade efetiva (espessura do solo que pode ser aproveitada pelas raízes das plantas) varia de 1,5 a 2,0 metros, não constituindo portanto, fator limitante para nenhuma das culturas ora em exploração na região.

Apesar de serem solos bastante argilosos, não apresentam graves problemas quanto à drenagem e permeabilidade. O caráter muito argiloso e a relativamente alta plasticidade e pegajosidade do material que os constitui, acarretam problemas ao manejo e trânsito nas áreas destes solos durante a estação chuvosa, quando após às chuvas a superfície pode tornar-se encharcada e emplastrada.

A principal limitação imposta a seu intenso aproveitamento agrícola, refere-se principalmente à erosão, que, apesar de moderada na maioria da área, faz com que nas partes mais declivosas sejam indispensáveis cuidados especiais para controle e prevenção de seus efeitos, pois, caso contrário, a erosão viria futuramente constituir problemas seríssimos nessas terras, dado serem solos bem susceptíveis à erosão.

Outro fator limitante para a utilização agrícola destes solos, decorre de impedimentos à mecanização das culturas, dada a existência de áreas de topografia mais acidentada, quer devido a declives mais fortes, quer pela ocorrência esparsa de depressões fechadas afuniladas bem marcadas, que se tornam alagadiças na estação chuvosa, a par da frequência de dispersos afloramentos de rocha de maior ou menor monta, acidentes estes que tornam dificultado o emprego de máquinas e implementos.

Apresentam ainda, no tocante à limitação pela falta d'água, algum problema para as culturas. Este fator se faz sentir com maior intensidade no período da estação seca, que na região atinge praticamente 6 meses, quando é comum estes solos apresentarem fendilhamento na parte superficial, que pode atingir até o horizonte B.

Para um aproveitamento mais racional destes solos, sugerem-se medidas de ordem geral, tais como:

- a) Necessidade de práticas (às vezes intensivas) de conservação de solo, para evitar os efeitos danosos da erosão;
- b) Adubação de manutenção;
- c) Rotação de culturas;
- d) Escolha de áreas menos declivosas para a agricultura, reservando às de declives mais acentuados para serem utilizadas como pastagem ou para reflorestamento; e
- e) Irrigação, quando se tratar de culturas sensíveis à falta de água por espaço de tempo prolongado.

Perfil n.º 3

Data — 22-6-60.

Classificação — MEDITERRANICO VERMELHO-AMARELO (similar)

Localização — Perfil situado no município de Formiga, na margem direita da estrada para Pains, distando 16,4 km da rodovia Passos-Formiga, no limite do município.

Situação e declive — Corte de estrada situado em meia encosta de elevação, com 20% de declive.

Altitude — 710 m.

Formação geológica — Siluriano (Série Bambuí).

Material originário — Deposições detríticas capeando calcário e argilito da Série Bambuí.

Relêvo — Ondulado, constituído por conjunto de colinas esbatidas, vertentes de dezenas a centenas de metros, com declives de 10 a 30% e pequenos vales abertos. Área constituída por superfície penepianizada na qual se destacam elevações testemunhas constituídas por afloramentos calcários.

Vegetação — Floresta tropical semicaducifolia.

Uso agrícola — Culturas de arroz, milho, fumo, algodão, cana-de-açúcar e pastagem de capim jaraguá.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Bem drenado.

A₁ — 0 — 10 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3/3); argila pesada; moderada muito pequena a grande granular; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,8

A₃ — 10 — 20 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3/4); argila pesada; moderada muito pequena a grande granular; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,6

B₁ — 20 — 40 cm, vermelho escuro (2.5YR 3/5); argila pesada; moderada grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; cerosidade pouca e fraca; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,7

B₂ — 40 — 75 cm, vermelho (2.5YR 3.5/7); argila pesada; forte grande prismática composta de forte muito pequena a média subangular; cerosidade moderada e forte, principalmente nas superfícies verticais; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,8

B₃ — 75 — 110 cm, vermelho (2.5YR 4/7); argila pesada; forte grande prismática composta de forte muito pequena a média subangular; cerosidade pouca e fraca; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e gradual 30-40 cm; pH 5,9

C — 110 — 140 cm, vermelho amarelado (5YR 4/6), mosqueado muito, grande e proeminente, amarelo avermelhado (7.5YR 6/7) e muito, grande e distinto, vermelho (2.5YR 4/7); argila cascalhenta; moderada grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; duro, friável, plástico e muito pegajoso; pH 6,0

Observações — Raízes abundantes no A₁ e A₃, diminuindo gradativamente até o B₃.

Leito de pedras arestadas e desarestadas, cascalhos, concreções e minerais em decomposição, entre o B₂ e B₃, de aproximadamente 20 cm de espessura.

MUNICÍPIO de Formiga
PERFIL n.º 3

LOCAL: Estrada para Pains, distando
16,4 km da rodovia Passos-Formiga.

MELHO AMARELO (similar).

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.963	A ₁	0- 10	0	9	91	1,07	2,53	5,8	4,9
964	A ₃	10- 20	0	2	98	1,20	2,64	5,6	4,8
965	B ₁	20- 40	0	2	98	1,22	2,68	5,7	4,9
966	B ₂	40- 75	3	11	86	1,19	2,70	5,8	5,1
967	B ₂ ^ε	57-110	3	12	85	1,18	2,71	5,9	5,4
968	C	110-140	4	8	88	1,31	2,76	6,0	5,8

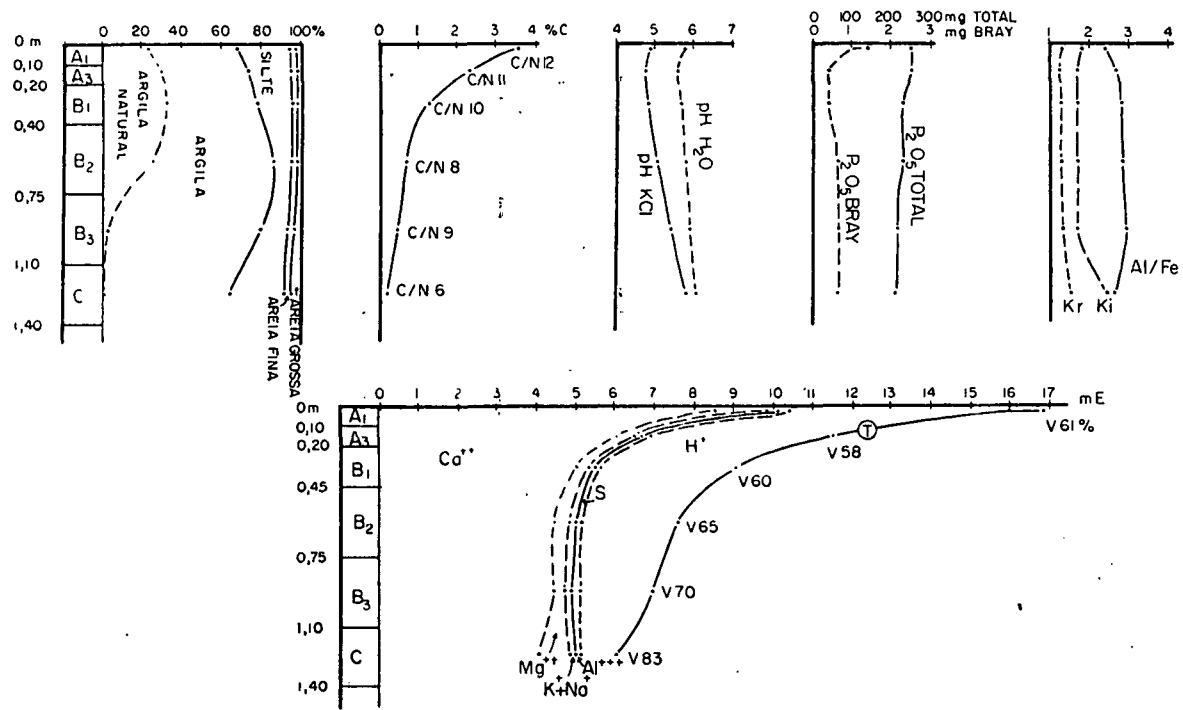
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
3,82	0,31	12,3	3	2	29	67	23	71	35,1
2,28	0,20	11,4	2	2	22	74	29	61	31,8
1,23	0,13	9,5	1	1	18	80	32	61	31,3
0,74	0,09	8,2	1	1	12	86	25	82	31,8
0,52	0,06	8,7	2	2	16	80	1	97	31,8
0,22	0,04	5,5	4	4	28	64	0	100	29,3

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B) / (Média das % argila dos subhorizontes do A) = 1,2

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ C ₅					
22,06	20,44	13,47	0,46	0,25	1,83	1,29	2,38	1,4	1,9
24,04	24,25	14,01	0,54	0,25	1,69	1,23	2,71	0,4	1,0
25,95	25,81	14,31	0,57	0,23	1,71	1,26	2,83	0,4	1,0
27,58	27,98	15,05	0,53	0,23	1,68	1,25	2,91	0,6	1,0
26,55	26,65	14,38	0,56	0,21	1,69	1,26	2,91	0,6	1,9
24,08	19,92	12,14	0,40	0,20	2,05	1,48	2,57	0,6	1,4

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
8,49	1,44	0,15	0,09	10,17	6,48	0,17	16,82	61
5,98	0,51	0,09	0,06	6,64	4,72	0,17	11,53	58
5,08	0,27	0,05	0,07	5,47	3,47	0,11	9,05	60
4,44	0,42	0,04	0,04	4,94	2,55	0,17	7,66	65
4,43	0,37	0,04	0,05	4,89	1,86	0,21	6,96	70
4,08	0,78	0,04	0,07	4,97	0,87	0,16	6,00	83

MEDITERRÂNICO VERMELHO-AMARELO (similar)
 MUNICÍPIO DE FORMIGA
 PERFIL Nº 3



Análise Mineralógica

Perfil n.º 3

Classificação — MEDITERRÂNICO VERME-
LHO-AMARELO (similar)

Município — Formiga

- A₁ — *Cascalho* — Quartzo (uns rolados); concreções ferrugino-
sas; calcedônia; concreções manganosas e con-
creções argilo-ferruginosas.
- Areia grossa* — 58% de quartzo (muitos rolados); 30% de con-
creções ferruginosas, concreções limoníticas e
concreções calcedonizadas; 12% de detritos ve-
getais; traços de: mica, concreções manganosas,
magnetita, talco e fragmentos de micaxisto.
- Areia fina* — Quartzo (muitos rolados) e detritos vegetais
ocorrendo em maior percentagem; magnetita e
concreções ferruginosas ocorrendo em menor
percentagem; traços de: fragmentos de quartzito
e micaxisto.
- A₃ — *Cascalho* — Quartzo (uns rolados); concreções ferrugino-
sas; concreções manganosas; concreções argilo-
ferruginosas e calcedônia.
- Areia grossa* — 60% de quartzo (muitos rolados); 30% de con-
creções ferruginosas negras e limoníticas; 8%
de detritos vegetais; 2% de magnetita, talco,
fragmentos de quartzito, concreções manganosa-
sas e concreções calcedonizadas.
- Areia fina* — Quartzo (muitos rolados) e detritos vegetais
ocorrendo em maior percentagem; magnetita e
concreções ferruginosas em percentagem me-
nor; traços de: fragmentos de quartzitos e mi-
caxisto.
- B₁ — *Cascalho* — Quartzo (uns rolados); concreções ferrugino-
sas; calcedônia; opala; concreções manganosas
e concreções argilo-ferruginosas.
- Areia grossa* — 46% de quartzo; 29% de concreções ferrugino-
sas negras e limoníticas; 15% de fragmentos de
quartzito cinza, magnetita, talco, concreções
manganosas e concreções calcedonizadas; 10%
de detritos vegetais.
- Areia fina* — Quartzo (uns rolados) em maior percentagem;
fragmentos de quartzito e magnetita em menor
percentagem; traços de concreções areníticas.
- B₂ — *Calhaus* — Concreções manganosas e ferruginosas.
- Cascalho* — Quartzo (uns rolados); concreções ferrugino-
sas; concreções de opala; concreções manganosa-

sas e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro.

- Areia grossa* — 40% de quartzo (uns rolados); 27% de concreções ferruginosas negras e limoníticas; 17% de detritos vegetais; 16% de fragmentos de quartzito cinza, concreções argilosas, concreções calcedonizadas, concreções manganosas e magnetita; traços de fragmentos de quartzo com biotita.
- Areia fina* — Quartzo (uns rolados) em maior percentagem; fragmentos de quartzito e magnetita em menor percentagem; traços de concreções areníticas.
- B₃ — *Calhaus* — Concreções ferruginosas e manganosas.
- Cascalho* — Concreções de opala; concreções ferruginosas; concreções manganosas; concreções de opala e quartzo (uns rolados).
- Areia grossa* — 62% de quartzo (muitos rolados); 23% de concreções ferruginosas negras limoníticas e manganosas; 15% de fragmentos de quartzito, concreções argilosas e detritos vegetais; traços de fragmentos de quartzo com biotita não intemperizada.
- Areia fina* — Quartzo (uns rolados outros idiomorfos) em maior percentagem; fragmentos de quartzito e magnetita em menor percentagem; traços de concreções areníticas.
- C — *Calhaus* — Concreções claras, duras e porosas (apresentam traços de cálcio); concreções cinzas calcedonizadas.
- Cascalho* — Quartzo (uns rolados); concreções ferruginosas, manganosas, argilosas cremes, argilosas claras e porosas e concreções calcedonizadas.
- Areia grossa* — 35% de quartzo (uns rolados); 35% de fragmentos de quartzito branco; 30% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, concreções manganosas e concreções claras um tanto silicificadas; traços de detritos vegetais.
- Areia fina* — Quartzo (uns rolados) em maior percentagem; fragmentos de quartzito, magnetita e concreções ferruginosas em menor percentagem; traços de: concreções areníticas e manganosas.

TERRA ROXA ESTRUTURADA

Esta unidade de mapeamento é integrada por solos minerais, argilosos, tendo os perfis seqüência de horizontes A, B e C, com B textural, fração argila predominantemente constituída por caulinita, goetita e gibbsita, com saturação de bases média a alta, nos quais predominam côres avermelhadas fortes (bruno avermelhado escuro, vermelho escuro ou vermelho), com estrutura granular média a forte no A e prismática composta de blocos subangulares e cerosidade (filmes de material coloidal) no horizonte B, sendo formados a partir de rochas de caráter básico e intermediário entre básico e ácido.

Nesta unidade de mapeamento estão compreendidos solos análogos aos da unidade Terra Roxa Estruturada, descrita no Estado de São Paulo (50), tratando-se no caso presente, de solos possivelmente equivalentes, não derivados de basaltitos, que constituiriam variante em relação ao conceito central estabelecido naquele trabalho para a unidade Terra Roxa Estruturada. As diferenças básicas no caso, são relativas a características diretamente afetadas à diversidade de natureza das rochas primitivas, que no caso dizem respeito principalmente a teores de Fe_2O_3 , TiO_2 , relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ e valor V. Nos solos ora descritos, os teores de Fe_2O_3 e TiO_2 são relativamente mais baixos, a relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ tem valores mais elevados e a saturação de bases é, em alguns casos, bem semelhanté e em outros, relativamente mais baixa.

Distribuição geográfica

Ocupando extensão de 443 km², que corresponde a 3,15% do total da área estudada, esta unidade de mapeamento foi encontrada em grande mancha contínua, situada na parte sul da área de trabalho, nos municípios de Paraguaçu, Elói Mendes e Fama. Ocorre ainda em pequenas manchas isoladas, nos municípios de Perdões, Ribeirão Vermelho, Nepomuceno, Três Pontas e Capitólio.

Apesar de sua proporção reduzida, constitui unidade de grande importância para a região, pois aproximadamente 80% da área total destes solos é ocupada com agricultura.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos desta unidade ocorrem em áreas tendo por substrato rochas de formação geológica referida ao Pré-Cambriano D, podendo no caso ser o embasamento local constituído, indistintamente, por eruptivas básicas (gabro), metamórficas de caráter básico (anfibiólio gnaisse, piroxênio gnaisse e hornblenda-biotita gnaisse) e de caráter intermediário (gnaisse diorítico).

Pelas observações dos perfis "in loco" e pelas investigações da composição mineralógica das frações mais grosseiras remanescentes no

solo, foi constatada ocorrência de minerais e fragmentos de rochas estranhos à composição do embasamento das áreas em questão, como também presença de grãos rolados de mineral resistente ao intemperismo, levando a concluir que as citadas rochas não constituem a fonte exclusiva de material formador destes solos.

Ao material proveniente das rochas do embasamento local, as quais, na maioria dos casos, constituem a fonte mais importante de material matriz, verificou-se o acréscimo de material oriundo de fonte(s) diversa(s), como atestam, por exemplo, as análises mineralógicas do perfil n.º 4, onde foi constatada a presença de fragmentos de quartzito, mica-xisto e talco, procedentes provavelmente de rochas referidas ao Pré-Cambriano A e como comprova a presença no perfil n.º 5, de grandes fragmentos de granito, rocha esta referida ao Pré-Cambriano D.

A despeito da influência de materiais aduzidos nestes solos, conforme mencionado, verifica-se prevalecer uma constante relação do sistema solo-rocha subjacente local, expressa pela distribuição concordante dos solos desta unidade com as rochas acima mencionadas.

Relêvo e altitude — O relêvo das áreas desta unidade refere-se a “Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais” descrita detalhadamente na parte referente ao relêvo geral da área.

As parcelas onde estão situados estes solos, em sua grande totalidade, apresentam topografia forte ondulada, podendo ocasionalmente ser ondulada ou montanhosa, constituindo áreas de sucessão de morros, alinhamentos ou elevações residuais, que apresentam usualmente tôpos

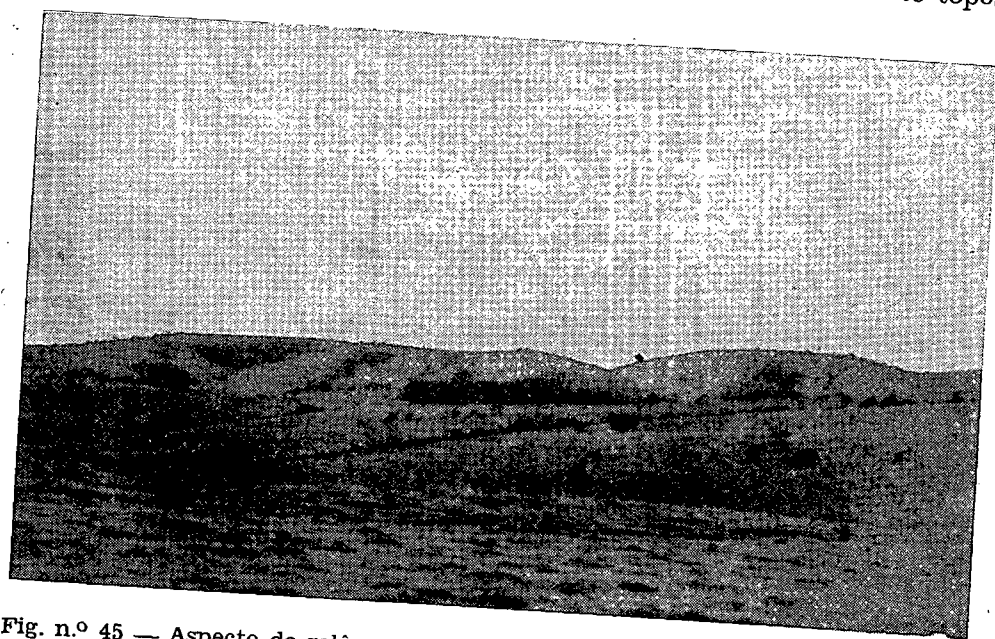


Fig. n.º 45 — Aspecto do relêvo em área de Terra Roxa Estruturada (ao fundo). No primeiro plano área de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. Município de Paraguaçu.

arredondados e vertentes convexas de dezenas a centenas de metros, com estreitos vales em V; os declives gerais variam de 20 a 50%.

Êstes solos foram encontrados em altitudes variáveis de 830 a 950 metros.

Clima — Esta unidade ocorre sob condições de clima regional do tipo Cwb da classificação de Köppen, isto é, clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

As precipitações anuais, da ordem de 1.200 mm são desigualmente distribuídas, sendo marcante a alternância de uma estação chuvosa (outubro a março) com uma estação seca (abril a setembro), na qual os totais de precipitação mensal são inferiores a 60 mm.

Dezembro e janeiro são os meses mais chuvosas, sendo junho, julho e agosto os mais secos, durante os quais a precipitação mensal não alcança 20 mm.

Frize-se que 85 a 90% da precipitação total anual incidem na estação chuvosa.

Vegetação — Ocorrem os seguintes tipos de formações vegetais nas áreas desta unidade:

- a) Floresta tropical sempre-verde — apesar de quase toda a área se encontrar desmatada, verifica-se pelos testemunhos remanescentes, ser êste tipo de formação o mais característico das áreas desta unidade;
- b) Floresta tropical semicaducifolia — ocorre localmente em pequenas áreas; e
- c) Campos secundários — constituídos por pastagem, principalmente de capim jaraguá, além do capim gordura.

São bastante freqüentes nas áreas dêstes solos a ocorrência da amoreira branca — *Chlorophora tinctoria* — Morácea e cambará de lixa — *Lantana cambara* — Verbenácea.

Descrição dos solos

Apresentam perfis de seqüência de horizontes A, B e C, com espessura variando entre 2 e 3 metros.

O horizonte A apresenta comumente espessura de 10 a 30 cm, subdividido em A₁ e A₃, podendo o A₁ estar ausente devido remoção por erosão; a cor varia de bruno avermelhado escuro a vermelho acinzentado escuro, com matizes entre 5YR e 2.5YR, predominando 2.5YR, com valores e cromas baixos de 3 e 4; apresentam textura das classes barro argiloso ou argila; estrutura granular, podendo às vêzes o A₃ apresentar-se com estrutura subangular; a consistência quando seco varia de ligeiramente duro a duro, de friável a firme quando úmido, sendo plástico e variando de pegajoso a muito pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte B é normalmente clara ou gradual.

O horizonte B, com espessura de 1,5 a 2,0 metros, normalmente se apresenta subdividido em B₁, B₂₁, B₂₂ e B₃; quanto à cor é normalmente vermelho escuro ou bruno avermelhado, com matiz variando de 5YR a 10R, predominando os mais vermelhos que 2.5YR, com valores de 3 a 5 e cromas de 5 a 6; apresentam sempre textura da classe argila ou argila pesada; a estrutura é prismática composta de blocos subangulares, sendo normalmente moderada ou forte e ocasionalmente fraca, quanto ao grau de desenvolvimento e variando de muito pequena a média quanto ao tamanho; constitui característica desta unidade, a presença de cerosidade neste horizonte, podendo esta variar de fraca a forte; quanto à consistência varia de duro a extremamente duro quando seco, de friável a firme quando úmido, sendo plástico e variando de pegajoso a muito pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte C é normalmente difusa.

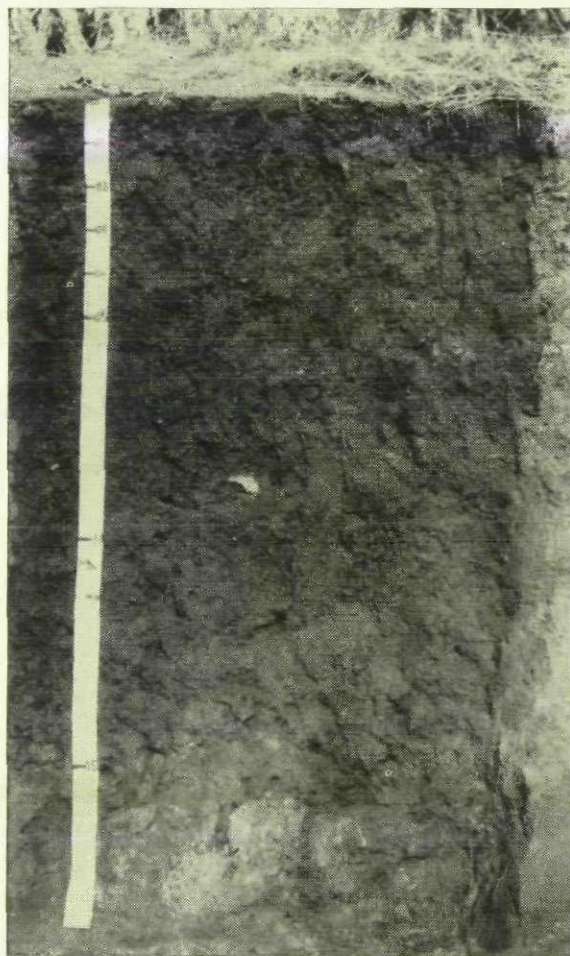


Fig. n.º 46 — Perfil da unidade Terra Roxa Estruturada. Município de Paraguaçu.

O horizonte C é normalmente pouco espesso, variando de 20 a 80 cm, de coloração variando de bruno avermelhado a vermelho, matiz de 2.5YR e 5YR, valores de 4 a 5 e cromas de 5 a 7; este horizonte pode apresentar mosqueado resultante de variação na meteorização das rochas, não sendo entretanto característica constante; textura da classe barro argiloso; estrutura fraca muito pequena a média subangular ou maciça porosa; pode ou não ocorrer cerosidade nos elementos de estrutura; nota-se neste horizonte a presença de minerais primários pouco resistentes, parcialmente decompostos. Este horizonte confina e se confunde com a camada D, constituída por relativamente pouco espessa capa de regolito tenro, poroso, de coloração tirada a vermelho ou ocre, de textura fina, que engloba núcleos de rocha alterada do tipo *pedra capote* ou *cabeça de negro*, em alguns casos se restringindo quase que exclusivamente a alguns decímetros de rocha muito alterada em fase de esfoliação.

Apresentam, no que diz respeito à análise granulométrica, alta percentagem de argila, sendo esta mais elevada no horizonte B, decaindo no C e D; as percentagens de silte variam de 25 a 17% no A e B, sendo da ordem de 40-45% no C. Os teores de areia são bastante reduzidos. O gradiente textural varia de 1.1 a 1.6, os valores mais elevados correspondendo a solos de transição para Podzólico Vermelho-Amarelo, como no caso do perfil n.º 5.

Apresentam pequenas percentagens de cascalho e calhaus ao longo do perfil.

O grau de floculação varia em torno de 55 a 60% no horizonte A, sendo de 100% nos horizontes B e C.

O equivalente de umidade varia de 27.7 a 40.0 g de água/100 g de terra fina, sendo os valores estreitamente correlacionados aos teores de argila.

São solos relativamente porosos, sendo de se notar que a quantidade de poros aumenta com a profundidade, podendo ser considerados como solos de permeabilidade moderada, sendo normalmente bem drenados.

Quanto à erosão, esta se apresenta variando de moderada a severa, apresentando-se sempre do tipo laminar, podendo ainda ocorrer sob a forma de sulco. Sendo solos bastante susceptíveis à erosão, comumente os seus efeitos são severos, exigindo portanto, práticas intensivas de conservação, quando utilizados em agricultura.

As raízes se distribuem ao longo do perfil, mais concentradamente no horizonte A, diminuindo gradativamente até o horizonte C.

É freqüente os perfis desta unidade apresentarem uma linha ou leito de pedras, normalmente localizada no horizonte B ou entre este e o C, sendo constituída na maioria das vezes por cascalhos, pedras e mesmo calhaus, nos quais não é rara a presença de material estranho à rocha subjacente local.

Êstes solos variam de ácidos a moderadamente ácidos, pois o pH em água varia em tórno de 5.0 ou 6.0, decrescendo ligeiramente os valores no C e D.

No horizonte A foram constatados teores de carbono de 2.7 e 1.1%, sendo que os valores decaem sensivelmente nos horizontes B e C, chegando a tingir 0.06% neste último.

A relação C/N no horizonte A varia em tórno de 10 tornando-se mais estreita com a profundidade.

A soma das bases permutáveis (valor S) no horizonte A é da ordem de 4.5 mE/100 g de terra fina, sendo que o cálcio contribui com quase 50% do total das bases. Os valores de S decaem com a profundidade.

A capacidade de permuta de cations (valor T) é relativamente baixa variando ao longo dos perfis de 11 ou pouco menos de 4 mE/100 g de terra fina, os valores mais elevados correspondendo à parte mais superficial.

Os valores de saturação de bases (V) variam de médios a altos sendo um tanto erráticos ao longo dos perfis analisados, parecendo verificar-se uma diminuição com a profundidade.

Os valores de K_i , no A, B e C, são respectivamente da ordem de 1.6 a 1.7, de 1.5 a 1.9 e de 1.8 a 2.0 e os de K_r respectivamente da ordem de 0.9 a 1.3, de 0.9 a 1.5 e de 1.2 a 1.7.

A relação Al_2O_3/Fe_2O_3 no A, B e C é da ordem de 1.5 a 3.2, de 1.7 a 4.5 e de 1.8 a 5.6, aumentando gradualmente com a profundidade. Os valores mais baixos são mais típicos dos solos desta unidade, correspondendo os mais elevados aos solos intermediários para os da classe Podzólico Vermelho-Amarelo.

As análises mineralógicas das frações calhaus, cascalho e areias grossa e fina indicam existir descontinuidade de material originário nos solos desta unidade, onde, ao lado dos produtos resultantes da intemperização das rochas subjacentes, constata-se a presença de materiais estranhos às mesmas, como atestam as análises dos perfis n.º 4 e 5, cujos embasamentos são respectivamente gabro e gnaiss Diorítico e onde se encontram fragmentos de quartzito, talco e micaxisto no primeiro e quartzito e granito no segundo.

No caso das rochas que constituem o embasamento dos solos desta unidade, devido seu caráter mineralógico e considerando-se as condições de meteorização vigentes nas condições da região, seria de esperar que, do processo de decomposição das rochas consideradas, restassem inalterados apenas minerais comprovadamente resistentes, como por exemplo, o quartzo. Entretanto, as análises do perfil n.º 4 assinalam microclina, além de talco já mencionado, somente na fração areia grossa nos dois primeiros subhorizontes, o que vem a confirmar a influência de adução de material aos produtos derivados da rocha imediatamente subjacente.

A análise mineralógica do perfil n.º 5, que representa variação dentro desta unidade de mapeamento, condicionada provavelmente pela natureza do material originário, demonstra também diversidade de material de origem na sua formação. Isto pela presença, apenas no suborizonte B₂₂, de quartzo com feldspato e mica aderidos, biotita não intemperizada com feldspato aderido, agregados de biotita não intemperizada e, apenas na camada D, de quartzo com muscovita aderida, além da fração cascalho ser constituída praticamente por quartzo, o que discorda da textura da rocha subjacente, por ter esta granulação fina. A presença dos materiais destacados no suborizonte B₂₂ está seguramente correlacionada com grandes fragmentos de granito que ocorrem no perfil.

Embora os componentes citados não possam ser julgados inteiramente incompatíveis com a natureza da formação geológica local, a maior concentração e mormente o estágio de intemperismo pouco avançado dos mesmos apenas nas partes mencionadas do perfil, demonstram existir descontinuidade de material originário, visto ser a rocha subjacente, devido à sua natureza mineralógica, facilmente atacada pelos fatores de intemperismo.

Pelo que ficou dito acima e ainda levando-se em consideração a distribuição ao longo do perfil dos materiais julgados estranhos ao embasamento rochoso local, pode-se concluir ser acentuada a influência de materiais aduzidos na formação dos solos representados pelo perfil n.º 5.

Observando-se em conjunto as propriedades morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas destes solos, nota-se que apresentam uma diversidade bem acentuada em algumas destas propriedades, como é o caso do perfil n.º 5, que é representativo de uma variante dentro desta unidade de mapeamento.

Não se pode, no entanto, atribuir este fato unicamente à influência do material careado para as áreas de ocorrência destes solos. Tal conclusão seria discutível, visto terem os mesmos por embasamentos rochas distintas. Só uma investigação mais profunda poderia indicar se é a rocha subjacente (natureza mineralógica, principalmente química) ou se são os materiais transportados, que têm maior influência no material originário, determinando a formação desta vegetação, pôsto que os demais fatores de formação praticamente não diferem, tanto para os solos típicos dessa unidade como para os da variação representada pelo perfil n.º 5.

Fazendo-se uma apreciação conjunta sobre os remanescentes minerais que compõem as frações analisadas destes solos, nota-se que ambos perfis estudados apresentam diversidade quanto a concreções, sendo esta um pouco mais acentuada no perfil n.º 4. Observa-se que este último apresenta em suas análises teores bem mais elevados de

concreções, podendo dizer-se mesmo, que estas são os componentes principais das frações analisadas, com exceção apenas da fração areia grossa dos primeiros subhorizontes. Tal não ocorre no entanto com o perfil n.º 5, no qual as frações apresentam como componente principal o quartzo.

Dada a riqueza de concreções e ainda os altos teores de argila, apresentados pelo perfil n.º 4 e como estes materiais são resultantes neste caso de minerais primários facilmente meteorizáveis, isto é, minerais de ferro, ferro magnesianos, além de feldspatos, principalmente plagioclásios, é bem provável que a rocha subjacente dêste solo seja mais rica em tais minerais que a do perfil n.º 5.

Considerando-se os perfis em questão, sob o ponto de vista de *reserva mineral nas frações analisadas*, pode dizer-se que o perfil n.º 4 é bem característico dos solos desta unidade, isto é, praticamente destituído de *minerais primários* que possam constituir fonte potencial de elementos úteis aos vegetais, podendo conter alguma reserva apenas as concreções. A presença de microclina e de biotita praticamente nada representam levando-se em conta seus teores e ainda, as baixas percentagens das frações onde ocorrem. Já o perfil n.º 5 pode ser considerado de fraquíssima reserva, sendo esta representada principalmente por feldspato, além de biotita, esta apenas no subhorizonte B₂₂.

Ressalve-se que normalmente o moleto (camada D) se encontra relativamente próximo à superfície, sendo que as raízes profundas podem atingi-lo, tornando-se então fonte de reserva de nutrientes para as plantas.

Na fração argila, os constituintes dominantes são caulinita, goetita e gibbsita, verificando-se ainda presença de α Fe₂O₃ na camada D.

Pelas observações de campo e estudo dos dados analíticos dos perfis de solos desta unidade, não apenas na região ora em estudo, como também em regiões próximas já estudadas, verifica-se serem solos não muito evoluídos, dado o estado de maturidade do material que os constituem, posta a questão em termos de avanço da meteorização dos constituintes minerais e caráter do processo prevalecente sob as condições climáticas vigentes na região onde ocorrem, máxime considerada a circunstância de serem solos que têm sua origem ligada a rochas primitivas de natureza pouco resistente à intemperização.

Como são solos formados sob condições de clima tropical e derivam em sua maior parte de rochas básicas ou de caráter intermediário, a decomposição dos minerais que as constituem é intensa e relativamente rápida, restando inalterados apenas os minerais comprovadamente resistentes, como evidenciam não só os altos teores de argila e as relativamente baixas proporções de silte e, principalmente, de areias que se formam, como também, a composição mineralógica destas.

Verifica-se conseqüentemente a formação de argilas, que, no entanto, por sua composição, demonstra não ser excessiva a progressão

do intemperismo no material coloidal do solo, como poderia ser de esperar.

Na massa do solo, nas frações minerais maiores que 0,02 mm constatada-se apenas presença de minerais mais resistentes, sendo que na composição da fração argila verifica-se altos teores de minerais de argila do tipo 1:1 — caulinita — a par de goetita e gibbsita, constituição esta que prevalece mesmo no regolito junto à rocha subjacente, evidenciando a intensidade da transformação já no substrato.

Sob o ponto de vista da granulometria, verifica-se ser pequena a diferenciação textural nos perfis, não deixando, entretanto, de se processar translocações de material coloidal, como evidenciam os filmes de argila (cerosidade) na superfície dos elementos do horizonte B destes solos. Constata-se ser mais acentuada a migração de argila, determinando uma relação textural B/A mais marcante, nos solos tidos como intermediários desta unidade para os da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo, nos quais é mais típico um B textural melhor expresso.

Por outro lado, os valores de T e S, em termos de ordem de grandeza na região, podem ser considerados como valores médios e os de V, como médios a altos, o que indica ser relativamente reduzida a lixiviação de bases ao longo dos perfis, a qual se processa um pouco mais acentuadamente nos solos tidos como de transição para os Podzólico Vermelho-Amarelo, nos quais é também mais evidenciada a migração de argila da superfície para o horizonte B, conforme já mencionado.

A capacidade de permuta de cations é devida em parte aos colóides orgânicos e, em parte, aos colóides minerais, sendo por conseguinte o valor T mais alto no horizonte A, devido aos teores mais elevados de matéria orgânica na parte superficial dos solos.

A mineração da matéria orgânica é intensa, como indica a relação C/N em torno de 9.

Na formação destes solos intervém a influência de materiais alóctones, aduzidos aos resíduos resultantes da decomposição das rochas subjacentes, processo este responsável pela presença de minerais estranhos ao embasamento local e pela existência de fragmentos grosseiros discrepantes da granulometria do embasamento. Esta influência parece ser mais acentuada nos solos de transição mencionados, onde esta condição coincide com diversidade de natureza da rocha primitiva da qual derivam, no caso, rochas relativamente mais ácidas.

As condições de intensificação mais recente ou atuantes, de erosão natural (geológica) e acelerada (biológica) nas áreas destes solos, constitui circunstância que envolve remoção de materiais da parte superficial dos mesmos, vindo a importar em contínua e paulatina renovação de material constitutivo no processo de sua evolução ou desenvolvimento.

Variações e Inclusões

Podem ser citadas como principais variações desta unidade:

- a) Solos intermediários para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde — constitui a mais importante variação dentro desta unidade, sendo que o perfil n.º 5 pode ser considerado como bastante representativo desta variação;
- b) Solos com perfis truncados, praticamente sem horizonte A₁, devido à erosão laminar;
- c) Solos mais rasos que o geral para a unidade, porém, apresentando sempre a mesma seqüência de horizontes;
- d) Solos intermediários para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, que se apresentam sempre mais espessos que o modal da unidade;
- e) Solos intermediários para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;
- f) Perfis transitando para a unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde, ocorrendo em pequenas áreas; e
- g) Solos de colúvio-alúvios no sopé das encostas, que constituem transição para os solos locais das várzeas.

Como principais inclusões observadas nesta unidade de mapeamento, podem ser citadas:

- a) Pequenas áreas de Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;
- b) Pequenas áreas de Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;
- c) Afloramento de Rocha — existem pequenas áreas incluídas nesta unidade;
- d) Foram incluídas ainda nesta unidade, reduzidas áreas de Solos Hidromórficos e Solos Aluviais das pequenas várzeas locais; e
- e) Diminutas áreas de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde e de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde.

Considerações sobre utilização

Dos solos mapeados na região estudada, os que constituem esta unidade são dos mais aproveitados em agricultura, como atestam as seguintes estimativas de percentagens de utilização: 80% de agricultura, 10% de pastagem e 10% de vegetação natural.

Destaca-se, de maneira acentuada, o café como a cultura de maior expressão nos solos desta unidade. Seguem-se por ordem de importância,

como culturas de menor extensão, os cultivos de milho, arroz, feijão, mandioca, cana-de-açúcar e fumo, tendo sido observadas touceiras de bananeiras de muito bom aspecto.

A área aproveitada como pastagem, tem como forrageira mais utilizada o capim jaraguá, seguido do capim gordura e da grama forquilha.



Fig. n.º 47 — Cultura de café consorciada com milho e feijão, em área de Terra Roxa Estruturada. Município de Perdões.

Do ponto de vista de fertilidade natural, podem êstes solos ser considerados como de fertilidade média a alta, pois as características químicas revelam tratar-se de solos que apresentam teor relativamente elevado de bases trocáveis (principalmente cálcio), saturação de bases de média a alta e médio teor de matéria orgânica, acrescido ainda de suas satisfatórias condições físicas.

A lixiviação de bases e a degradação paulatina da fertilidade é processo esperado após a remoção da vegetação natural e uso prolongado pelos processos rotineiros.

Deve ser controlado ao máximo o escoamento superficial das águas, a fim de favorecer a infiltração da água e manutenção da umidade por períodos mais longos durante a estação seca, para o que se torna conveniente, por exemplo, a utilização de cobertura morta.

A principal limitação para sua utilização agrícola é a erodibilidade bastante acentuada, demandando práticas conservacionistas intensivas, tais como culturas em nível, cordões de contorno e, para várias áreas, culturas em faixa. O relevo também se constitui em fator limitante para um melhor aproveitamento dêstes solos, dificultando o emprêgo de máquinas agrícolas em alguns casos.

Estes solos são por natureza propícios à utilização agrícola intensiva, pois os principais fatores limitantes (erosão e relevo) são perfeitamente contornáveis pela adoção de práticas conservacionistas e métodos de cultivos compatíveis com as condições de topografia e erodibilidade das glebas e o nível de fertilidade pode ser adequadamente controlado através adubações de manutenção.

Perfil n.º 4

Data — 27-8-60.

Classificação — TERRA ROXA ESTRUTURADA.

Localização — Município de Perdões, na estrada Fernão Dias, distando 7,5 km de Perdões, na margem direita da estrada, em direção a Belo Horizonte.

Situação e declive — Corte de estrada situado em meia encosta de elevação, com 20 a 30% de declive.

Altitude — 940 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano D (Pré-Cambriano Indiviso).

Material originário — Gabro.

Relêvo — Forte ondulado, constituído por elevações de tópo arredondado, vertentes convexas de centenas de metros e vales em V.

Vegetação — Floresta tropical semicaducifólia.

Uso agrícola — Pastagem de capim jaraguá.

Erosão — Ligeira a moderada.

Drenagem — Bem drenado.

- A₁ — 0 — 10 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/3); argila; forte muito pequena a grande granular; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0
- A₃ — 10 — 40 cm, vermelho acinzentado escuro (10R 3/4); argila pesada; moderada grande prismática composta de moderada muito pequena a média subangular; cerosidade comum e fraca; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,7
- B₁ — 40 — 75 cm, vermelho escuro (10R 3/5); argila pesada; forte grande prismática composta de moderada muito pequena a média subangular; cerosidade comum e fraca; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,0
- B₂₁ — 75 — 105 cm, vermelho escuro (10R 3/5); argila pesada; moderada grande prismática composta de moderada muito pequena a média subangular; cerosidade comum e fraca; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,0
- B₂₂ — 105 — 160 cm, vermelho escuro (10R 3/5.5); argila pesada; fraca grande prismática composta de moderada muito pequena a média subangular; cerosidade pouca e fraca; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,1

- B₂ — 160 — 250 cm, vermelho escuro (10R 3/6); argila; fraca muito pequena a pequena subangular; ligeiramente duro, muito friável, plástico e muito pegajoso; pH 5,1
- C — 250 — 330 cm, bruno avermelhado (2.5YR 4/5); barro argiloso; . . . , plástico e pegajoso; pH 5,2
- D — 330 cm +; pH 5,4

Observações — Poucas raízes no A₁.

Ocorrência de concreções no B₂₂, B₂₃ e B₃.

Linhas de pedras no B₃, constituída por fragmentos (até 20 cm) de gabro em decomposição.

Linhas e leitos de pedras constituídas por gabro e quartzo em perfis próximos.

Culturas de café em áreas próximas.

ERFIL n.º 4

CLASSIFICAÇÃO: TERRA ROXA ESTRUTURADA.

Município de Perdões

LOCAL: Margem direita da estrada Fernando Dias, distando 7,5 km de Perdões, em direção a Belo Horizonte.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.084	A ₁	0- 10	0	1	99	1,24	2,76	5,0	4,4
085	A ₃	10- 40	0	0	100	1,32	2,84	5,7	5,4
086	B ₁	40- 75	0	0	100	1,23	2,85	6,0	5,9
087	B ₂₁	75-105	0	1	99	1,23	2,88	6,0	6,1
088	B ₂₂	105-160	0	2	98	1,20	2,87	6,1	6,4
089	B ₃	160-250	1	1	98	1,18	2,93	5,1	4,4
090	C	250-330	0	1	99	1,19	2,91	5,2	3,8
091	D	330+	0	3	97	1,19	2,73	5,4	6,1

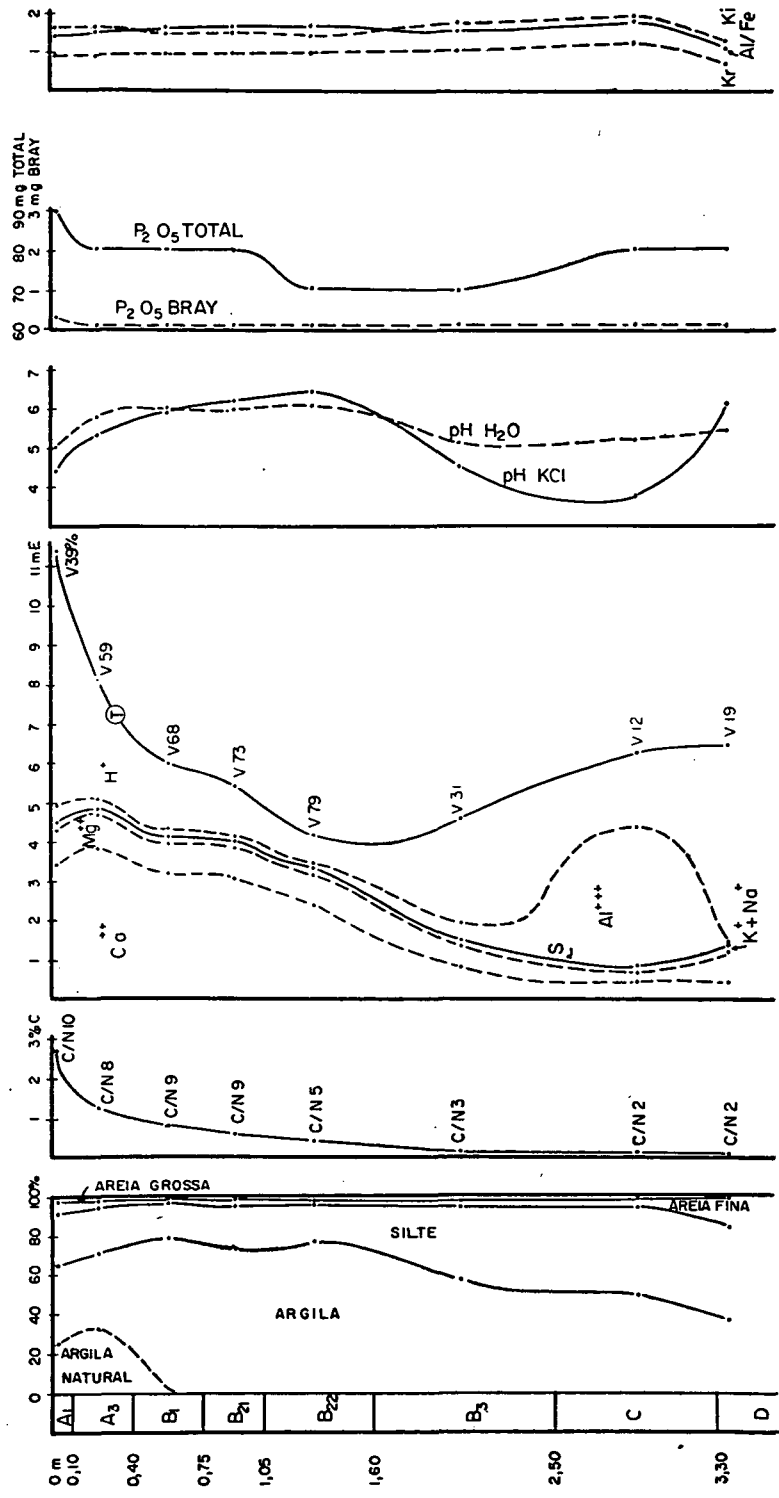
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,69	0,27	10,0	3	6	26	65	25	62	32,2
1,25	0,16	7,8	2	4	22	72	32	55	33,1
0,79	0,09	8,8	2	2	18	78	1	99	35,9
0,53	0,06	8,8	2	4	20	74	0	100	36,9
0,37	0,07	5,3	2	2	19	77	0	100	37,1
0,15	0,05	3,0	1	3	38	58	0	100	38,0
0,10	0,04	2,5	1	5	45	49	0	100	39,9
0,06	0,03	2,0	1	15	47	37	1	98	37,2

RELAÇÃO TEXTURAL: $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,1$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
20,77	21,67	23,94	1,42	0,09	1,63	0,96	1,42	0,3	<1,0
22,03	23,91	24,66	1,37	0,08	1,57	0,95	1,52	0,1	<1,0
22,88	26,08	25,13	1,39	0,08	1,49	0,92	1,63	0,1	<1,0
23,41	26,03	25,04	1,51	0,08	1,53	0,95	1,63	0,1	<1,0
22,20	26,67	24,53	1,40	0,07	1,41	0,89	1,71	0,1	<1,0
25,48	26,10	25,17	1,19	0,07	1,66	1,03	1,63	0,1	<1,0
29,75	27,45	23,44	1,38	0,08	1,84	1,19	1,84	0,1	<1,0
17,90	24,48	29,55	1,07	0,08	1,24	0,70	1,30	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
3,34	0,95	0,11	0,04	4,44	6,52	0,42	11,38	39
3,88	0,89	0,03	0,04	4,84	3,15	0,26	8,25	59
3,27	0,82	0,02	0,03	4,14	1,77	0,17	6,08	68
3,10	0,83	0,02	0,04	3,99	1,40	0,09	5,48	73
2,36	0,91	0,01	0,03	3,31	0,78	0,09	4,18	79
0,83	0,59	0,01	0,01	1,44	2,68	0,51	4,63	31
0,39	0,34	0,03	0,02	0,78	1,98	3,60	6,36	12
0,45	0,79	0,04	0,03	1,22	5,17	0,08	6,47	19

TERRA ROXA ESTRUTURADA
MUNICÍPIO DE PERDÕES
PERFIL Nº 4



Análise Mineralógica

Perfil n.º 4

Classificação: TERRA ROXA ESTRUTURADA
Município — Perdões

- A*₁ — *Cascalho* — Concreções em grande percentagem; concreções ferruginosas e quartzo em menores percentagens; traços de: fragmentos de quartzito e detritos vegetais.
- Areia grossa* — 70% de quartzo hialino, com muitos grãos apresentando um verniz ferruginoso; 25% de concreções ferruginosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, concreções manganosas, concreções argilosas claras e ilmenita; traços de microclina.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados), magnetita e ilmenita, todos ocorrendo nas mesmas percentagens; detritos vegetais e concreções ferruginosas hematíticas em menores percentagens; traços de mica.
- Argila* — Teores elevados em caulinita, goetita e gibbsita.
- A*₃ — *Areia grossa* — 80% de quartzo (alguns corroídos); 15% de concreções ferruginosas e manganosas; 5% de detritos vegetais, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro (algumas com inclusão de quartzo), magnetita e ilmenita; traços de ilmenita.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados), magnetita e ilmenita, todos ocorrendo nas mesmas percentagens; detritos vegetais e concreções ferruginosas hematíticas em menores percentagens; traços de mica.
- B*₁ — *Areia grossa* — 50% de quartzo (alguns corroídos); 50% de concreções manganosas, ferruginosas escuras e hematíticas, argilosas cremes e ferruginosas areníticas; traços de: detritos vegetais, ilmenita, fragmentos de quartzito e mica.
- Areia fina* — Quartzo, magnetita, ilmenita e concreções ferruginosas hematíticas, todos ocorrendo nas mesmas percentagens; traços de: mica e detritos vegetais.
- B*₂₁ — *Cascalho* — Concreções manganosas em grande percentagem; quartzo, concreções ferruginosas e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e por manganês.

- Areia grossa* — 50% de quartzo (alguns corroídos); 50% de concreções manganosas, ferruginosas escuras e hematíticas, argilosas cremes e ferruginosas areníticas; traços de: detritos vegetais, ilmenita, mica, fragmentos de quartzito e fragmentos de quartzito e fragmentos de argilito micáceo.
- Areia fina* — Quartzo, magnetita, ilmenita e concreções ferruginosas hematíticas, todos ocorrendo nas mesmas percentagens; traços de: mica e detritos vegetais.
- Argila* — Teores elevados de caulinita, goetita e algo de gibbsita.
- B₂₂ — *Cascalho* — Concreções manganosas em grande percentagem; quartzo, concreções ferruginosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e manganês, fragmentos de quartzito, concreções claras silicificadas e magnetita.
- Areia grossa* — 50% de quartzo (alguns corroídos); 50 de concreções manganosas, ferruginosas escuras e hematíticas, argilosas cremes e ferruginosas areníticas; traços de: detritos vegetais, ilmenita, mica, fragmentos de quartzito e fragmentos de argilito micáceo.
- Areia fina* — Quartzo, magnetita, ilmenita e concreções ferruginosas hematíticas, todos ocorrendo nas mesmas percentagens; traços de: mica e detritos vegetais.
- B₃ — *Calhaus* — Concreções ferro-manganosas.
- Cascalho* — Concre ferro-manganosas e concreções ferro-argilosas.
- Areia grossa* — 70% de concreções manganosas, ferruginosas escuras e ferruginosas hematíticas; 30% de quartzo; traços de: concreções argilosas, fragmentos de argilito micáceo, concreções areníticas, fragmentos de quartzito, muscovita e biotita muito intemperizada e talco esteatita manchado por óxido de ferro.
- Areia fina* — Concreções ferruginosas hematíticas em maior percentagem; quartzo hialino e magnetita em menores percentagens; traços de mica.
- C — *Cascalho* — Concreções manganosas em grande percentagem; concreções ferruginosas, quartzo, magnetita e concreções claras porosas.

- Areia grossa* — 90% de concreções manganosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, concreções ferruginosas escuras e castanhas; 10% de quartzo; traços de: fragmentos de quartzito, fragmentos de micaxisto, feldspato intemperizado e mica muito intemperizada.
- Areia fina* — Concreções ferruginosas hematíticas em maior percentagem; quartzo hialino (alguns rolados) em menor percentagem; traços de: mica, feldspato muito intemperizado, concreções argilosas e magnetita.
- Argila* — Teores elevados de caulinita; goetita em proporção razoável e algo de gibbsita.
- D — *Cascalho* — Material bem diferente dos horizontes anteriores. Fragmentos de rocha intemperizada de coloração branca e castanha; traços de: concreções manganosas, concreções argilosas claras, concreções de opala e quartzo.
- Areia grossa* — 95% de fragmentos de rocha de coloração branca e castanha; 5% de quartzo e concreções manganosas.
- Areia fina* — Fragmentos de rocha em grande percentagem; traços de: quartzo (alguns rolados), magnetita, feldspato intemperizado, hornblenda e biotita.
- Argila* — Teores elevados de caulinita e também de goetita e gibbsita. Nota-se também α Fe_2O_3 . Os horizontes A_1 e D possuem mais gibbsita que os intermediários.

Perfil n.º 5.

Data — 12-10-60.

Classificação — TERRA ROXA ESTRUTURADA.

Localização — Município de Paraguaçu, localizado a 100 metros de uma estrada lateral à esquerda, na estrada Fama-Paraguaçu, distando 15 km de Fama.

Situação e declive — Corte de estrada situado em tôpo de elevação, com 12% de declive.

Altitude — 880 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano D (Pré-Cambriano Indiviso).

Material originário — Gnaisse diorítico.

Relêvo — Forte ondulado, constituído por outeiros e morros de tôpo arredondado, vertentes planas ou ligeiramente convexas de centenas de metros e vales abertos em V. Declives de 10 a 30%.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde e transição para floresta tropical semicaducifólia.

Uso agrícola — Cultura de café.

Erosão — Severa.

Drenagem — Bem drenado.

- A_{1p} — 0 — 7 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/3); barro argiloso; moderada pequena a grande granular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta; pH 5,4
- B₁ — 7 — 30 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4); argila; moderada grande prismática composta de moderada muito pequena a média subangular; cerosidade comum e fraca, predominando nas superfícies verticais; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,2
- B₂₁ — 30 — 75 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/5); argila; forte grande prismática composta de moderada pequena a média subangular; cerosidade comum e forte, predominando nas superfícies verticais; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e difusa 40 — 50 cm; pH 5,1
- B₂₂ — 75 — 105 cm, vermelho escuro (2.5YR 3/5); argila; moderada grande prismática composta de fraca pequena a média subangular; cerosidade comum e fraca; poros até 1 mm de diâmetro; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e difusa 20 — 35 cm; pH 4,9

- B₃ — 105 — 145 cm, vermelho (2.5YR 4/5); argila; fraca grande prismática composta de fraca pequena a média subangular; cerosidade pouca e moderada; poros até 1 mm de diâmetro; duro, friável, plástico e pegajoso; transição irregular e clara; pH 5,0
- C — 145 — 160 cm, vermelho (2.5YR 4/7), mosqueado muito, grande e distinto, bruno avermelhado (2.5YR 4/5) e amarelo avermelhado (5YR 6/6); barro argiloso; fraca grande prismática composta de fraca pequena a média subangular; cerosidade pouca e forte; duro, friável, plástico e pegajoso; transição irregular e abrupta; pH 4,9
- D — 160 — 190 cm +, pH 4,8

Observações — Linha de pedras constituída por calhaus, cascalhos e blocos, localizada a partir do meio do B₂₁ até o tópo do B₃.

Pequenas concreções tipo “chumbo de caça” no B₂₁ e B₂₂.

Raízes poucas e muito finas até o B₂₂, encontradas principalmente nas fendas verticais.

PERFIL n.º 5
CLASSIFICAÇÃO: TERRA ROXA ESTRUTU-
RADA.

MUNICÍPIO de Paraguaçu
LOCAL: A 100 m de uma estrada lateral.
à esquerda, na estrada Fama-Para-
guaçu, distando 15 km de Fama.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Cahlaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.200	A _{1p}	0- 7	0	3	97	1,31	2,64	5,4	4,6
201	B ₁	7- 30	0	0	100	1,26	2,62	5,2	4,6
202	B ₂₁	30- 75	3	4	93	1,19	2,65	5,1	4,0
203	B ₂₂	75-105	6	3	91	1,21	2,66	4,9	3,9
204	B ₃	105-145	0	3	97	1,22	2,65	5,0	3,9
205	C	145-160	0	2	98	1,35	2,63	4,9	4,5
206	D	160-190 ⁺	0	2	98	1,40	2,65	4,8	3,8

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de fluoclação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,15	0,11	10,5	13	26	24	37	13	63	17,0
0,44	0,06	7,3	10	14	19	57	<1	100	27,7
0,36	0,04	9,0	6	15	17	62	0	100	26,7
0,30	0,06	5,0	7	16	19	58	0	100	26,0
0,25	0,05	5,0	6	13	22	59	0	100	26,5
0,15	0,02	7,5	6	16	43	35	0	100	23,1
0,21	0,03	7,0	9	19	38	34	0	100	23,1

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,6$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
12,97	12,93	6,30	1,52	0,11	1,71	1,30	3,22	1,0	<1,0
22,64	19,87	6,84	1,08	0,11	1,94	1,59	4,55	0,5	<1,0
24,52	21,76	7,15	1,13	0,11	1,92	1,58	4,77	0,7	1,2
23,63	21,19	7,44	1,25	0,10	1,90	1,55	4,47	0,5	1,2
24,71	21,64	7,04	1,08	0,09	1,94	1,61	4,82	0,5	2,5
23,55	20,20	5,62	0,74	0,07	1,98	1,68	5,64	0,5	1,2
19,85	17,58	4,70	0,62	0,06	1,92	1,64	5,86	0,5	1,2

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
2,83	1,20	0,32	0,07	4,42	4,17	8,59	52
1,82	0,90	0,18	0,05	2,95	3,17	6,12	48
0,88	0,78	0,06	0,02	1,74	3,89	5,63	31
0,45	0,75	0,10	0,02	1,32	13,67	4,99	27
0,49	0,92	0,09	0,04	1,54	3,27	4,81	32
1,29	1,23	0,19	0,03	2,74	2,05	4,79	57
0,43	0,90	0,17	0,02	1,52	2,56	4,08	37

Análise Mineralógica

Perfil n.º 5

Classificação: TERRA ROXA ESTRUTURADA
Município — Paraguaçu

- A_{1p}* — *Cascalho* — Quartzo em grande percentagem; detritos vegetais e concreções ferro-manganosas.
Areia grossa — 95% de quartzo (alguns rolados); 5% de magnetita ilmenítica, concreções manganosas e concreções ferruginosas negras pisolíticas.
- B₁* — *Areia grossa* — 95% de quartzo (alguns rolados); 5% de magnetita ilmenítica, concreções manganosas e concreções ferruginosas negras pisolíticas.
- B₂₁* — *Cascalho* — Quartzo em grande percentagem; detritos vegetais e concreções ferro-manganosas.
Areia grossa — 96% de quartzo; 3% de ilmenita, concreções manganosas e concreções ferruginosas negras pisolíticas; 1% de feldspato intemperizado; traços de: fragmentos de quartzito, detritos vegetais e biotita intemperizada.
- B₂₂* — *Cascalho* — Quartzo em grande percentagem; detritos vegetais e concreções ferro-manganosas.
Areia grossa — 90% de quartzo (alguns com incrustação de feldspato e mica e outros com inclusão de magnetita); 5% de feldspato intemperizado e fragmentos de feldspato com biotita não intemperizada; 3% de concreções manganosas e biotita não intemperizada; 2% de magnetita ilmenítica.
- B₃* — *Cascalho* — Quartzo em grande percentagem; detritos vegetais e concreções ferro-manganosas.
Areia grossa — 98% de quartzo; 2% de feldspato intemperizado, ilmenita e magnetita; traços de concreções manganosas.
- C* — *Cascalho* — Quartzo em grande percentagem; detritos vegetais e concreções ferro-manganosas.
Areia grossa — 98% de quartzo; 2% de ilmetita, magnetita, feldspato intemperizado e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; traços de biotita.
- D* — *Cascalho* — Quartzo em grande percentagem; detritos vegetais e concreções ferro-manganosas.
Areia grossa — 95% de quartzo (alguns com incrustação de muscovita); 3% de magnetita, ilmenita e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; 2% de feldspato intemperizado (ortoclásio e plagioclásio); traços de biotita intemperizada.

LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sempre-verde

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos minerais com B latossólico (50), argilosos a muito argilosos, muito profundos, acen-tuadamente drenados, muito porosos, coloração predominante vermelho escuro, muito ácidos a ácidos superficialmente, com capacidade de per-muta de cations (T) e percentagem de saturação de bases (V) baixas a muito baixas, relação textural B/A da ordem de 1,0 relação Al_2O_3/Fe_2O_3 no horizonte B entre 3,5 a 4,0 tendo a argila por principais constituintes caulinita, gibbsita e goetita, podendo esta última apresentar decréscimo da parte superficial para o horizonte B.

São solos que apresentam perfis do tipo A, B e C, cuja espessura pode exceder a 6 metros, com muito fraca diferenciação de horizontes e particularmente de subhorizontes, que é na aparência notavelmente reduzida, devido o escasso contraste morfológico concomitante com transições amplas entre os mesmos.

Constitui facies típico dêstes solos, além da grande profundidade, côr vermelho escuro e textura bastante argilosa, os baixos teores de silte no solum; a preponderância quase total de minerais altamente resistentes na fração areia do solum; a consistência macia a ligeiramente dura quando sêco, muito friável a friável quando úmido e quando molhado ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso inicialmente, passando gradativamente a plástico e pegajoso conforme o material vai sendo homogeneizado e bem amassado; baixa massa específica aparente (valores da ordem de 1,0 a 1,1 no B e ligeiramente inferiores a 1,0 g/cm³

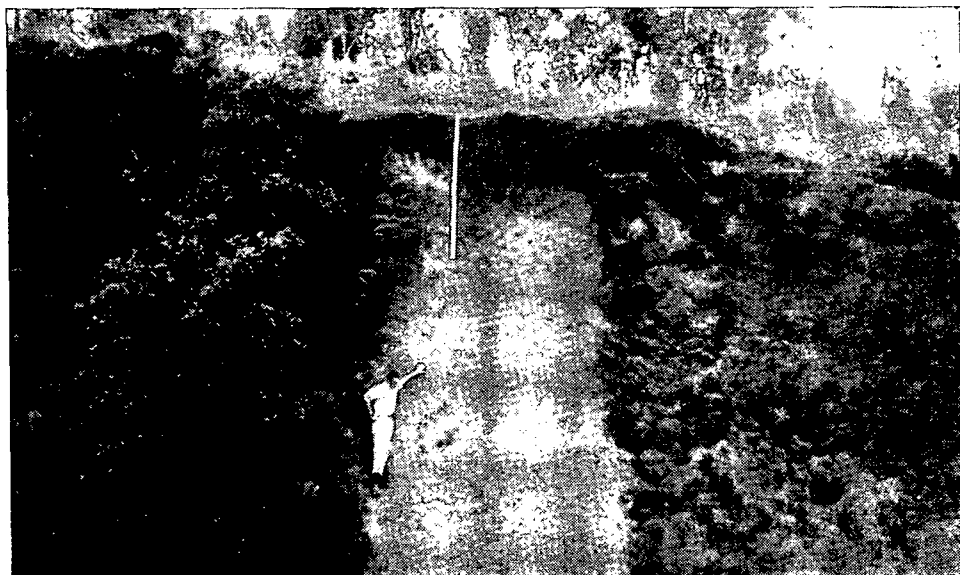


Fig. n.º 48 — Perfil de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, mostrando a seqüência completa (A + B + C + D). A fita de referência mede 2 metros de comprimento. Município de Paraguaçu.

no A, pelo processo do anel); a total flocculação dos colóides no horizonte B; e a estrutura neste horizonte do tipo granular e ocasionalmente subangular, invariavelmente com aspecto maciço poroso pouco coerente "in situ", apresentando o material esboroado aparência de terra fina integrada por pequenos grumos.

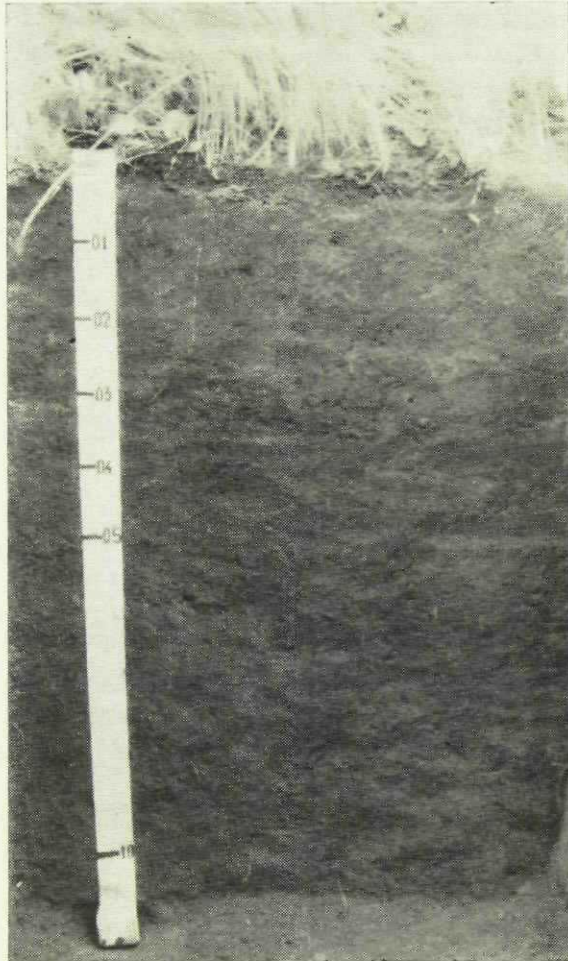


Fig. n.º 49 — Detalhe de perfil de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, mostrando apenas horizontes A e parte do B.

Os solos desta unidade estão compreendidos sob a designação Dark Red Latosol de Bramão e Dudal (17), apresentando correlação com Earthy Red Latosol descrito por Kellog e Davol (44), Red Latosol citado por Hardy (39 e 40) e com Dark Reddish Brown Humic Latosol e parte dos Dark Red Humic Latosol de Feuer (31), correlacionando-se ainda aos solos do "Grupo 9" de Setzer (78) e a solos compreendidos no grupamento sob a designação "Glacial" de Paiva Neto (64). Correspondem precisamente aos solos compreendidos sob a designação Latosol Verme-

lho Escuro Orto mapeados no Estado de São Paulo (50), cuja ocorrência já tem sido assinalada em várias regiões do Brasil, notadamente no Planalto Central.

Distribuição geográfica

Êstes solos ocupam áreas com aspecto uniforme, bastante extensas, nem sempre contínuas, usualmente associados geograficamente a pequenas áreas de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde e a áreas maiores de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado. Abrangem grandes extensões na região, ocupando uma área total de 2.810 km² (aproximadamente 20% da área total).

Ocorrem principalmente nos setores sudeste, sul e sudoeste da região estudada, nos municípios de Coqueiral, Nepomuceno, Três Pontas, Elói Mendes, Paraguaçu, Fama, Campos Gerais, Alfenas, Areado e Alterosa, além de pequenas manchas nos municípios de Conceição da Aparecida, Guapé, Campo do Meio, Boa Esperança e em outros em menor escala.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — São muitos raros, praticamente inexistentes, afloramentos de rocha nas áreas desta unidade, fato que dificulta a verificação precisa da natureza do substrato a que está afeta. Pelas observações procedidas nos cortes de estradas e ravinas ocasionais, bem como em leitos de cursos d'água, nas áreas onde ocorrem os solos desta unidade, foram constatados, como rochas subjacentes, ocorrências de folhelhos e xistos argilosos, ocasionalmente transformados em ardósias e filitos do Siluriano, Série Bambuí ou São Francisco; filonitos e quartzo-filitos do Pré-Cambriano (A), Formação Carandaí; sericitaxistos mesclados com outros materiais, seja do Pré-Cambriano (A), Série Andrelândia ou do Pré-Cambriano (B), Série Minas; meta-quartzitos sericíticos do Pré-Cambriano (B), Série Minas e gnaisses migmatíticos milonitizados ou não, do Pré-Cambriano (C).

Constatou-se, outrossim, que essas rochas em sua grande maioria são capeadas por deposição de natureza argilosa. A origem dessa deposição carece de fatos comprobatórios que elucidem de um modo conciso sua formação. Verifica-se que essa deposição de material argiloso é encontrada capeando um grande número de rochas, por vêzes de caráter bastante distinto, referidas à formações geológicas diversas, conforme registrado durante os trabalhos de campo.

Em alguns casos a natureza do material que forma o citado capeamento se assemelha à das rochas subjacentes locais, no entanto, a presença nesse capeamento de fragmentos (seixos) de quartzito rolado e por vêzes quartzo também rolado, aliado à desconformidade de distribuição de cascalhos em profundidade, deixa claro que o material superior fôra transportado.

Por outro lado, a julgar-se pelas rochas atualmente encontradas nas circunvizinhanças ou nas áreas desta unidade de mapeamento, é possível que algumas delas tenham tido influência relevante na formação do capeamento aí existente, isto é, os folhelhos, xistos, filitos e filonitos podem em épocas idas terem experimentado a ação da meteorização, vindo a se constituir na principal fonte de material detrítico formador do citado capeamento, hoje existente nas áreas em aprêço. Esta possibilidade decorre da natureza essencialmente argilosa do capeamento se assemelhar à dos produtos da meteorização das rochas acima mencionadas.

A ocorrência dêsse capeamento assume capital importância, por constituir o principal, ou mesmo exclusivo material matriz dos solos desta unidade de mapeamento, podendo mesmo dizer-se que a ocorrência dêstes solos está restrita a essa formação.

Verifica-se portanto, que nesta unidade de mapeamento não existe relação constante entre solo e rocha imediatamente subjacente, em virtude da variedade de rochas sôbre as quais ocorrem; sendo mesmo algumas de caráter inteiramente incompatível com a natureza do solo sobreposto.

Relêvo e altitude — As áreas dêstes solos fazem parte do elemento geomórfico tentativamente reconhecido na região como Superfície rebaixada dos patamares de topografia colinosa. É uma superfície senil, relativamente estabilizada, com elevações de contornos arredondados, vertentes longas, vales abertos e com pequenos desnivelamentos locais.

A topografia é suavemente ondulada a ondulada, constituindo o conjunto por sucessão de colinas e menos freqüente de outeiros, com tôpos de conformação esbatida, vertentes ligeiramente convexas, longas, de centenas a milhares de metros, com vales muito abertos, sendo alguns de fundo chato. Os desníveis em relação as várzeas são reduzidos, da ordem de 50 metros, podendo ser maiores e os declives são suaves, variando de 5 a 25% (vide figs. n.º 50 e 52).

Em poucas e pequenas áreas, o relêvo se apresenta forte ondulado, com declives mais fortes (50% ou mais).

É comum na superfície dêstes solos, a ocorrência de microrrelêvo, determinado pela presença de termiteiros.

Nota-se que nestas áreas, é marcante a ausência de afloramentos de rocha.

Quanto à altitude, as áreas dêstes solos apresentam pequena variação, de 750 a 900 metros, situando-se entre 800 e 900 metros a maior parte.

Clima — As áreas dêstes solos encontram-se regionalmente sob o tipo climático Cwb de Köppen — clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — O revestimento vegetal, excetuando-se as parcelas utilizadas para cultivos, é integrado por:

a) Campos secundários (campos antrópicos) — constituem as pastagens, que nestes solos são formadas predominantemente de capim gordura. É comum a ocorrência de manchas de grama forquilha. Estes campos secundários, em algumas áreas, apresentam-se frequentemente



Fig. n.º 50 — Pastagem de capim gordura em área de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, destacando-se algumas árvores esparsas de canela sassafrás, dando à paisagem aspecto de "parque". Município de Alfenas.



Fig. n.º 51 — Aspecto da vegetação primitiva em área de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. Em primeiro plano, terreno recentemente arado. Região oeste do município de Boa Esperança.

com árvores esparsas de canela sassafrás — *Ocotea pretiosa*, mostrando a vegetação, neste caso, aspecto de “parque”;

b) Floresta tropical sempre-verde — apenas alguns remanescentes foram constatados; e

c) Formações florestais secundárias (capoeiras) — são raramente encontradas e constituem pequenas manchas.

Descrição dos solos

Apresentam seqüência de horizontes A, B e C, compreendendo A₁, A₃, B₁, B₂, B₃ e C, com espessura variando de 2 a 8 metros ou mais, podendo raramente apresentar espessura menor que 2 metros, que mais frequentemente é da ordem de 6 a 7 metros. A pequena variação de características morfológicas e as transições graduais e difusas são responsáveis pela pouca distinta individualização de subhorizontes nos perfis.

São constituídos por um horizonte A, orgânico-mineral, com espessura variando de 30 a 60 cm, subdividido em A₁ e A₃; a coloração varia de vermelho até bruno avermelhado escuro, com matizes variando de 1OR a 2.5YR, valores baixos (3 e 4) e cromas variando de 3 a 4; a textura é das classes argila e argila pesada; a estrutura é geralmente moderada muito pequena a grande granular, podendo variar de fraca até forte quanto ao grau de desenvolvimento; a consistência a seco varia de macio a ligeiramente duro, quando úmido apresenta variação de friável a muito friável e para o solo molhado bem homogeneizado (amostra bem trabalhada) a consistência normalmente é plástico e muito pegajoso, ocorrendo também pegajoso e para o solo molhado não homogeneizado (amostra não trabalhada) a consistência é ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; a transição para o horizonte B é normalmente plana e difusa, ocorrendo gradual.

Segue-se a este, um horizonte B, de natureza mineral, com espessura variando de 1,70 a 5,50 metros, compreendendo B₁, B₂ e B₃, o primeiro e o último apresentando conjunto de características progressivamente tendendo respectivamente para as do A e do C, através transições suaves. No B₂ a coloração varia de bruno avermelhado escuro a vermelho escuro, normalmente com matiz 2.5YR, podendo variar de 1.5YR a 3.5YR, valores baixos de 3 e 4 e cromas altas de 6 a 7; a textura é das classes argila e argila pesada; estrutura fraca muito pequena a pequena granular com aspecto maciço poroso pouco coerente “in situ”, ocorrendo ainda estrutura fraca muito pequena a média blocos subangulares; muitos poros até 2 mm de diâmetro; para o solo seco a consistência apresenta variação de macio a ligeiramente duro, quando úmido varia de friável a muito friável e para o solo molhado homogeneizado (amostra bem trabalhada) a consistência molhado é plástico e pegajoso, podendo ser muito plástico e muito pegajoso, porém, quando não homogeneizado (amostra molhada sem ser trabalhada) tem consistência

ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; a transição para o horizonte C é plana e difusa.

O horizonte C, igualmente profundo, tem textura mais leve e coloração de tonalidade mais amarelada em relação ao horizonte anterior, constituindo feição usual a presença de minerais primários, pouco resistentes e semi-alterados. Deve-se ressaltar que no caso de se tratar de material subjacente de natureza argilosa, êste horizonte apresenta-se menos espêsso (em tórno de 1,50 metros), com textura pesada e coloração variegada, que gradativamente se confunde com a zona de material resultante de meteorização mais recente da camada subjacente D.

Quanto a propriedades físicas, êstes solos em sua composição granulométrica quase não apresentam frações maiores que 2 mm de diâmetro, verificando-se sòmente ser normal a presença de 1 a 2% de cascalho no horizonte B. Dentre as frações menores que 2 mm de diâmetro, a mais importante é a argila, que constitui sempre mais de 50% do total da massa do solo. Esta fração varia muito pouco ao longo do perfil, até B₃, predominando valores em tórno de 70%, os quais podem variar de 55 a 80%.

A fração silte tem valores bastante baixos, que aumentar com a profundidade, apresentando variação de 10 a 20% na parte superficial do horizonte A e de 15 a pouco mais que 20% no horizonte B, sendo os valores gradativamente mais altos no B₃ e C, elevação esta bastante nítida no caso do substrato ser xisto argiloso da Série Bambuí.

A fração areia, varia muito pouco em profundidade, entretanto, sua variação entre perfis pode ser acentuada, principalmente a fração areia fina, que varia de 1 a 25%, o que não se verifica em relação a areia grossa, a qual apresenta pequena variação de valores (3 a 13%).

A argila natural é mais alta na parte superficial do horizonte A (15 a 25%), diminuindo progressivamente com a profundidade, sendo praticamente inexistente após o B₁. O grau de floculação é mais elevado no horizonte B, sendo normalmente de 95 a 100% no B₂, indicando ser total ou quase total a floculação dos colóides, o mesmo sendo usualmente verdadeiro para o horizonte C. Na parte superficial do horizonte A, o grau de floculação é mais baixo, apresentando valores que variam de 60 a 80%.

O gradiente textural (relação textural B/A) apresenta valores que variam muito pouco (0,9 a 1,0), indicando uma distribuição uniforme da fração argila no solum.

No horizonte A, o equivalente de umidade é ligeiramente mais alto na parte superficial (28 a 35 g de água/100 g de terra fina), devido aos teores mais elevados de matéria orgânica. Além da relação com a matéria orgânica, o equivalente de umidade correlaciona-se com as frações silte e argila, podendo, algumas vêzes, aumentar com a profundidade, com valores que variam de 26 a 40 g de água/100 g de terra fina no horizonte B.

São solos acentuadamente drenados, presumivelmente bem permeáveis, sendo muito porosos, conforme demonstram os baixos valores de massa específica aparente, que é ligeiramente inferior a 1 g/cm^3 no A_1 e da ordem de 1,0 a 1,1 no horizonte B.

O conjunto de condições inerentes a estes solos relativas a drenagem, permeabilidade e porosidade, aliadas à fraca coesão, elevada friabilidade e relativamente reduzida plasticidade e pegajosidade, que pode parecer incoerente com o caráter muito argiloso dos mesmos, decorrem direta ou indiretamente da vigência de elevado estado de floculação no material coloidal.

Normalmente na parte superficial, as raízes são abundantes, diminuindo gradativamente até o horizonte B, sendo, nos solos atualmente sob floresta, marcante a concentração de raízes finas e grossas no horizonte A, notadamente no A_0 e A_1 .

Em alguns perfis, nota-se a presença de carvão nos subhorizontes A_3 , B_1 e B_2 .

Na parte superficial dos perfis, constata-se atividade biológica, principalmente de termitas, como seria de esperar, tendo em vista o grande número de termiteiros que ocorrem na superfície destes solos em muitos locais, de modo análogo ao que se verifica na unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde (vide fig. n.º 58).

A erosão nestes solos varia de praticamente nula, nas áreas quase planas, até ligeira nas áreas de relêvo suave ondulado e ondulado. Ocorrem esporadicamente algumas voçorocas localizadas em pontos de excessiva convergência das águas de escoamento superficial.

Com relação à propriedades químicas, estes solos apresentam pH com valores mais baixos na parte superficial (4,0 a 5,0), os quais aumentar gradativamente em profundidade, com variação mais ampla (5,0 a 6,5) no horizonte B.

O carbono, ao contrário do pH, decresce com a profundidade, apresentando valores variáveis de 1,5 a 3,0% a 3,0% no horizonte A_1 e 0,32 a 0,86% no horizonte B.

A relação C/N varia pouco no A_1 (10 a 13), entretanto, no horizonte B, sua variação é maior e os valores usualmente mais baixos (5 a 12).

A soma das bases permutáveis (S) é bastante baixa, tendo sido constatados valores de 0,4 a 1,5 mE/100 g de terra fina no A_1 , que decrescem para valores variáveis de 0,3 a 0,6 mE/100 g de terra fina no horizonte B.

A capacidade de permuta de cations (T) é também reduzida, sendo relativamente mais alta na parte superficial, em função da maior quantidade de matéria orgânica. No A_1 é da ordem de 8,0 a 14,0 mE/100 g de terra fina, decrescendo sensivelmente os valores em profundidade,

sendo no horizonte B variáveis de 3,0 a 7,0 mE/100 g de terra fina. Esta baixa capacidade de troca de cations, em relação aos teores bastante elevados da fração argila, constitui uma decorrência da composição mineralógica dessa fração.

A saturação de bases (V) chega a atingir valores extremamente baixos, constando-se variação de 4 a 16% na parte superficial e de 5 a 17% no horizonte B.

Os valores de fósforo total variam de 0,05 a 0,14 g/100 g de terra fina. O fósforo determinado pelo processo Bray n.º 1 é mais alto na parte superficial (0,5 a 1,0 mg/100 g de terra fina), decrescendo em profundidade, sendo seus valores no horizonte B variáveis de 0,1 a 0,2 mg/100 g de terra fina.

O alumínio trocável (Al^{+++}) tem valores da ordem de 2 mE/100 g de terra fina na parte superficial, diminuindo em profundidade, tendo sido constatados no horizonte B valores de 0,17 a 0,38 mE/100 g de terra fina.

É baixa a relação molecular SiO_2/Al_2O_3 (Ki), tendo sido constatados no horizonte A variação entre 1,2 e 1,4. No horizonte B foram registrados valores de 1,0 a 1,2 tendendo para valores ligeiramente superiores no horizonte C.

São também baixos os valores da relação molecular $SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (Kr), que no horizonte A variam de 0,74 a 1,03 e de 0,68 a 1,01 no B, sendo da ordem de 1,6 no horizonte C.

A relação Al_2O_3/Fe_2O_3 é baixa, sendo no horizonte A variável entre 3,1 e 4,3 no B entre 3,4 e 4,4 e da ordem de 3,5 no horizonte C.

Quanto à composição mineralógica das frações areia fina, areia grossa e, se existente, cascalho, constata-se a generalizada e marcante predominância de quartzo e quartzito, ou somente quartzo, usualmente manchados por óxido de ferro. Como constituintes complementares presentes mais freqüentemente e em proporções usualmente reduzidas, podem ser citados: magnetita, concreções argilosas, concreções ferruginosas e turmalina.

Com relação aos constituintes complementares, constata-se particularidades (qualitativas e quantitativas) para os diversos perfis, conforme pode ser verificado nos quadros de análise mineralógica respectivos.

Cumprе destacar terem sido averiguadas desconformidades na constituição mineralógica, segundo seqüência de horizontes no perfil, tais como: ocorrência de biotita não intemperizada somente na parte superficial; ortoclásio não intemperizado somente na parte superior; cianita, estauroлита e silimanita presentes somente do horizonte B em diante; quartzo idiomorfo exclusivamente no horizonte superficial; ocorrência de fragmentos de quartzito somente da superfície até o horizonte B; e ainda outros casos mais.

Os solos desta unidade de mapeamento apresentam como característica constante, a ausência de minerais primários, que possam suprir o solo de elementos úteis ao desenvolvimento dos vegetais.

A análise mineralógica da fração argila revelou teores elevados de caulinita, gibbsita e goetita, podendo esta diminuir do horizonte A para o B.

Conforme considerações já expostas na parte referente a relêvo geral (Superfície rebaixada dos patamares colinosos), bem como na parte referente a estado de intemperismo dos constituintes dos solos da região estudada, são solos que têm desenvolvimento condicionado basicamente pela maturidade, cujo avanço é expresso pelo adiantado estágio de intemperização do material constitutivo, sendo solos que, segundo conceito não estritamente exato, seriam tidos como em adiantada fase de evolução.

São solos formados sob condições de preponderância de processo de latolização, segundo o qual se opera intensa e profunda ação do intemperismo sobre o material originário, alterando, até grandes profundidades, os minerais primários e mesmo secundários, exceto os mais resistentes e processa-se a remoção seletiva de produtos de decomposição, de modo tal, que se verifica maior remoção de sílica que de sesquióxidos, os quais remanesçam concentrados (concentração relativa e residual) difusamente ao longo dos perfis.

A relativamente grande profundidade da capa integrada por solo e regolito subjacente, o avançado estágio de transformação do material dessa capa, cujos constituintes mineralógicos são altamente resistentes, somente com traços ou reduzidas proporções de minerais pouco resistentes, os baixos teores de silte e a composição da fração argila indicam ter a latolização progredido até virtualmente seu fim, tendo gerado solos profundos e quase inertes, com extremamente baixa mobilidade de constituintes.

É plausível que a latolização tenha atuado em outro(s) solo(s) primitivo(s), do qual por erosão derivaram produtos para constituição dos solos em questão, seja por colúviação, seja por sedimentação.

Constata-se nas áreas dos solos considerados ser notável a ausência de afloramentos de rocha e a inoperância ou ineficiência do rejuvenescimento erosional do relêvo e, portanto, da capa de regolito + solo, que é de resistência relativamente elevada e bastante estabilizada. Na vigência dessas condições tem presumivelmente influência relevante a elevada porosidade do material constitutivo do solo, conseqüente do elevado grau de floculação coloidal, que faz com que a estrutura sobrepuje o efeito da textura sobre a permeabilidade e drenagem, a despeito dos altos teores de argila que estes solos possam ter. Desta circunstância decorrem condições que propiciam o predomínio da infiltração das águas pluviais em detrimento do escoamento superficial. Por outro lado, o

efeito da elevada floculação das argilas restringe a translocação das mesmas pelos processos normais de eluviação ao longo dos perfis, redundando em insignificante diferenciação de horizontes nos mesmo que se apresentam com textura, estrutura, consistência, porosidade e cores vivas de oxidação, bastante uniformes, modificadas em parte na porção superficial afetada pela incorporação de matéria orgânica e atividade biológica, bem como próximo ao regolito subjacente, onde a ação do intemperismo é menos avançada.

A reação ácida, a textura muito fina, os baixos teores de silte, a natureza da fração argila, a depleção de bases, a reduzida diferenciação de horizontes, a grande profundidade e a constituição mineralógica das areias, evidenciam terem estes solos se formado sob condições em que predominam intensa intemperização do material originário e da massa do solo, muito acentuada lixiviação e nula ou virtualmente nula migração (eluviação) de argilas.

Variações e Inclusões

Esta unidade de mapeamento é muito homogênea, sendo a variação de solos na mesma bastante reduzida, em virtude da generalizada uniformidade de características entre perfis, particularmente quanto à morfologia, onde chega a ser extraordinária a semelhança existente.

Não obstante, dada a circunstância de ser unidade de mapeamento que confina com várias outras unidades, registram-se diversas variações, correspondendo a transições para unidades contíguas, geralmente de pouca expressão sob o ponto de vista da distribuição das ocorrências em relação a esta unidade em si. Essas variações são, em alguns casos, pouco importantes, dada a afinidade ou identidade taxonômica dos solos confinantes, o mesmo não se verificando no caso de serem solos bastante diversos.

Foram constatadas as seguintes variações nesta unidade de mapeamento:

- a) Transição para Latosol Vermelho Escuro fase cerrado;
- b) Transição para a unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde, com a qual se confunde, sendo pouco preciso o limite entre as mesmas, podendo mesmo no caso ser o perfil n.º 7, considerado um intermediário entre ambos;
- c) Solos de coloração amarelada, que aparecem em áreas colúviais de transição para as baixadas;
- d) Solos mais rasos que o usual para os predominantes nesta unidade, que corresponderiam a uma fase rasa da mesma;
- e) Solos intermediários para a unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado;

f) Transição para Solos Brunos Ácidos (similar). São solos intermediários, apresentando como feição marcante a coloração mais amarelada que a própria aos solos descritos;

g) Transições para os solos localmente existentes nas baixadas;

h) Transição para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;

i) Transição para os solos da unidade Terra Roxa Estruturada;

j) Transição para a unidade Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar); e

l) Transição para a unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde.

Pequenas manchas de outros solos abrangidas nas áreas desta unidade, são citadas apenas como inclusões, em virtude da escala do mapa básico não permitir que as mesmas fôssem cartografadas separadamente.

As principais inclusões nesta unidade, são constituídas por diminutas áreas de:

a) Latosol Vermelho Escuro fase cerrado e de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde;

b) Solos Brunos Ácidos (similar);

c) Solos Hidromórficos e Solos Aluviais;

d) Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado;

e) Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;

f) Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;

g) Terra Roxa Estruturada; e

h) Litosol fase substrato filito-xisto.

Considerações sobre utilização

A maior parte da área destes solos é utilizada com pastagens, na quase totalidade formadas de capim gordura, com áreas proporcionalmente reduzidas de grama forquilha.

Como invasoras mais frequentes destas pastagens, citam-se: a graminea sapé — *Imperata brasiliensis*, o assa-peixe — *Vernonia sp.* e, em alguns locais, a samambaia das taperas — *Pteridium aquilinum* — Pteridófitas.

As principais culturas são: cana-de-açúcar, milho, café, feijão, arroz de sequeiro, mandioca, amendoim e oliveira, esta em caráter tentativo.

São solos de fertilidade natural baixa, ocorrendo, todavia, parcelas onde a fertilidade natural pode ser ligeiramente mais elevada, mesmo até média, sendo em geral tido correntemente pelos agricultores locais como "terras de meia cultura".



Fig. n.º 52 — Pastagem de capim gordura em área de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, podendo-se ainda observar o relêvo da unidade. Município de Elói Mendes.



Fig. n.º 53 — Em primeiro plano cultura de café, em área de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. Ao fundo remanescentes de vegetação florestal. Região a noroeste do município de Varginha.

Êstes solos, quando se encontram sob vegetação florestal, após o desmatamento para cultivo, são razoavelmente produtivos, entretanto, com o uso continuado tornam-se depauperados em prazo relativamente curto, em virtude de possuírem baixa reserva de nutrientes, tanto de disponibilidade imediata como potencial, pois são provenientes

de material pobre, sendo, portanto, solos originariamente de fertilidade deficiente.

A vegetação florestal, por vêzes pujante, que possam apresentar êstes solos, do mesmo modo que outros solos tropicais, *não constitui padrão de elevada fertilidade natural*. A melhor produtividade que apresentam, após a remoção da vegetação florestal e queima das derrubadas, constitui circunstância temporária, que parece decorrer basicamente de:

a) anterior vigência de equilíbrio do sistema solo-vegetação, através o qual se opera o lento e progressivo acúmulo de matéria orgânica e nela os nutrientes, segundo processo de retirada dos mesmos da zona profunda do solo (eventualmente do regolito subjacente) pelas raízes das plantas e restituição à superfície do solo, integrados na matéria orgânica, pela deposição dos detritos vegetais, constituindo um ciclo no qual êsse acúmulo de matéria orgânica se acha em estabilidade relativa (deposição contrabalçada por decomposição), regulada pelas condições do meio ambiente; e

b) maior disponibilidade de nutrientes incorporados ao solo sob a forma de cinzas, a que se reduz pela queima praticamente de tôda a massa vegetal existente anteriormente.

Assim, às expensas da vegetação de revestimento e de parte da matéria orgânica superficial do solo, é obtido um transitório aumento da fertilidade, que gradativamente decresce presumivelmente em decorrência da ação da lixiviação, da interrupção ou redução do ritmo anterior do processo de deposição de detritos vegetais, e, conseqüentemente, do retôrno de bases à superfície e ainda em decorrência da retirada de nutrientes do solo pelas culturas, sem contrapartida do recâmbio que se processava anteriormente. Em verdade, dada a baixa capacidade de retenção de bases, a lixiviação já é naturalmente acentuada nestes solos e tornada mais acentuada ainda pela redução do teor de matéria orgânica dos mesmos pela queima e decréscimo da deposição de detritos vegetais, pois parte considerável da capacidade de permuta de bases é devida à contribuição da matéria orgânica da parte superficial e sub-superficial dêstes solos.

São solos de baixa capacidade de permuta de cations (T), cujos valores mais altos na parte superficial — da ordem de 8 a 14 mE/100 g de solo — decorrem dos teores relativamente mais altos de matéria orgânica aí encontrados, que variam de 3,5 a 5,2% de modo geral. Êsse valor T decresce com a profundidade, fator êste agravado pela baixa saturação de bases (V), que usualmente está compreendida entre 4 e 16% na parte superficial, sendo por conseguinte bastante reduzida a soma de bases permutáveis (S), que varia de 1,5 a 0,5 mE/100 g de solo. Quanto à reação, são solos muito ácidos a ácidos na parte superficial (pH 4,0 a 5,0) e ácidos a moderadamente ácidos no horizonte B (pH 5,0 a 6,5). São fracamente providos com relação a fósforo e baixos os teores de nitrogênio.

Em contraposição a essas propriedades químicas pouco favoráveis às culturas e mesmo insatisfatórias com relação a culturas mais exigentes, estes solos possuem propriedades físicas e outras condições, tais como relevo relativamente suave, baixa susceptibilidade à erosão e ausência de pedregosidade, no conjunto bastante propícias à utilização agrícola.

Constitui caráter notável nestes solos o fato de, não obstante o alto teor de argila (em torno de 70%), apresentarem consistência e textura de comportamento bastante adequado às operações de preparo para cultivos (aração, dragagem e outras) e às práticas culturais, condição esta decorrente da alta floculação da fração argila, da qual parte considerável é constituída por óxidos, o que traz como resultado comportamento neste particular, igual ou análogo ao da maioria dos solos de textura média, tidos como solos "francos".

Na região estudada estes solos ocorrem, na maioria das vezes, sob condições de relevo suavemente ondulado, sendo as vertentes locais amplas e com declives relativamente fracos, possibilitando de modo geral o emprêgo de todos os tipos de máquinas agrícolas. Ademais, são bastante resistentes à erosão, têm presumivelmente boa capacidade de retenção de água, são muito profundos, permeáveis, muito porosos e acentuadamente drenados, sendo o lençol freático consideravelmente profundo.

Conclui-se portanto, que o fator limitante para a utilização agrícola destes solos é a baixa fertilidade natural; entretanto, suas condições físicas no conjunto bastante propícias à maioria das culturas usuais nesta parte do país, aliadas às condições favoráveis de relevo e clima, sugerem uma elevada produtividade potencial sob condições técnicas de manejo e práticas culturais de alto nível, pois com referência a condições naturais não há nenhum obstáculo que o impeça, dada a plena *possibilidade* de sobrepujar a limitação relativa à fertilidade e de processar duas culturas de ciclo curto anualmente.

Tendo em vista não só as considerações acima, mas também e talvez principalmente a grande extensão que ocupam estes solos na área estudada, bem como em outras regiões do país, torna-se indicado e perfeitamente justificável a instalação de experimentos agronômicos e paralelos trabalhos de investigação visando o melhor conhecimento de suas propriedades e comportamento.

Na falta de dados experimentais específicos para estes solos, a título de contribuição para solução de questões relacionadas com o aproveitamento agrícola dos mesmos, podem ser citados alguns elementos básicos a observar, dado alguns fatores poderem ter ação negativa no caso de adubação.

a) Correção pela aplicação de calagem, destinada a elevar o pH, que é baixo. Deve ser dispensada atenção para o problema das aplicações de calcário (parceladas ou maciças?) de forma a evitar perturbações

no balanceamento de nutrientes minerais, que por natureza já são quantitativamente deficientes. Desnecessária a preocupação de elevar o pH até reação neutra: pH de 5,5 a 6,0 é satisfatório para a maioria das culturas;

b) Manutenção de um teor adequado de matéria orgânica, com a finalidade principal de evitar o decréscimo da capacidade de retenção de bases;

c) Adubação para elevar e manter o conteúdo de nutrientes em nível adequado. A composição e dosagem dos fertilizantes devendo ser estabelecida em função de dados experimentais específicos para esta classe de solos;

d) Problema da baixa capacidade de retenção de bases, devido à composição mineralógica da fração argila (além do valor T, o S e V são também bastante baixos). Em consequência é presumível que as adubações devam ser, tanto quanto possível, parceladas e periódicas, visando evitar perdas por lixiviação, que é acentuada;

e) Alta fixação de fósforo (complexação por sesquióxidos) constatada experimentalmente em amostras destes solos colhidas na região estudada. As adubações fosfatadas deveriam ser procedidas em cobertura, com adubos de rápida assimilação, colocados, em época adequada, ao alcance imediato das raízes;

f) Deficiências de micronutrientes são esperadas, tendo sido constatados sintomas em culturas de café na região; e

g) Preservação contra a erosão, sendo de modo geral suficiente o emprêgo de práticas pouco intensivas, em virtude da relativamente baixa susceptibilidade destes solos à erosão, salvo em parcelas restritas a locais de declives mais acentuados.

Prescrições específicas sobre correções e adubações deverão ter por base investigações experimentais nestes solos, as quais são indispensáveis para apoio de recomendações relativas ao incremento e adequada utilização agrícola dos mesmos.

Perfil n.º 6.

Data — 29-9-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sempre-verde.

Localização — Município de Alterosa, à esquerda da estrada Alfenas-Alterosa, distando 32 km de Alfenas.

Situação e declive — Trincheira em meia encosta de elevação, com 6% de declive.

Altitude — 810 m.

Formação geológica — Embasamento constituído por Pré-Cambriano C? (Pré-Minas).

Material originário — Deposição de carácter argiloso.

Relêvo — Suavemente ondulado, constituído por colinas de tôpos arredondados, vertentes ligeiramente convexas de centenas a milhares de metros e vales em V aberto.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde.

Uso agrícola — Reserva florestal.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₀₀ — 3 — 0 cm, serrapilheira de raízes, fôlhas e galhos em comêço de decomposição.

A₁ — 0 — 25 cm, bruno avermelhado (2.5YR 4/4); argila; moderada muito pequena a grande granular; friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; transição plana e difusa; pH 4,3

A₃ — 25 — 45 cm, bruno avermelhado (2.5YR 4/5); argila; fraca muito pequena a pequena subangular; friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; transição plana e difusa; pH 4,7

B₁₁ — 45 — 70 cm, vermelho (2.5YR 4/5); argila; fraca muito pequena a pequena subangular; muito poroso; friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; transição plana e difusa; pH 4,8

B₁₂ — 70 — 110 cm, vermelho (2.5YR 4/6); argila; fraca muito pequena subangular; muito poroso; friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; transição plana e difusa; pH 5,3

- B₂ — 110 — 200 cm, vermelho (2.5YR 4/7); argila; fraca muito pequena a pequena subangular; muito poroso; . . . , muito friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; transição plana e difusa; pH 5,8
- B₃₁ — 200 — 340 cm, vermelho (10R 4/7); argila; . . . , friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; pH 6,3
- B₃₂ — 340 — 570 cm, vermelho (10R 4/7); argila; . . . , friável, plástico e muito pegajoso quando homogeneizado e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado; pH 6,7

Observações — Presença de terminas no A₁.
Presença de carvão no B₁₂ e no B₂.
Raízes abundantes no A₁ e A₃, diminuindo gradativamente até o B₂.
A partir de 200 cm usou-se trado.
Fragmentos de metaquartzito no B₃.

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sempre-verde.

LOCAL: Estrada Alfenas-Alterosa, distando 32 km de Alfenas.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Simbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.183	A ₁	0-25	0	0	100	1,00	2,54	4,3	3,8
184	A ₃	25-45	0	0	100	1,07	2,64	4,3	3,8
185	B ₁₁	45-70	0	0	100	1,09	2,63	4,8	4,1
186	B ₁₂	70-110	0	1	99	1,11	2,67	5,3	4,3
187	B ₂	110-200	0	1	99	1,11	2,69	5,8	5,3
188	B ₃₁	200-340	0	1	99	1,18	2,70	6,3	5,5
189	B ₃₂	340-570	0	1	99	1,18	2,73	6,7	5,8

C %	N %	C/N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,42	0,23	10,5	7	25	11	57	15	74	28,0
1,41	0,10	14,1	5	22	18	55	15	73	26,7
1,05	0,07	15,0	5	21	18	56	13	77	27,2
0,91	0,06	15,2	5	22	16	57	0	100	27,9
0,49	0,04	12,3	4	25	15	56	0	100	27,3
0,34	0,03	11,3	5	22	18	55	0	100	26,6
0,20	0,02	10,0	3	23	21	53	1	99	26,3

RELAÇÃO TEXTURAL $\left(\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A}} \right) = 1,0$

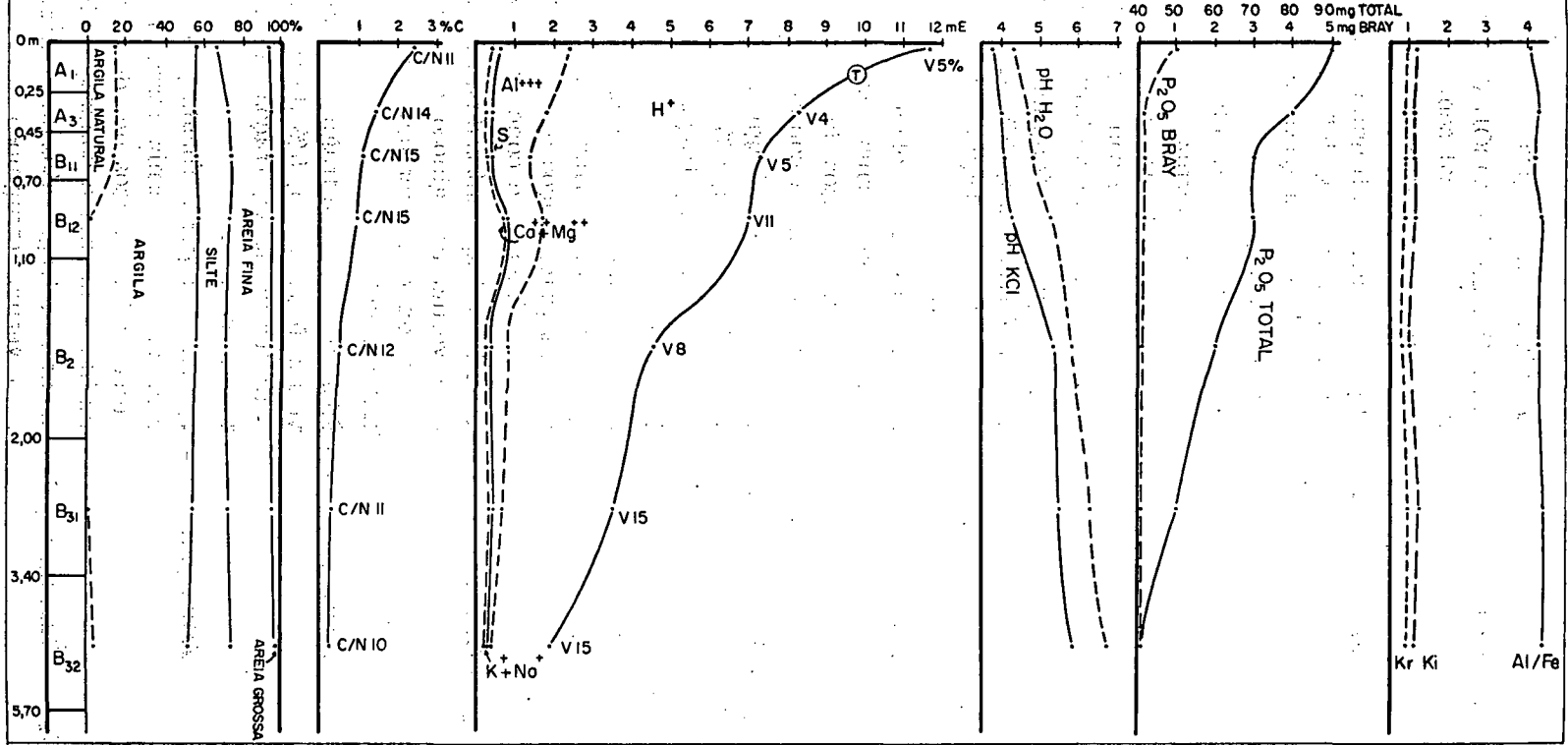
ATAQUE PIR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Trough)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
15,04	21,50	8,24	0,87	0,09	1,19	0,96	4,09	1,0	<1,0
14,90	23,03	8,31	0,95	0,08	1,10	0,89	4,35	0,2	<1,0
15,18	22,96	8,53	0,95	0,07	1,12	0,91	4,22	0,2	<1,0
15,30	24,03	8,53	0,99	0,07	1,08	0,88	4,42	0,2	<1,0
14,47	24,30	8,94	0,99	9,06	1,01	0,82	4,26	0,1	<1,0
16,60	24,10	8,66	0,98	0,05	1,17	0,95	4,37	0,1	<1,0
16,48	24,42	8,65	1,09	0,04	1,15	0,94	4,43	0,1	* <1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,48	0,09	0,02	0,59	9,04	2,05	11,68	5
0,31	0,02	0,03	0,36	6,50	1,42	9,28	4
0,35	0,01	0,03	0,39	5,88	1,00	7,27	5
0,73	0,02	0,04	0,79	5,37	0,88	7,04	11
0,31	0,03	0,04	0,38	3,79	0,38	4,55	8
0,37	0,04	0,05	0,46	2,52	0,17	3,15	15
0,27		0,01	0,28	1,57	0,08	1,93	15

LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sempre-verde

MUNICÍPIO DE ALTEROSA

PERFIL Nº6



Análise Mineralógica

Perfil n.º 6

Classificação: LATOSOL VERMELHO ESCURO
fase floresta tropical sempre verde
Município — Alterosa

A₁ — *Areia grossa* — 95% de quartzo e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso; 5% de detritos vegetais, magnetita e concreções ferruginosas; traços de turmalina.

Areia fina — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso em grande percentagem; traços de: detritos vegetais, turmalina, ilmenita e concreções ferruginosas.

Argila — Teores elevados de caulinita, goetita e gibbsita.

A₃ — *Areia grossa* — 95% de quartzo e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso; 5% de detritos vegetais, magnetita e concreções ferruginosas; traços de turmalina..

Areia fina — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso em grande percentagem; traços de: detritos vegetais, turmalina, ilmenita e concreções ferruginosas.

B₁₁ — *Areia grossa* — 95% de quartzo e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso; 5% de magnetita e concreções ferruginosas; traços de: turmalina e detritos vegetais.

Areia fina — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso em grande percentagem; traços de: detritos vegetais, turmalina, ilmenita e concreções ferruginosas.

B₁₂ — *Cascalho* — Quartzo e fragmentos de quartzito desarestados com verniz ferruginoso em maiores percentagens; concreções ferruginosas hematíticas e detritos vegetais.

Areia grossa — 95% de quartzo e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso; 5% de magnetita e concreções ferruginosas; traços de: turmalina e detritos vegetais.

Areia fina — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso em grande percentagem; traços de: detritos vegetais, turmalina, ilmenita e concreções ferruginosas.

B₂ — *Cascalho* — Quartzo e fragmentos de quartzito desarestados com verniz ferruginoso em maiores percenta-

gens; concreções ferruginosas hematíticas e detritos vegetais.

Areia grossa — 95% de quartzo e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso (alguns rolados); 5% de magnetita e concreções ferruginosas; traços de: feldspato intemperizado, ilmenita e turmalina.

Areia fina — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito em maiores percentagens; traços de: magnetita, turmalina, ilmenita e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico.

Argila — Teores elevados de caulinita e gibbsita. Goetita em percentagem bem mais baixa.

B₃₁ — *Cascalho* — Quartzo e fragmentos de quartzito desarestados com verniz ferruginoso em maiores percentagens; concreções ferruginosas hematíticas e detritos vegetais.

Areia grossa — 100% de quartzo e fragmentos de quartzito (alguns rolados), sendo que predominam os fragmentos de quartzito; traços de: turmalina, magnetita, muscovita e concreções ferruginosas.

Areia fina — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito em maiores percentagens; traços de: magnetita, turmalina, ilmenita e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico, zirconita e muscovita.

B₃₂ — *Cascalho* — Quartzo e fragmentos de quartzito desarestados com verniz ferruginoso; concreções ferruginosas hematíticas e detritos vegetais.

Areia grossa — 100% de quartzo e fragmentos de quartzito com verniz ferruginoso (alguns rolados), sendo que predominam os fragmentos de quartzito; traços de: turmalina, magnetita e concreções ferruginosas.

Perfil n.º 7.

Data — 25-9-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sempre-verde.

Localização — Município de Boa Esperança, parte alta da margem esquerda do córrego da Lagoa.

Situação e declive — Trincheira em meia encosta de elevação com 10% de declive.

Altitude — 800 m.

Formação geológica — Embasamento constituído por Pré-Cambriano B (Série Minas).

Material originário — Deposição de carácter argiloso.

Relêvo — Suavemente ondulado, constituído por outeiros de vertentes convexas de milhares de metros.

Vegetação — Transição entre floresta tropical sempre-verde e cerrado. O primeiro estrato é de capim gordura com invasoras (assa-peixe, lobeira, etc.).

Uso agrícola — Pastagem.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₁ — 0 — 15 cm, vermelho acinzentado escuro (10R 3/4); argila pesada; forte muito pequena e grande granular; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,3

A₃ — 15 — 30 cm, vermelho acinzentado escuro (8.5R 3/5); argila pesada; moderada muito pequena a grande granular; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 4,4

B₁ — 30 — 60 cm, vermelho escuro (8.5R 3/6); argila pesada; fraca muito pequena a média subangular; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 4,4

B₂ — 60 — 150 cm +, vermelho escuro (8.5R 3/7); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; muito friável, plástico e muito pegajoso; pH 5,1

Observações — Presença de carvão no A₃.
Microrrelêvo de cupinzeiros.

PERFIL n.º 7

MUNICÍPIO de Boa Esperança

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sem-pre-verde.

LOCAL: Parte alta da margem esquerda do córrego da Lagoa.

Amostra de N.º laboratório	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.145	A ₁	0- 15	0	0	100	1,11	2,61	4,3	3,6
146	A ₃	15- 30	0	0	100	1,11	2,61	4,4	3,7
147	B ₁	30- 60	0	0	100	1,13	2,64	4,4	3,7
148	B ₂	60-150+	0	1	99	1,14	2,69	5.1	3,9

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Gráu de flocculaçã	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,93	0,23	12,7	9	4	11	76	22	71	32,9
2,13	0,17	12,5	8	6	10	76	28	63	32,3
1,50	0,11	13,6	6	3	11	80	29	64	32,6
0,86	0,05	17,2	8	1	15	76	6	93	30,9

RELAÇÃO TEXTURAL $\left(\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A}} \right) = 1,0$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	A ₂ C ₃ Fe ₂ C ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 10 g
19,31	26,84	12,12	1,37	0,13	1,22	0,95	3,47	0,8	<1,0
19,95	30,37	12,41	1,38	0,12	1,12	0,89	3,84	0,4	<1,0
19,23	30,06	13,03	1,42	0,12	1,09	0,85	3,62	0,3	<1,0
19,91	30,56	13,16	1,46	0,11	1,11	0,87	3,64	0,2	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,67	0,38	0,17	0,02	1,24	11,93	13,17	9
0,55		0,8	0,02	0,65	10,74	11,39	6
0,46		0,07	0,01	0,54	9,14	9,68	6
0,44		0,04	0,01	0,49	6,33	6,82	7

Análise Mineralógica

Perfil n.º 7

Classificação: LATOSOL VERMELHO ESCURO
fase floresta tropical sempre-verde.

Município — Boa Esperança

- A₁ — *Areia grossa* — 90% de quartzito com aderência de óxido de ferro; 10% de detritos vegetais, concreções ferruginosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e quartzo hialino (alguns rolados).
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e quartzito, ambos com aderência de óxido de ferro e em maior percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita e turmalina.
- A₃ — *Areia grossa* — 90% de quartzito com aderência de óxido de ferro; 10% de detritos vegetais, concreções ferruginosas, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, quartzo hialino (alguns rolados) e grãos de quartzo com forma idiomorfa.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e quartzito, ambos com aderência de óxido de ferro e em maior percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita e turmalina.
- B₁ — *Areia grossa* — 95% de fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro; 5% de quartzo, detritos vegetais, concreções ferruginosas e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e quartzito, ambos com aderência de óxido de ferro e em maior percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita e turmalina.
- B₂ — *Cascalho* — Quartzo e fragmentos de quartzito em maior percentagem (alguns rolados); concreções ferruginosas escuras e hematíticas.
- Areia grossa* — 95% de fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro; 5% de quartzo, detritos vegetais, concreções ferruginosas e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro em grandes percentagens; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico em menor percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita e concreções ferruginosas.

LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos taxonômica-mente idênticos aos da unidade precedente (Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde), quando considerados ao nível de abstração relativamente elevado, próprio da alta hierarquia categórica das classes a que são referidos os solos identificados no levantamento de reconhecimento executado.

Não obstante tratar-se, em ambos os casos, de solos subordinados à mesma classe no esquema de classificação adotado (50), constata-se o fato de haver diversidade de fertilidade natural e produtividade aparente, verificando-se prevalecer concordância entre variação desse caráter dos solos e variação de vegetação natural. Nas áreas de solos mais pobres a vegetação é do tipo cerrado, de facies variável, sendo correntemente tidos como "terras de campo", enquanto nas áreas onde a vegetação é do tipo florestal os solos são menos pobres, sendo as mesmas tidas correntemente como "terras de meia cultura"; nos dois casos os solos em si são da mesma classe Latosol Vermelho Escuro.

Dado o intuito de que o presente levantamento forneça elementos que constituam base para um maior conhecimento dos solos e melhor aproveitamento das terras da região, torna-se necessária a separação dos solos dessa unidade taxonômica em duas unidades de mapeamento, em virtude da variação existente entre as mesmas refletir diversidade de produtividade potencial dos solos.

A concordância vigente entre caráter relativo à fertilidade natural e produtividade aparente mais baixas e ocorrência de vegetação do tipo cerrado, constitui fato que, sob o ponto de vista mesológico, parece permitir concluir-se ou considerar-se ser o tipo de vegetação elemento covariante. Considerando-se que, em termos de características intrínsecas dos solos, não se dispõe ou é desconhecida propriedade(s) que pudesse satisfatoriamente ser utilizada como base para estabelecimento de classes distintas, foi, por esta mesma razão, tomado o tipo de vegetação natural como elemento distintivo de fases para fins de mapeamento.

Em verdade a fórmula adotada é estritamente inválida à face dos princípios fundamentais de classificação *natural* de solos, mas constitui solução alternativa de curso forçado, impôsto pela diversidade de sistema solo-vegetação natural em áreas de solos de uma mesma unidade taxonômica, cujo desmembramento julga-se ser indicado.

Cumprir registrar que, no caso e de modo geral, faltam conhecimentos das relações do sistema solo-vegetação, particularmente em termos de detalhes específicos relativos à constituição e comportamento dos elementos e relações de causas e efeitos envolvidos, constituindo questão que deve necessariamente ser objeto de investigação, que por sua natureza transcende o âmbito do presente trabalho e mesmo do campo de atividades da Comissão de Solos do C.N.E.P.A.

Tendo em vista as considerações aqui alinhadas, esta unidade de mapeamento é descrita por comparação, sendo na descrição da mesma omitidas tôdas as observações já expostas na parte concernente à unidade anterior, que aqui se apliquem perfeitamente, salvo ligeiras divergências de características da área onde ocorre, de propriedades dos solos e poucas outras mais, às quais são feitas referências expressas na descrição em curso. Assim, para detalhes, particularmente relativos a características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos solos desta unidade, consulte-se as partes correspondentes na descrição dos solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Esta unidade de mapeamento difere do Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, nos seguintes aspectos:

a) Vegetação tipo cerrado arbóreo-arbustivo — O tipo de vegetação constitui o elemento indicativo usado no campo para mapeamento desta unidade;

b) Fertilidade natural aparentemente mais baixa — Este caráter constitui em essência o motivo que levou à separação dos solos em questão em duas unidades de mapeamento, tendo em vista o uso agrícola dos mesmos. A fertilidade natural mais baixa é inferida do tipo de vegetação (cerrado no caso), das observações locais relativas ao uso da terra e do estado das poucas culturas existentes;

c) Relação K_i e composição da argila — As relações moleculares SiO_2/Al_2O_3 são baixas, podendo ser menor que 1, o que não foi constatado para o Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. Os valores encontrados, no caso da presente unidade, variam de 0,97 a 1,20 no horizonte A, de 0,85 a 1,26 no B, tendendo para acréscimo no horizonte C, para o qual valor da ordem de 2,0 foi encontrado.

As análises mineralógicas efetuadas na fração argila assinalam como componentes dominantes: caulinita, gibbsita e goetita. Constatou-se ainda presença de αFe_2O_3 no horizonte A_1 . Os teores de gibbsita — provável componente dominante no A_1 — decrescem em profundidade, ao contrário da goetita, que aumenta. Pelos dados disponíveis até o presente, não se pode assegurar que prevaleça, ou que constitua diferença constante entre os solos das duas unidades de mapeamento, a variação encontrada na composição da argila.

d) Camada A_0 — Apresentam os solos desta unidade muito reduzida camada de detritos vegetais, que, além de rala, é usualmente um tanto descontínua, o que não ocorre no caso dos solos sob vegetação florestal.

Verifica-se no caso dos cerrados ser, de modo geral, aparentemente menor o volume de raízes em relação aos solos da unidade anterior, tanto na camada A_0 como no horizonte A_1 .

e) Relêvo — De um modo geral, a topografia apresenta-se um pouco mais suave, sendo as colinas mais amplas, os vales mais abertos

e os desníveis relativos menores que no caso do Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde; e

f) Erosão — Nesta unidade de mapeamento, os solos podem apresentar erosão até moderada, o que não ocorre com a unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, onde é menos acentuada. De um modo geral observa-se número relativamente maior de voçorocas localizadas.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade ocupam áreas de aspecto uniforme, bastante contínuas, extensas, principalmente na parte norte da região estudada. Estão quase sempre associados geograficamente às pequenas áreas de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase cerrado e às áreas de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Ocorrem principalmente nas partes norte, central e noroeste, apresentando-se como pequenas manchas ao sul e sudeste. São encontrados nos municípios de Formiga, Pimenta, Cristais, Boa Esperança, Campo do Meio, Guapé, Carmo do Rio Claro, Capitólio e Alpinópolis, ocorrendo ainda em Paraguaçu, Três Pontas, Ilícínia e Alfenas, além de diminutas manchas em Campo Belo, Coqueiral e Campos Gerais.

Ocupam uma área de 2.346 km², que corresponde aproximadamente a 16,6% do total.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Como substrato das áreas onde se localizam os solos desta unidade de mapeamento, além das rochas subjacentes a que estão afetos os solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, já mencionadas na respectiva descrição, constatou-se diminuta ocorrência de gabro do Pré-Cambriano (D).

Cumprе mencionar que considerável parte desta unidade de mapeamento localiza-se sobre as já citadas rochas argilosas referidas à Série Bambuí ou São Francisco, do Siluriano.

Quanto a material originário dos solos em questão, cabem aqui as mesmas considerações já apresentadas na descrição da unidade precedente.

Relêvo e altitude — São encontrados em superfície de erosão idêntica à do Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. O relêvo, como foi registrado antes, difere de um modo geral, por apresentar topografia um pouco mais suaviada (vide fig. n.º 82).

As altitudes variam de 740 a 900 metros.

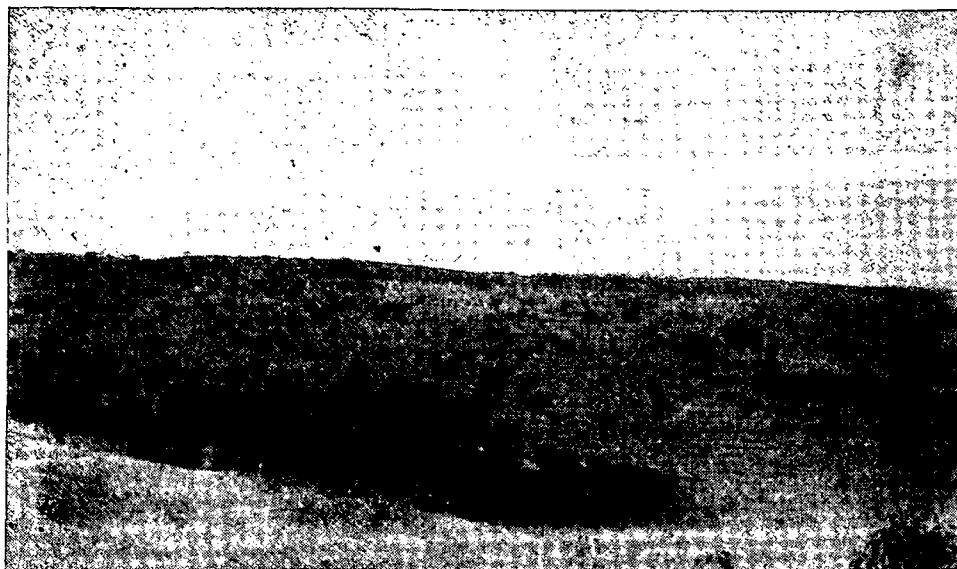


Fig. n.º 54 — Relêvo típico de área de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, correspondendo a superfície rebaixada dos patamares colinosos. Região norte do município de Três Pontas.

Clima — A quase totalidade da área destes solos encontra-se sob clima idêntico ao da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde (Cwb de Köppen), entretanto, no extremo nordeste da região, vigoram condições intermediárias para clima do tipo Cwa de Köppen — mesotérmico com verões quentes e estação chuvosa no verão.

Vegetação — Como principais formações vegetais destes solos, citam-se:



Fig. n.º 55 — Aspecto de Cerrado arbóreo-arbustivo em área de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado. Região norte do município de Três Pontas.

a) Cerrados arbóreo-arbustivos (cerrados pròpriamente ditos) — constituem a vegetação típica das áreas desta unidade. Êstes cerrados aqui citados incluem desde as formações de transição para os campos cerrados, até a vegetação mais densa e de porte mais alto, que apresenta facies já similar ao dos cerradões.

Ainda incluídos neste tipo de vegetação, devem ser mencionados os cerrados de caráter semicaducifólio (vide fig. n.º 23), que cobrem áreas bastante representativas destes solos, notadamente nos municípios de Formiga, Três Pontas, Boa Esperança, Carmo do Rio Claro, Cristais, Campo do Meio, Pimenta e Capitólio; e

b) Campos secundários (campos antrópicos) — estas formações diferem um pouco dos campos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, porque além de constituírem uma vegetação menos efetiva na cobertura do terreno, quase sempre apresentam espécies remanescentes de cerrado, as quais têm grande capacidade de regeneração após o corte e por isso, geralmente estão presentes. Êstes campos constituem as pastagens destes solos, formados predominantemente de capim gordura (vide fig. n.º 56), além de outras gramíneas nativas.

Variações e Inclusões

Cabem aqui perfeitamente as considerações expostas na unidade anterior, sendo as variações da mesma natureza, crescendo-se:

- a) Solos de transição para a unidade precedente;
- b) Casos esporádicos de pervis ou com B_{cn} , (concreções lateríticas do tipo pisolítico) sob o B_2 , ou assentes sôbre bancada laterítica compacta de aspecto cavernoso;
- c) Ocasionais ocorrências de mosqueado tipo plinthite na parte baixa do perfil; e
- d) Solos intermediários de transição para Latosol Vermelho Escuro Húmico fase cerrado, com os quais se confundem, sendo bastante impreciso o limite entre as duas unidades.

No tocante a inclusões, excluem-se as de Terra Roxa Estruturada e verificam-se, além das mencionadas na unidade anterior, pequenas parcelas de:

- a) Solos Podolizados de Alpinópolis; e
- b) Litosol fase substrato metaquartito.

Considerações sôbre utilização

A maior parte da área destes solos é usada com pastagens subspontâneas, constituídas predominantemente de capim gordura (vide fig. n.º 22). Estas pastagens são mais fracas que as pastagens da uni-

dade. Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. Nestas pastagens, normalmente o capim gordura não cobre totalmente o terreno, deixando pequenos espaços intercalares descobertos.

Além das plantas dos cerrados que passam a constituir os mais freqüentes invasores destas pastagens, devido à sua grande capacidade de regeneração após o corte, são muito freqüentes o capim barba de bode e a lobeira ou fruta de lobo.

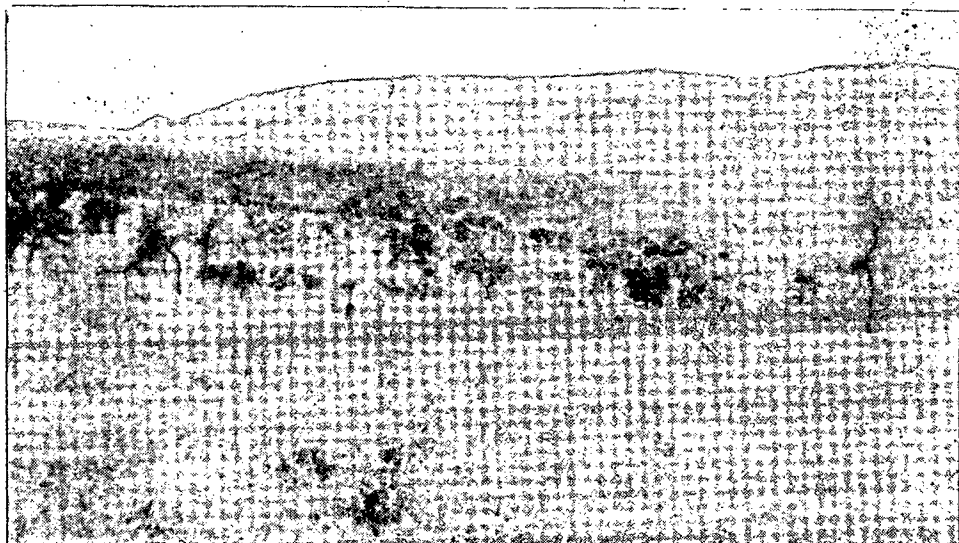


Fig. n.º 56 — Em primeiro plano, pastagem de capim gordura em área de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, mostrando ainda aspecto da vegetação de cerrado e relêvo suave dos patamares colinosos. Ao fundo, encosta da superfície de altos platôs. Município de Boa Esperança.

As áreas destinadas à agricultura são muito pequenas, destacando-se como principais culturas, tôdas em diminuta escala: café, mandioca, cana-de-açúcar, arroz de sequeiro, abacaxi e amendoim.

Quanto a problemas relacionados com o aproveitamento das terras e limitações de uso dos solos desta unidade de mapeamento, de modo geral aplicam-se aqui as considerações expostas na unidade anterior, com restrição ao que se refere ao temporário incremento da fertilidade inicialmente obtido com a derrubada da vegetação natural e queima dos restos vegetais. No tocante a propriedades físicas com vistas ao manêjo do solo, são válidas as referências constantes da parte correspondente na unidade anterior, visto serem os solos essencialmente os mesmos.

As áreas desta unidade são tidas pelos agricultores locais como "terra de campo ou campo" o que equivale dizer que são terrenos de baixa produtividade agrícola.

Mesmo após a retirada da cobertura vegetal natural (cerrado no caso), êstes solos apresentam baixa fertilidade natural, sendo bastante baixos os rendimentos das culturas.

Os próprios cerrados são usados como áreas de pastagem para criação de bovinos, se bem que não constituam um meio de criação eficiente, porque as gramíneas aí encontradas não são, de modo geral, e na maioria, apropriadas para pastagem.

Muitas vêzes os cerrados são desbastados, para serem transformados em pastagens. As árvores mais grossas são aproveitadas para lenha.

A casca do barbatimão é aproveitada para o cutrimento de couro.

Verifica-se que em quase tôda a região, os cerrados estão sendo devastados, para o aproveitamento da madeira no fabrico do carvão, sendo bastante freqüente as carvoeiras, ou restos delas nas áreas desta unidade de mapeamento, particularmente no setor nordeste da região.

Com relação à utilização, êstes solos apresentam maiores problemas que o Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, porque, além de sua fertilidade natural ser relativamente mais baixa, apresentam problemas no que diz respeito à manutenção da limpeza do terreno, isto é, quando se faz a remoção da cobertura vegetal para cultivo, as plantas de cerrados brotam rápida e profusamente, em virtude de sua capacidade de regeneração por intermédio das raízes e restos de troncos.

A fim de melhor aproveitar as áreas dêstes solos, que cobrem grandes extensões na região e em outras zonas do Brasil, faz-se necessário a instalação de experimentos.

Na falta de dados experimentais, são apresentadas sugestões, que talvez possam contribuir para o melhor aproveitamento dêstes solos, tais sejam:

a) Quando forem feitos o corte e remoção do cerrado, deve-se fazer um destocamento muito bem feito, retirando-se os restos de troncos e raízes, a fim de evitar a regeneração do cerrado;

b) Correções através de calagem;

c) Adubação para elevar e manter em nível adequado os nutrientes;

d) Introdução de novas forrageiras, para melhoramentos das pastagens;

e) Reflorestamento. Para isto devem ser experimentados várias essências florestais, inclusive o eucalipto;

f) Tentativa de introdução de cultura de arroz de sequeiro, conforme se processa em solos similares em áreas de cerrado do Triângulo Mineiro; e

g) Um problema que deve ser esperado, com relação à fertilidade, é a deficiência em micronutrientes, que já foi constatada na região.

Perfil n.º 8.

Data — 25-6-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado.

Localização — Perfil situado no município de Formiga, margem direita da estrada para Pains, distando 10,5 km da rodovia Formiga-Belo Horizonte.

Situação e declive — Corte de estrada em meia encosta de elevação com 25% de declive.

Altitude — 840 m.

Formação geológica — Siluriano (Série Bambuí).

Material originário — Argilito.

Relêvo — Ondulado, constituído por outeiros de tópo muito esbatido, vertentes convexas de milhares de metros e pequenos vales abertos de fundo chato. Declives de 10 a 30%.

Vegetação — Cerrado transitando para floresta tropical semicaducifólia.

Uso agrícola — Culturas de milho, cana-de-açúcar nos colúvios e pastagem.

Erosão — Ligeira a moderada.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

- A₁ — 0 — 20 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/3); argila pesada; moderada muito pequena a grande granular; macio, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,6
- A₃ — 20 — 40 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/4); argila pesada; fraca muito pequena a média subangular e maciça porosa pouco coerente que se desfaz em terra fina; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0
- B₁ — 40 — 70 cm, vermelho escuro (2.5YR 3.5/5); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ligeiramente duro, muito friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,6
- B₂₁ — 70 — 160 cm, vermelho escuro (2.5YR 3.5/7); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; macio, muito friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,1
- B₂₂ — 160 — 230 cm, vermelho escuro (2.5YR 3/7); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ..., friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,1

- B₃ — 230 — 300 cm, vermelho (1YR 4/6); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ..., friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,4
- C — 300 — 350 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6); argila; fraca muito pequena a média subangular; ..., firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,9
- D — 350 — 380 cm +, coloração variegada composta de amarelo avermelhado (7.5YR 6/6), amarelo brunado (10YR 6/6) e amarelo (10YR 7/6); argila; ..., firme, plástico e muito pegajoso; pH 5,8

Observações — Raízes bastantes até o B₁, diminuindo gradativamente até o tópo do B₂₂.

Poros até 2 mm de diâmetro, principalmente nos subhorizontes B₁, B₂₁ e B₂₂.

Fragmentos arestados e desarestados de quartzo até 3 cm de diâmetro encontrados do B₁ até o C.

Concreções de 1 cm de diâmetro aproximadamente, arredondadas ou achatadas, na camada D.

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado.

LOCAL: Estrada para Pains, distando 10,5 km da rodovia Formiga-Belo Horizonte.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.978	A ₁	0-20	0	1	99	1,07	2,61	4,6	3,9
979	A ₃	20-40	0	1	99	1,11	2,66	5,0	4,0
980	B ₁	40-70	0	1	99	1,08	2,70	5,6	4,6
981	B ₂₁	70-160	0	1	99	1,07	2,72	6,1	5,2
982	B ₂₂	160-230	1	1	98	1,10	2,73	6,1	5,0
983	B ₃	230-300	0	2	98	1,18	2,77	6,4	4,5
984	C	300-350	0	1	99	1,21	2,80	5,9	3,8
985	D	350-380+	0	0	100	1,19	2,79	5,8	3,8

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaHO)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,12	0,18	11,8	6	1	15	78	24	68	33,7
1,49	0,14	10,6	6	3	10	81	30	70	32,8
0,89	0,09	9,9	6	3	16	75	0	100	33,8
0,53	0,08	6,6	4	2	19	75	8	96	35,9
0,32	0,06	5,3	5	1	17	77	3	98	37,2
0,26	0,04	6,5	4	2	19	75	2	99	39,3
0,15	0,06	2,5	2	3	34	61	0	100	44,4
0,13	0,07	1,9	2	10	37	51	0	100	43,9

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos aubhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 0,9$

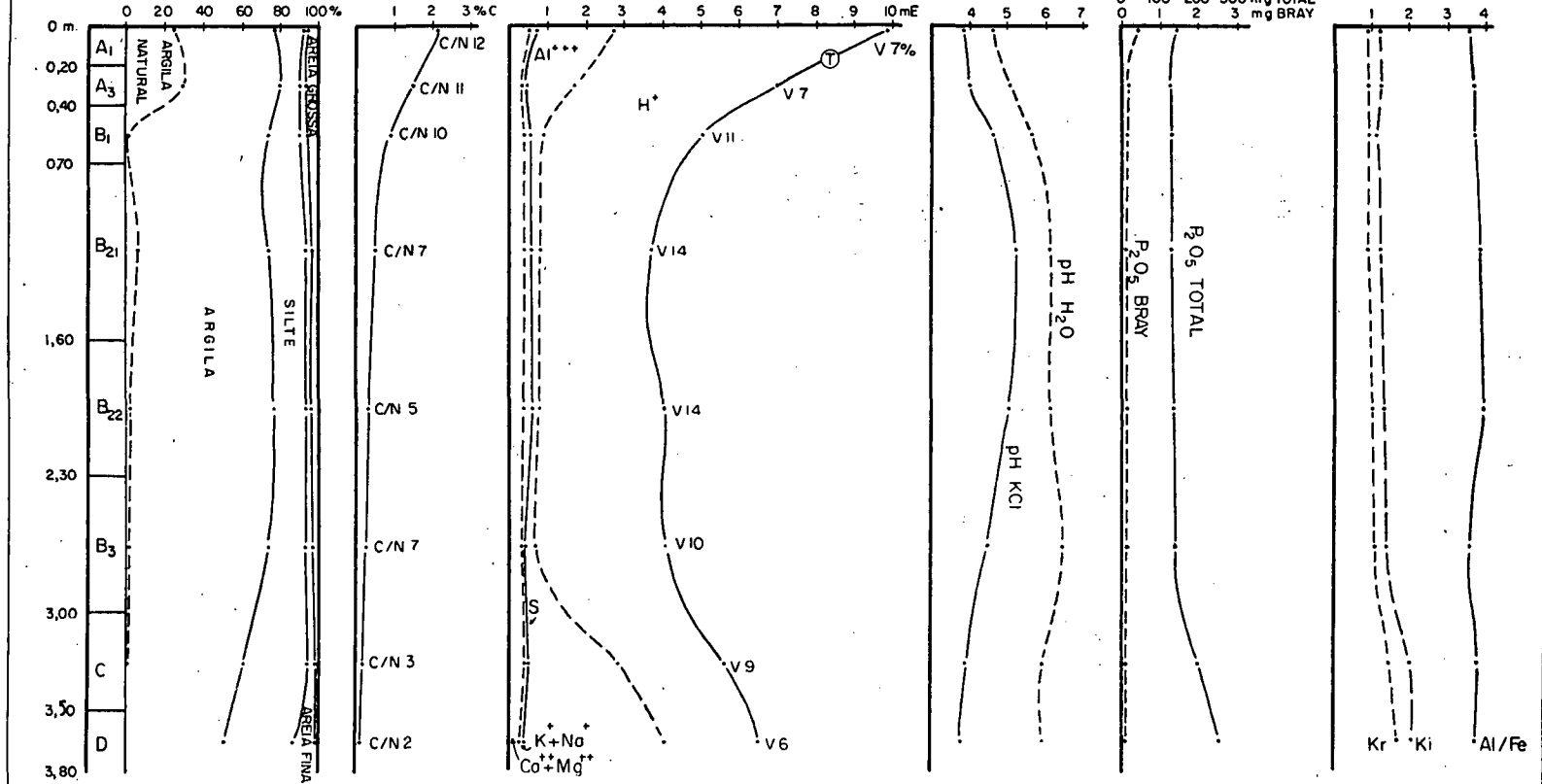
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg	P ₂ O ₅ (Truog) mg
Si ₂ O	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
19,76	28,56	12,57	0,62	0,14	1,18	0,92	3,56	0,4	<1,0
20,64	30,10	12,66	0,68	0,12	1,17	0,92	3,73	0,1	<1,0
20,95	31,45	13,40	0,67	0,12	1,13	0,89	3,68	0,1	<1,0
22,36	32,24	13,46	0,75	0,13	1,18	0,93	3,76	0,1	<1,0
23,65	31,81	12,81	0,74	0,13	1,26	1,01	3,89	0,1	<1,0
25,40	30,51	13,26	0,67	0,14	1,42	1,11	3,61	0,1	<1,0
32,34	27,78	11,72	0,58	0,20	1,98	1,56	3,72	0,1	<1,0
32,95	25,76	11,32	0,63	0,25	2,18	1,70	3,56	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,54	0,13	0,06	0,73	7,22	2,10	9,96	7
0,37	0,06	0,04	0,47	5,28	1,16	6,91	7
0,43	0,05	0,06	0,54	4,24	0,31	5,09	11
0,44	0,06	0,04	0,54	3,15	0,17	3,86	14
0,43	0,06	0,07	0,56	3,31	0,21	4,08	14
0,35	0,04	0,04	0,43	3,45	0,29	4,17	10
0,41	0,06	0,04	0,51	2,88	2,27	5,66	9
0,33	0,02	0,02	0,37	2,41	3,72	6,50	6

LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado

MUNICÍPIO DE FORMIGA

PERFIL Nº8



Análise Mineralógica

Perfil n.º 8

Classificação: LATOSOL VERMELHO ESCURO
fase cerrado

Município — Formiga

- A₁ — Cascalho** — Quartzo (alguns envolvidos por película de óxido de ferro); magnetita, concreções ferruginosas e concreções manganosas.
- Areia grossa* — 95% de quartzo (alguns rolados); 4% de magnetita e concreções ferruginosas hematíticas; 1% de detritos vegetais.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) em grande percentagem; magnetita em menor percentagem; traços de: detritos vegetais, turmalina, biotita e concreções ferruginosas.
- Argila* — Gibbsita parece ser o componente dominante. Observa-se ainda argila 1:1 (grupo do caulim), goetita e α Fe₂O₃.
- A₃ — Cascalho** — Quartzo (alguns envolvidos por película de óxido de ferro); magnetita, concreções ferruginosas, concreções manganosas e fragmentos de quartzito.
- Areia grossa* — 95% de quartzo (alguns rolados); 5% de concreções ferruginosas hematíticas, concreções ferruginosas limoníticas e magnetita; traços de detritos vegetais.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) em grande percentagem; traços de: biotita não intemperizada, ortoclásio, magnetita, detritos vegetais e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro.
- B₁ — Cascalho** — Concreções ferruginosas, fragmentos de quartzito com película ferruginosa; quartzo (alguns rolados) e cubos de limonita.
- Areia grossa* — 90% de quartzo (alguns rolados); 10% de concreções ferruginosas hematíticas, ferruginosas escuras, ferruginosas limoníticas e magnetita.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) em grande percentagem; traços de: biotita não intemperizada, ortoclásio, magnetita, detritos vegetais e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro.
- B₂₁ — Cascalho** — Concreções ferruginosas; fragmentos de quartzito com película ferruginosa: quartzo (alguns rolados); magnetita e cubos de limonita.

- Areia grossa* — 95% de quartzo (muitos rolados); 5% de concreções ferruginosas hematíticas, limoníticas e magnetita.
- Areia fina* — Quartzo (muitos rolados) em grande percentagem; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e magnetita em menores percentagens; traços de: muscovita e concreções ferruginosas.
- B₂₂ — *Calhaus* — Concreções calcedonizadas (estas concreções são ôcas e quando fragmentadas apresentam minúsculos cristais de quartzo hialino); apresentam aspecto de geodo.
- Cascalho* — Fragmentos de quartzito (rolados); quartzo associado em cristais hialinos terminados em pirâmides (êstes apresentam aspecto de um geodo fragmentado); quartzo com incrustação de biotita; fragmentos de quartzo com muscovita; quartzo leitoso; concreções ferruginosas negras limoníticas; concreções calcedonizadas e cubos de limonita.
- Areia grossa* — 95% de quartzo (alguns rolados); 5% de concreções ferruginosas hematíticas, limoníticas e ferruginosas escuras; traços de magnetita e fragmentos de quartzito.
- Areia fina* — Quartzo (muitos rolados) em grande percentagem; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e magnetita em menores percentagens; traços de: muscovita e concreções ferruginosas.
- Argila* — Caulinita, gibbsita e goetita (há algo não identificado).
- B₃ — *Cascalho* — Quartzo (alguns rolados); fragmentos de quartzito de grã-fina; concreções manganosas, ferruginosas escuras limoníticas; concreções calcedonizadas e cubos de limonita.
- Areia grossa* — 90% de quartzo (alguns rolados); 10% de fragmentos de quartzito, magnetita, concreções ferruginosas escuras hematíticas e concreções argilosas.
- Areia fina* — Quartzo (muitos rolados) em grande percentagem; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e magnetita em menores percentagens; traços de: muscovita e concreções ferruginosas.
- C — *Areia grossa* — 90% de quartzo (alguns rolados); 10% de fragmentos de quartzito, magnetita, concreções ar-

- gilosas, concreções ferruginosas hematíticas e limoníticas; traços de: cubos de limonita e fragmentos de argilito micáceo.
- Areia fina* — Quartzo (muitos rolados) em grande percentagem; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro e magnetita em menores percentagens; traços de: muscovita e concreções ferruginosas.
- Argila* — Caulinita e goetita são proeminentes. Teor ainda elevado de gibbsita (há algo não identificado). Possível a presença de argila 2:1 (mica ou ilita).
- D — *Areia grossa* — 75% de quartzo (alguns rolados); 20% de fragmentos de argilito; 5% de magnetita, concreções ferruginosas hematíticas e fragmentos de quartzito; traços de: concreções manganosas, feldspato muito intemperizado e cubos de limonita.
- Argila* — Goetita e caulinita predominam. Nota-se ainda gibbsita e argila 2:1 (mica ou ilita). O teor de goetita cresce com a profundidade, ao contrário da gibbsita.

Perfil n.º 9.

Data — 14-1-60.

Classificação — LATOSSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado.

Localização — Município de Boa Esperança, à esquerda da estrada Boa Esperança-Aguanil, distando 19,7 km da primeira.

Situação e declive — Perfil em corte de estrada situado na metade de elevação, com 12% de declive.

Altitude — 900 m.

Formação geológica — Siluriano (Série Bambuí).

Material originário — Argilitc.

Relêvo — Suavemente ondulado, com vertentes convexas de centenas a milhares de metros, de tópo arredondado e vales em V abertos.

Vegetação — Cerrado arbóreo-arbustivo, com araticum, lobeira, melastomáceas, bromeliáceas, gramíneas (capim gordura, sapé e barba de bode).

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₁ — 0 — 5 cm, bruno avermelhado (3.5YR 4/5); argila pesada; fraca média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara; pH 4,9

A₃ — 5 — 32 cm, bruno avermelhado (3YR 4/5); argila pesada; fraca pequena subangular e granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0

B₁ — 32 — 83 cm, vermelho (2.5YR 4/6); argila; fraca muito pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,5

B₂₁ — 83 — 150 cm, vermelho (2.5YR 4/6); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca muito pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,0

B₂₂ — 150 — 190 cm, vermelho (2.5YR 4/7); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca pequena granular; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,5

B₂₃ — 190 — 260 cm, vermelho (3.5YR 4/6), mosqueado pouco, médio e distinto, vermelho amarelado (5YR 5/8); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca muito pequena granular; . . . , friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,5

B₃ — 260 — 370 cm +, vermelho amarelado (4YR 4/7); argila pesada; . . . , ligeiramente plástico e pegajoso; pH 6,4

Observações — Raízes abundantes até o A₃, bastante até o B₂₂, diminuindo gradativamente até o B₂₃.

A partir de 260 cm usou-se trado.

Presença de crotovinas no B₂₃.

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado.

LOCAL: A 19,7 km de Boa Esperança à esquerda da estrada para Aguanil.

mostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina	Aparente	Real	Água	KCl
31.662	A ₁	0- 5	0	0	100	1,00	2,58	4,9	3,9
663	A ₂	5- 32	0	0	100	1,09	2,61	5,0	3,9
664	B ₁	32- 83	0	0	100	1,07	2,63	5,5	4,2
665	B ₂₁	83-150	0	1	99	1,06	2,69	6,0	4,9
666	B ₂₂	150-190	0	2	98	1,08	2,70	6,5	5,5
667	B ₂₃	190-260	0	1	99	1,05	2,72	6,5	5,2
668	B ₃	260-370+	0	1	99	1,24	2,72	6,4	4,6

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,33	0,21	11,1	5	4	19	72	24	66	34,5
1,74	0,14	12,4	5	4	14	77	28	63	33,7
1,03	0,08	12,9	6	4	26	64	0	99	33,7
0,58	0,06	9,7	5	4	25	66	4	98	35,9
0,34	0,05	6,8	6	2	23	69	23	77	36,3
0,35	0,05	7,0	5	3	23	69	4	95	37,3
0,18	0,04	4,5	4	3	27	66	1	99	37,4

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 0,9$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Trough) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
18,11	28,81	12,62	0,56	0,11	1,07	0,84	3,58	0,5	1,3
18,03	30,73	12,72	0,62	0,11	1,00	0,79	3,79	0,2	1,3
18,44	31,68	13,05	0,62	0,10	0,99	0,78	3,81	0,1	1,0
18,75	32,91	13,20	0,62	0,09	0,97	0,77	3,91	0,1	1,0
16,84	33,56	13,51	0,62	0,08	0,85	0,68	3,90	0,1	1,0
18,16	34,26	13,63	0,64	0,08	0,90	0,62	3,94	0,1	<1,0
21,67	32,54	13,10	0,55	0,08	1,13	0,90	3,89	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,54	0,62	0,32	0,04	1,52	8,13	9,65
0,41		0,10	0,02	0,53	7,46	7,99
0,41		0,06	0,02	0,49	5,36	5,85
0,41		0,06	0,03	0,50	3,28	3,78
0,41		0,04	0,05	0,50	2,87	3,37
0,53		0,02	0,02	0,57	2,85	3,42
0,43		0,06	0,04	0,53	3,28	3,81

Análise Mineralógica

Perfil n.º 9

Classificação: LATOSOL VERMELHO ESCURO
fase cerrado

Município — Boa Esperança

- A₁ — *Areia grossa* — 90% de quartzo e fragmentos de quartzito (alguns rolados); 5% de fragmentos de micaxisto; 5% de detritos vegetais; traços de: magnetita, concreções ferruginosas e biotita.
- A₃ — *Areia grossa* — 95% de fragmentos de quartzito e de quartzo; 5% de detritos vegetais e concreções argilo-ferruginosas; traços de: biotita e concreções ferruginosas.
- B₁ — *Areia grossa* — 97% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito; 3% de detritos vegetais e concreções argilo-ferruginosas; traços de: biotita e concreções ferruginosas.
- B₂₁ — *Cascalho* — Quartzo leitoso anguloso, concreções argilo-ferruginosas hematíticas e concreções ferruginosas; fragmentos de quartzito (alguns rolados).
Areia grossa — 90% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito; 10% de concreções argilosas manchadas de óxido de ferro hematítico; traços de: fragmentos de micaxistos e detritos vegetais.
- B₂₂ — *Cascalho* — Quartzo leitoso anguloso, concreções argilo-ferruginosas hematíticas e concreções ferruginosas; fragmentos de quartzito (alguns rolados).
Areia grossa — 97% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito; 3% de fragmentos de micaxisto; traços de: detritos vegetais e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico.
- B₂₃ — *Cascalho* — Quartzo leitoso anguloso, concreções argilo-ferruginosas hematíticas e concreções ferruginosas; fragmentos de quartzito (alguns rolados).
Areia grossa — 97% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito; 3% de fragmentos de micaxisto; traços de: turmalina, concreções ferruginosas e concreções argilosas.
- B₃ — *Cascalho* — Quartzo leitoso anguloso, concreções argilo-ferruginosas hematíticas e concreções ferruginosas; fragmentos de quartzito (alguns rolados).
Areia grossa — Fragmentos de quartzito manchados por óxido de ferro em grande percentagem; quartzo (alguns rolados), hematita, magnetita e fragmentos de micaxisto muito intemperizados.

LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase floresta tropical sempre-verde.

Esta unidade de mapeamento é integrada por solos análogos aos da classe Latosol Vermelho Escuro, sendo muito estreita a afinidade entre os mesmos, que seriam solos praticamente idênticos, não fôsse o horizonte A mais desenvolvido.

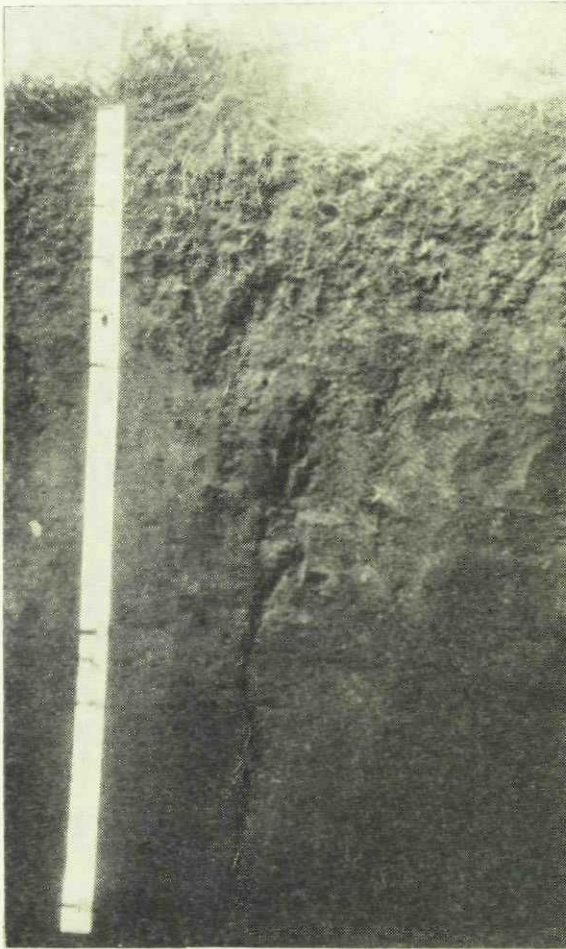


Fig. n.º 57 — Perfil da unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde, apresentando apenas horizontes A e parte do B.

São solos considerados como classe à parte, sendo tidos simplesmente como equivalentes húmicos dos solos da unidade toxonômica Latosol Vermelho Escuro. A diferença existente entre os mesmos, restringe-se ao horizonte A, sendo função da matéria orgânica incorporada ao solo, particularmente no que diz respeito à sua distribuição nos perfis, nos quais os teores de carbono podem atingir até 3,5% na parte superficial e não são inferiores a 1% até cerca de 1 m de profundidade.

Apresentam, em decorrência, horizonte A geralmente mais profundo que os Latosol Vermelho Escuro, alcançando aproximadamente 1 metro, de coloração ligeiramente mais escura devido às cromas serem mais baixas e, na parte superficial, a saturação de bases (V) é mais elevada, da ordem de 25 a 30% e soma de bases permutáveis (S) da ordem de 4 a 5 mE/100 g de solo.

As demais características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas dos perfis desta unidade, são comparáveis ou são essencialmente idênticas às dos solos da classe Latosol Vermelho Escuro. Para maiores detalhes, veja a parte referente à unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Distribuição geográfica

Êstes solos ocorrem geograficamente associados à unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde e fase cerrado, sob a forma de áreas muito pequenas, distribuídas esparsamente.

Ocupam áreas restritas à parte sul da região, nos municípios de Campos Gerais, Coqueiral, Paraguaçu, Fama, Três Pontas e Campo Belo.

A área mapeada é muito pequena, cobrindo uma extensão de 142 km², que corresponde aproximadamente a 1% do total da região.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — À semelhança dos solos das duas unidades anteriores, os solos que integram esta unidade de mapeamento de desenvolvem a partir de deposições de natureza argilosa, que formam capeamento sobre as rochas subjacentes locais anteriormente mencionadas. A única referência específica, quanto a embasamento, a crescer nesta unidade, diz respeito à diminutas ocorrências de piroxênio gnaisse, do Pré-Cambriano (D) e anfibólio gnaisse serpentinizado referido ao Pré-Cambriano (C).

Relêvo e altitude — Apresentam-se em superfície de erosão e com relêvo semelhante ao da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Constitui feição marcante o grande número de termiteiros, que imprimem à paisagem das áreas destes solos aspecto peculiar.

As altitudes variam de 800 a 940 metros.

Clima — Ocorrem sob mesmas condições de clima tipo Cwb de Köppen.

Vegetação — De tipo idêntico à da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Variações e Inclusões

As principais variações desta unidade são:

a) Solos de transição para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;

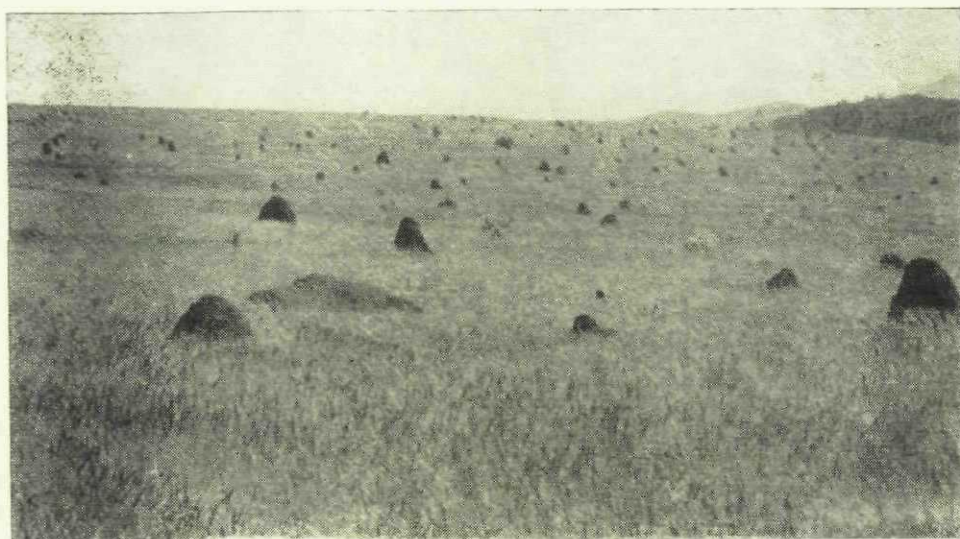


Fig. n.º 58 — Aspecto típico do relêvo da unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde. Área aproveitada com pastagem de capim gordura. Observa-se grande número de cupinzeiros. Região norte do município de Três Pontas.



Fig. 59 — Aspecto de vegetação primitiva em área de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde. Município de Campos Gerais.

b) Solos de transição para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado; e

c) Solos de transição para a unidade Terra Roxa Estruturada.

Como inclusões na área destes solos, ocorrem somente pequenas manchas de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Considerações sôbre utilização

Atualmente as áreas dêstes solos são utilizadas para pastagens formadas predominantemente de capim gordura (vide fig. n.º 58) e grama forquilha. Como principal invasores destas pastagens citam-se a fruta de lobo ou lobeira — *S. grandiflorum* e a samambaia das taperas em algumas áreas — *P. aquilinum*.

As principais culturas são: café, arroz de sequeiro, milho, feijão, cana-de-açúcar e amendoim.

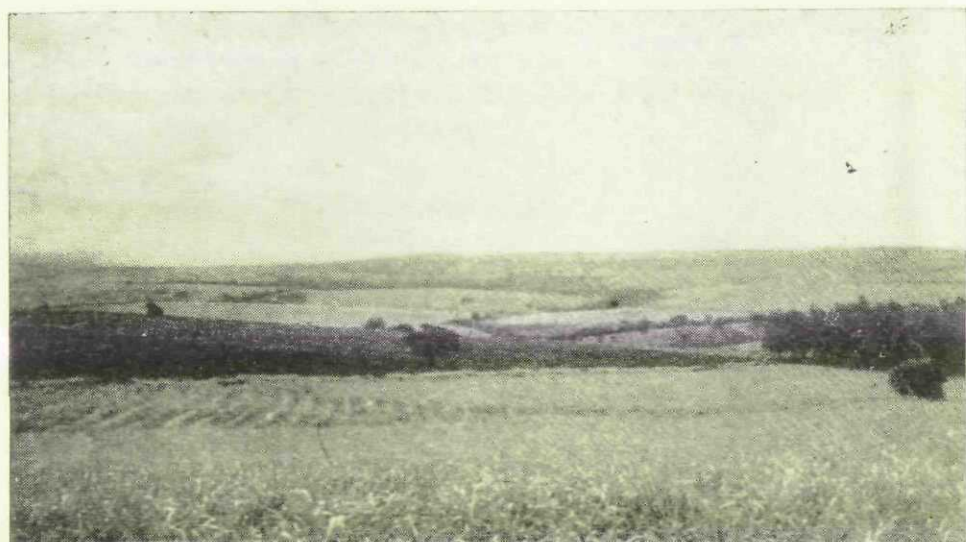


Fig. n.º 60 — Fotografia em área de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde, mostrando em primeiro plano cultura de cana-de-açúcar. A área escura, em segundo plano à esquerda, é um talhão de cultura de café e à direita, reflorestamento com eucalipto. Uzina Boa Vista. Município de Três Pontas.

Foram constatados também pequenos talhões com eucalipto.

Em virtude de ocuparem pequena extensão na área, êstes solos são de pouca importância para a região.

Possuem propriedades físicas favoráveis à maioria das culturas, são de fertilidade natural média a baixa, pouco susceptíveis à erosão, com relêvo suave, o qual não apresenta problemas quanto à mecanização, com ligeiras restrições locais. É freqüente a ocorrência de termiteiros, o que dificulta o emprêgo de máquinas agrícolas (vide fig. n.º 58).

Sendo o fator limitante ao seu uso, a baixa fertilidade natural, sua exploração agrícola deve ser acompanhada de calagens e adubações químicas para elevar e manter em nível adequado os nutrientes.

Cabem aqui perfeitamente as considerações que constam da parte referente à utilização da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, à qual deve-se recorrer para mais completa avaliação da questão.

Perfil n.º 10.

Data — 16-1-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase floresta tropical sempre-verde.

Localização — Município de Campos Gerais, à direita da estrada Campos Gerais-Três Pontas, distando 2 km da primeira.

Situação e declive — Perfil em corte de estrada situado na metade de elevação, com 3% de declive.

Altitude — 900 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano C? (Pré-Minas).

Material originário — Deposições de carácter argiloso.

Relêvo — Suavemente ondulado, constituído por elevações de tópo esbatido, vertentes convexas de centenas de metros e vales em V aberto e de fundo chato.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde.

Uso agrícola — Pastagem.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₁ — 0 — 5 cm, vermelho acinzentado escuro (2.5YR 3/2); argila pesada; moderada média granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0

A₃ — 5 — 40 cm, bruno avermelhado escuro (2.5YR 3/3); argila pesada; forte grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara; pH 4,6

B₁ — 40 — 80 cm, vermelho acinzentado escuro (1YR 3/3); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em terra fina constituída por pequenos grumos; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 4,8

B₂₁ — 80 — 130 cm, vermelho acinzentado escuro (1YR 3/4); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em terra fina constituída por pequenos grumos; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,0

B₂₂ — 130 — 180 cm, vermelho acinzentado escuro (1YR 3/4); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em terra fina constituída por pequenos grumos; muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,4

B₂₃ — 180 — 230 cm, vermelho acinzentado escuro (1YR 3/4); argila pesada; maciça porosa pouco coerente que se desfaz

em terra fina constituída por pequenos grumos; . . . ,
muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pe-
gajoso; transição plana e difusa; pH 5,4

B_{2s} — 230 — 340 cm, vermelho escuro (2.5YR 3/6); argila pesada; . . . ,
muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pe-
gajoso; pH 5,1

Observações — Raízes abundantes até o A₃, diminuindo gradativa-
mente até a base do perfil.

A partir de 230 cm usou-se trado.

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase floresta tropical sempre-verde.

LOCAL: A 2 km de Campos Gerais na estrada para Três Pontas, à direita.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.676	A ₁	0- 5	0	0	100	1,16	2,53	5,0	4,3
677	A ₃	5- 40	0	0	100	1,17	2,64	4,6	4,0
678	B ₁	40- 80	0	0	100	1,11	2,66	4,8	4,1
679	B ₂₁	80-130	0	0	100	1,14	2,68	5,0	4,3
680	B ₂₂	130-180	0	0	100	1,15	2,70	5,4	4,3
681	B ₂₃	180-230	0	0	100	1,20	2,70	5,4	4,5
682	B ₂₄	230-340	0	0	100	1,26	2,72	5,1	5,0

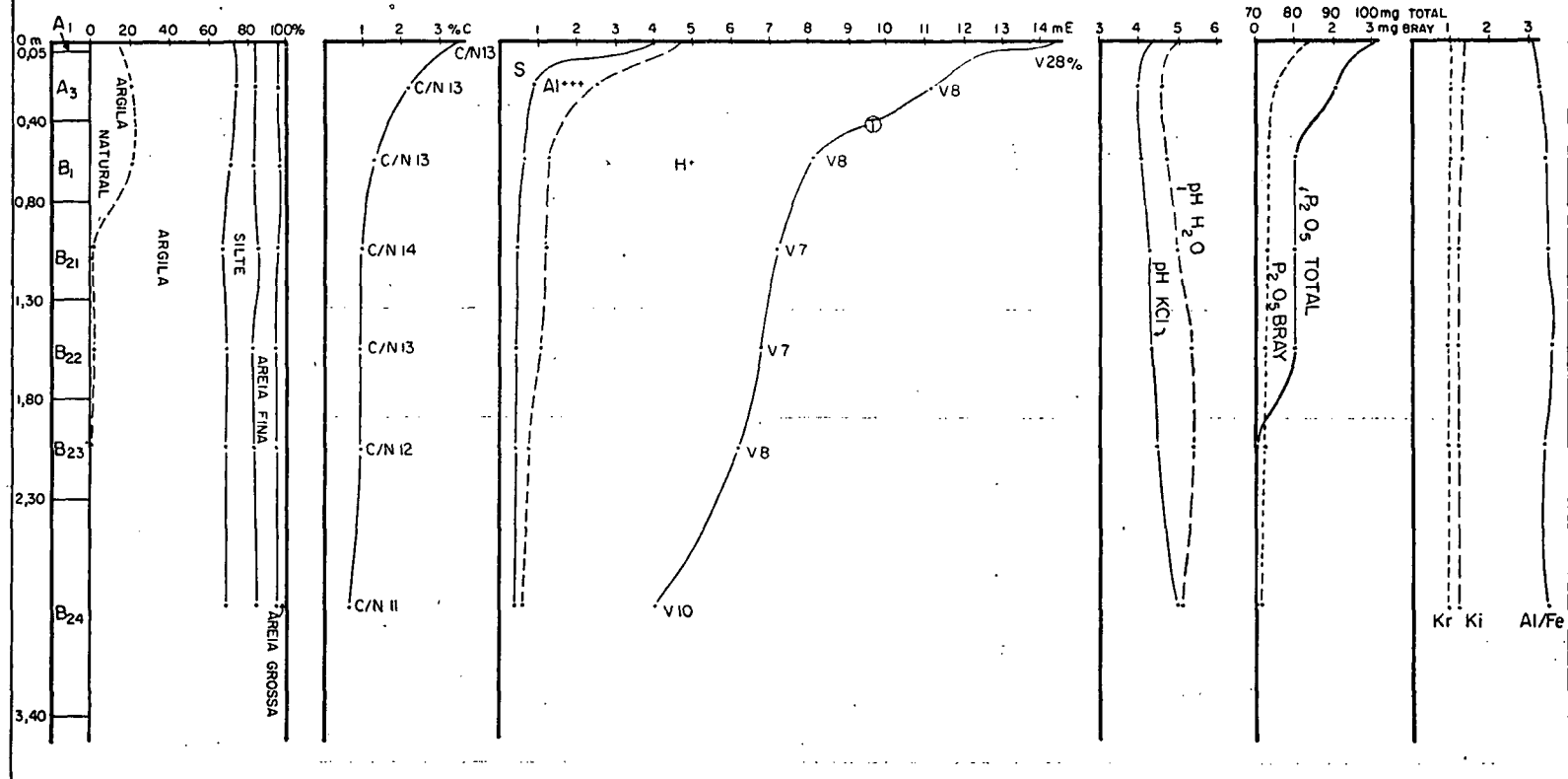
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
3,32	0,26	12,8	4	12	10	74	14	81	36,6
2,16	0,17	12,7	3	13	9	75	21	72	31,5
1,30	0,10	13,0	3	14	11	72	22	70	32,9
0,99	0,07	14,1	4	10	17	69	1	99	33,8
0,91	0,07	13,0	4	13	14	69	2	97	34,7
0,94	0,08	11,8	4	12	15	69	<1	99	35,7
0,66	0,06	11,0	4	12	14	70	0	100	34,7

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila aos subhorizontes do A)}} = 0,9$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
20,93	26,19	13,22	1,52	0,16	1,36	1,03	3,11	1,3	1,6
21,15	27,92	13,47	1,52	0,09	1,29	0,98	3,25	0,5	1,6
22,28	30,09	13,78	1,54	0,08	1,26	0,97	3,43	0,3	1,7
21,95	30,99	14,09	1,43	0,08	1,20	0,93	3,45	0,3	2,1
22,20	31,49	13,84	1,49	0,08	1,20	0,94	3,57	0,2	<1,0
21,50	30,74	14,08	1,55	0,07	1,19	0,92	3,43	0,2	1,1
21,36	30,99	14,04	1,51	0,07	1,17	0,91	3,46	0,1	1,8

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%	
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		
1,79	1,30	0,85	0,09	4,03	9,65	0,60	14,28	28
0,58		0,27	0,05	0,90	8,69	1,59	11,18	8
0,49		0,12	0,06	0,67	6,33	1,11	8,11	6
0,44		0,03	0,02	0,49	6,05	0,70	7,24	7
0,38		0,02	0,04	0,44	5,68	0,67	6,79	7
0,38		0,03	0,06	0,47	5,51	0,26	6,24	8
0,36		0,02	0,02	0,40	3,45	0,17	4,02	10

LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase floresta tropical sempre-verde
 MUNICÍPIO DE CAMPOS GERAIS
 PERFIL Nº 10



Análise Mineralógica

Perfil n.º 10

Classificação: LATOSOL VERMELHO ESCURO
HÚMICO fase floresta tropical sempre-verde
Município — Campos Gerais

- A₁ — *Areia grossa* — 82% de quartzo (alguns rolados); 7% de magnetita, ilmenita e concreções ferruginosas; 4% de detritos vegetais; 4% de concreções argilosas manchadas de óxido de ferro hematítico; 3% de fragmentos de quartzito; traços de turmalina.
- Areia fina* — Quartzo hialino (muitos rolados) e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico, ocorrendo nas mesmas percentagens; magnetita e magnetita ilmenítica em percentagens pequenas; traços de: turmalina, detritos vegetais e mica.
- Argila* — Teores elevados, de caulinita, gibbsita e goetita.
- A₃ — *Areia grossa* — 64% de quartzo; 25% de magnetita, ilmenita e concreções ferruginosas; 6% de concreções argilosas manchados por óxido de ferro hematítico; 5% de fragmentos de quartzitos (rolados); traços de: biotita e biotita com material argilo-ferruginoso hematítico, detritos vegetais e feldspato intemperizado.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) em maior percentagem; concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico em menor percentagem; magnetita e ilmenita magnética em pequenas percentagens; traços de: turmalina, detritos vegetais, mica e fibrolita.
- B₁ — *Areia grossa* — 80% de quartzo; 15% de fragmentos de quartzito de grã-fina; 5% de magnetita, ilmenita e concreções argilo-ferruginosas; traços de: biotita, biotita com material argilo-ferruginoso hematítico, detritos vegetais e feldspato intemperizado.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico nas mesmas percentagens; magnetita e ilmenita magnética em pequenas percentagens; traços de: turmalina, mica intemperizada, detritos vegetais, kianita, silimanita e estaurolita.
- B₂₁ — *Areia grossa* — 60% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; 34% de quartzo (alguns rolados); 6% de magnetita e ilmenita; tra-

- ços de: turmalina, muscovita, fragmentos de quartzito, concreções ferruginosas, detritos vegetais e feldspato intemperizado.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico nas mesmas percentagens; magnetita e ilmenita magnética em pequenas percentagens; traços de: turmalina, mica intemperizada, detritos vegetais, kianita, silimanita e estourolita.
- B₂₂ — *Areia grossa* — 53% de quartzo; 33% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; 12% de carvão; 2% de magnetita e ilmetita; traços de: biotita intemperizada, feldspato intemperizado, fragmentos de quartzito, quartzo rolado, concreções ferruginosas e turmalina.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico nas mesmas percentagens; magnetita e ilmenita magnética em pequenas percentagens; traços de: turmalina, mica intemperizada (em maior percentagem que nos horizontes anteriores), detritos vegetais, kianita, silimanita e estaurorolita.
- B₂₃ — *Areia grossa* — 70% de quartzo; 15% de magnetita e ilmenita; 13% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; 2% de detritos vegetais e carvão; traços de: mica, turmalina e concreções ferruginosas.
- Areia fina* — Concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico em maior percentagem; quartzo hialino (alguns rolados) em menor percentagem; magnetita, mica intemperizada (em maior percentagem que nos horizontes anteriores), magnetita ilmenítica e silimanita (um pouco rolada).
- Argila* — Teores elevados de caulinita, gibbsita e goetita.
- B₂₄ — *Areia grossa* — 60% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; 38% de quartzo; 2% de magnetita e ilmenita; traços de: detritos vegetais, biotita intemperizada e feldspato intemperizado.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) e concreções argilosas manchadas por ferro hematítico em maiores percentagens; mica intemperizada, turmalina e ilmenita magnética em menores percentagens.

LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase cerrado

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos idênticos aos da unidade precedente (vide fig. n.º 57), as quais foram separadas em virtude das mesmas razões que motivaram o desmembramento dos solos da classe Latosol Vermelho Escuro em duas parcelas para fins de mapeamento, tomando-se por base o tipo de vegetação natural, conforme exposto na parte inicial da descrição da unidade de mapeamento Latosol Vermelho Escuro fase cerrado.

Devido compreender solos de mesmo caráter dos que integram a unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde, a presente unidade de mapeamento é descrita por comparação, omitindo-se tôdas as particularidades já mencionadas na descrição dessa unidade precedente.

A unidade de mapeamento em pauta difere da unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde nos seguintes aspectos:

a) Vegetação tipo cerrado arbóreo-arbustivo — o caráter da vegetação constitui o elemento indicativo utilizado para identificação e mapeamento desta unidade; e

b) Fertilidade natural aparentemente mais baixa, da mesma forma que se verifica entre as duas unidades de mapeamento da classe Latosol Vermelho Escuro.

Para detalhes com relação a características morfológicas, propriedades físicas, químicas e mineralógicas, veja as partes referentes a Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde e Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde.

Distribuição geográfica

Foi mapeada apenas uma área diminuta, na parte sul da região, no município de Alfenas. Ocupa uma extensão de 20 km², que constitui 0,14% da área total.

Além dessa pequena área, os solos desta unidade se apresentam como ocorrências de reduzida escala, englobadas na unidade de mapeamento Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, com os quais se confunde, tornando precária a distinção entre os mesmos. Assim, constata-se sua ocorrência naquela unidade de mapeamento em Pimenta, Formiga, Três Pontas e Alpinópolis.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — O material originário dos solos desta unidade de mapeamento é, como no caso das unidades precedentes, constituído por capeamento de natureza argilosa, sendo o

embasamento da área mapeada desta unidade integrado por gnaisse migmatítico milonitizado, referido ao Pré-Cambriano C (Pré-Minas).

Relêvo e altitude — São encontrados em superfície de erosão e em relêvo de mesma natureza da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde (vide fig. n.º 61).

A altitude varia de 830 a 850 metros.

Clima — Mesmas condições de clima da unidade Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde.

Vegetação — As principais formações dêstes são:

a) Cerrados arbóreo-arbustivos — êstes cerrados cobrem a quase totalidade da área dêstes solos, constituindo aproximadamente 70% do total da vegetação; e

b) Campos secundários (campos antrópicos) — constituem as pastagens dêstes solos, que são integradas predominantemente por capim gordura, ocorrendo também grama forquilha e capim barba de bode, a par de outras gramíneas e ervas nativas.

Considerações sôbre utilização

Sòmente pequena parte dêstes solos é usada com pastagens, constituídas principalmente por capim gordura, ocorrendo também grama forquilha, sendo o restante da área coberta por cerrados arbóreo-arbustivos. A invasora mais freqüente dessas pastagens é o capim barba de bode.

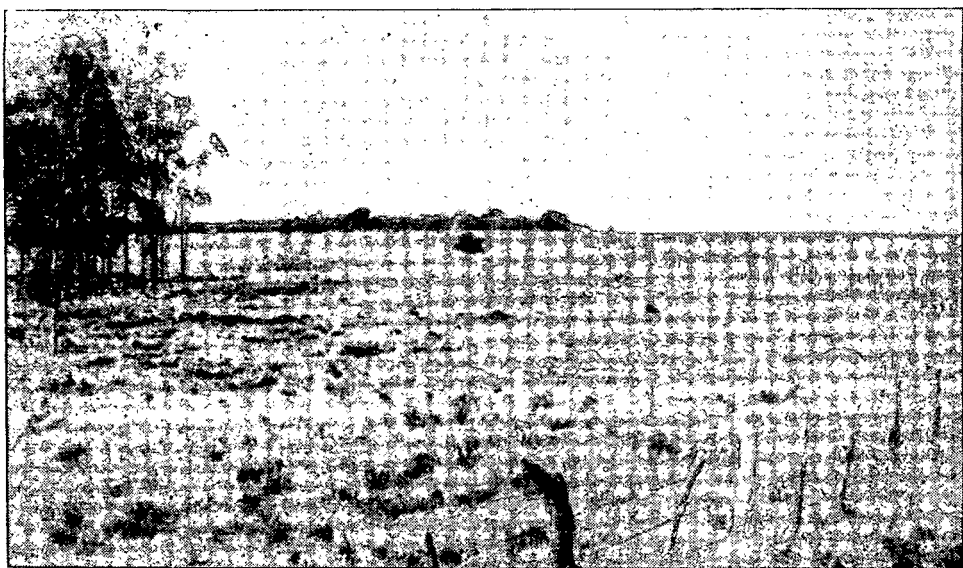


Fig. n.º 61 — Pastagem de capim gordura em área de Latosol Vermelho Escuro Húmico fase cerrado, destacando-se em primeiro plano muitas de capim barba de bode. Município de Alfenas.

Quanto a reflorestamento, constatou-se pequenos talhões de eucalipto.

Êstes solos não têm importância para a região, devido à área diminuta que ocupam, que constitui 0,14% do total.

Apesar das propriedades físicas favoráveis à maioria das culturas, êstes solos são quimicamente pobres, sendo portanto, sua fertilidade natural o fator limitante para seu uso agrícola. Qualquer tentativa de exploração neste sentido, deve ser acompanhada de calagens e adubações químicas.

Para maiores considerações neste particular veja a parte correspondente nas unidades Latosol Vermelho Escuro Húmico fase floresta tropical sempre-verde e Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde

Esta unidade de mapeamento é integrada por solos que apresentam essencialmente as mesmas propriedades e características dos solos da unidade seguinte (Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado), havendo identidade taxonômica entre os mesmos, pois ambos são referidos à classe Latosol Vermelho-Amarelo.

Foram os solos desta classe desmembrados em duas parcelas para fins de mapeamento, por razões idênticas às que levaram à separação dos solos das classes Latosol Vermelho Escuro e Latosol Vermelho Escuro Húmico em duas unidades de mapeamento, constando a apreciação circunstanciada da questão da parte inicial da descrição da unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado.

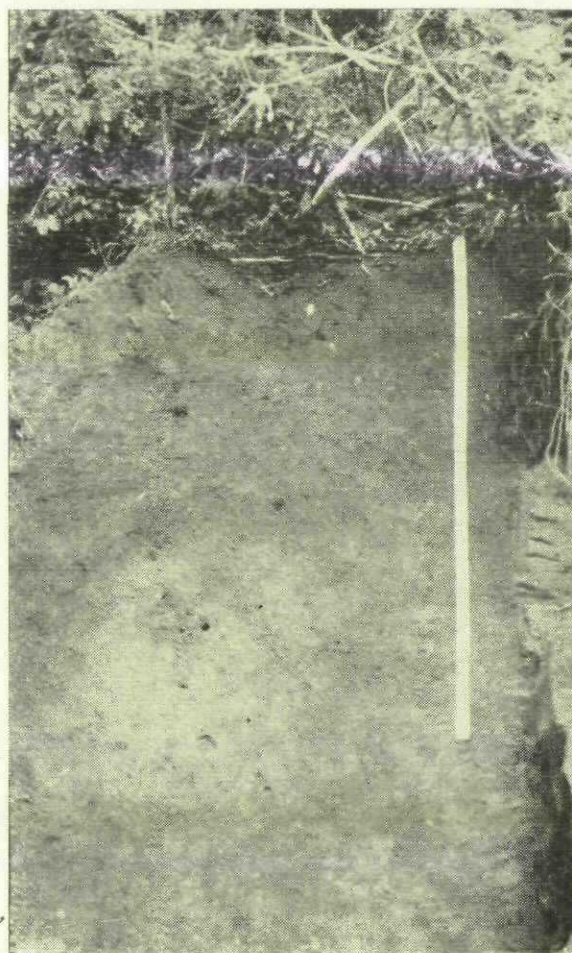


Fig. n.º 62 — Perfil da unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde, apresentando apenas horizontes A e parte do B. Região oeste do Município de Varginha.

Dada a afinidade existente entre os solos, esta unidade de mapeamento é descrita por comparação com a unidade seguinte, da qual constam as observações e descrição de características e propriedades comuns a ambos, que por esta razão deixam de ser aqui incluídas.

Apresentam morfológicamente feição típica dos solos referidos à classe Latosol Vermelho-Amarelo já constatados em outras regiões.

Correspondem aos solos mapeados sob a designação: Latosol Alaranjado no Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal (10); Latosol Vermelho-Amarelo Orto no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo (50); e Latosol Vermelho-Amarelo fase montanhosa floresta tropical latifoliada tropical no Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Zona do Médio Jequitinhonha, Estado de Minas Gerais (20).

Quando comparada esta unidade de mapeamento com a que lhe segue imediatamente, as diferenças restringem-se essencialmente aos seguintes aspectos:

a) Vegetação tipo floresta sempre-verde — o tipo de vegetação constitui o elemento indicativo empregado para distinguir esta unidade da unidade seguinte;

b) Fertilidade natural aparentemente mais elevada — este caráter constitui a razão que motivou a separação dos solos em questão em duas unidades de mapeamento. A fertilidade natural mais elevada é inferida do tipo de vegetação (floresta sempre-verde no caso), das observações "in loco" referentes ao uso das terras e do comportamento das culturas existentes;

c) Textura pouco mais pesada — apresentam teores de argila relativamente maiores e menores teores particularmente de areia grossa;

d) Apresentam consistência ligeiramente diferente — principalmente com relação ao horizonte B, que se apresenta mais macio e mais friável que os solos da unidade seguinte;

e) Relêvo — de modo geral o modelado é mais movimentado, já com facies montanhoso, vales mais apertados e desníveis relativamente maiores, particularmente nas áreas no setor sudeste e oeste da região estudada; e

f) Erosão — nesta unidade de mapeamento os solos são relativamente menos afetados pela erosão, observando-se de um modo geral serem menos freqüentes as voçorocas, em contraposição aos solos da unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado, na qual são comuns as voçorocas, a despeito do relêvo geral mais suavizado.

Distribuição geográfica

Distribuem-se em pequenas áreas esparsas a sudeste, na parte central e a leste da região, nos municípios de Conceição da Aparecida,

Areado, Alfenas, Boa Esperança e Perdões, além de áreas diminutas em outros municípios. A sudoeste, nos municípios de Areado e Alfenas, apresentam-se geograficamente associados aos solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Ocupam uma extensão de 302 km², que corresponde aproximadamente a 2,15% da área total.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos desta unidade de mapeamento se localizam em áreas cujos embasamentos rochosos são constituídos por ocorrências de gnaisses graníticos referidos ao Pré-Cambriano D (Embasamento Gnáissico ou Pré-Cambriano Indiviso), bem como de gnaisses migmatíticos, milonitizados ou não, do Pré-Cambriano C (Pré-Minas).

Na parte sudoeste da área, onde êstes solos se apresentam associados geograficamente aos solos da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde, os materiais provenientes da desagregação das rochas subjacentes provávelmente sofrem influência de capeamento mais ou menos alóctone de natureza argilosa.

Relêvo e altitude — A quase totalidade das áreas desta unidade está compreendida na superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais, que corresponde ao segundo elemento geral do relêvo descrito na parte inicial do presente trabalho. No setor sudoeste da região ocorrem êstes solos em áreas da superfície rebaixada dos patamares colinosos mencionada na parte referente a relêvo geral da região estudada.

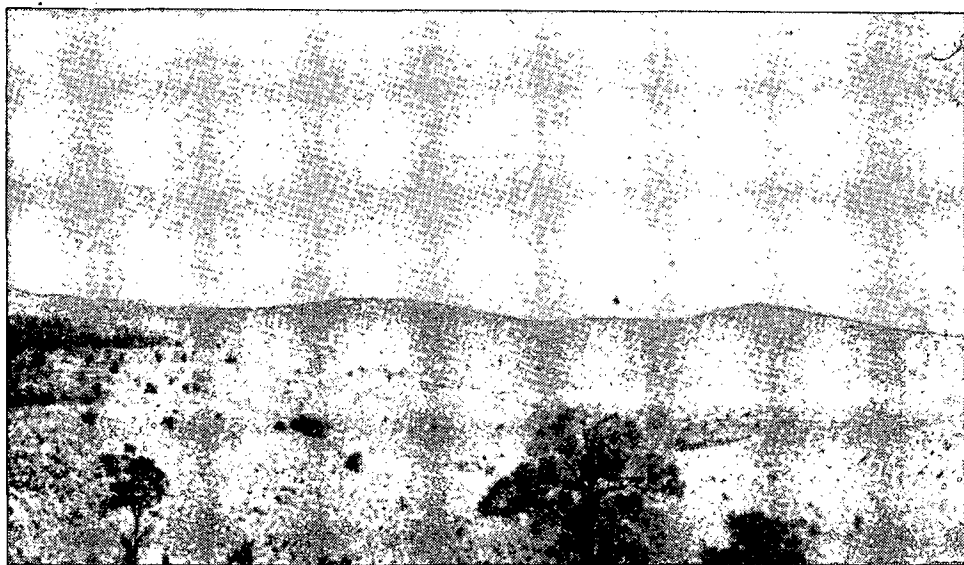


Fig. n.º 63 — Aspecto do relêvo geral da área de Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. Região este do município de Varginha.

Normalmente o relêvo varia de forte ondulado a montanhoso, constituído por conjunto de morros, de tôpos arredondados, de vertentes convexo-côncavas de centenas de metros e pequenos vales estreitos.

Os declives predominantes variam da ordem de 20 a 50%, podendo localmente ser mais fortes ou mais suaves. A altura relativa das elevações, varia muito, 100, 200 metros ou mais. Nestas áreas as altitudes variam de 900 a 1.000 metros.

Na parte sudoeste da área, no município de Alfenas, êstes solos ocorrem em superfície rebaixada de topografia colinosa, com relêvo mais suave, normalmente ondulado, constituído por conjunto de colinas e outeiros, de tôpos esbatidos e vertentes ligeiramente convexas de centenas a milhares de metros, vales em V abertos, declives mais suaves e desníveis relativos menores. Aqui, as altitudes são menores, em tôrno de 800 metros. Ocorre também microrrelêvo determinado por termiteiros.

Clima — Nas áreas desta unidade as condições climáticas vigentes correspondem, na classificação de Köppen, ao tipo Cwb — clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — Os principais tipos de formações vegetais são:

a) Floresta tropical sempre-verde — infere-se ter sido esta vegetação dominante nas áreas dêstes solos, pelos generalizados capões remanescentes dêste tipo de vegetação natural (vide fig. 25);

b) Formações florestais secundárias (capoeiras) — são encontradas áreas diminutas isoladas; e

c) Campos secundários (campos antrópicos) — são constituídos por pastagens dominadas pelo capim gordura, ocorrendo também a grama forquilha. Em alguns locais, ocorrem pequenas áreas com samambaia das taperas e sapé.

Descrição dos solos

Para informações referentes a esta parte da descrição da unidade, consulte-se o item correspondente, na descrição da unidade seguinte.

Variações e Inclusões

Como principais variações desta unidade poder ser citadas:

a) Solos de transição para unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde. Ocorrem freqüentemente na parte sudoeste da área;

b) Solos de transição para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;

c) Solos de transição para os que ocorrem nas baixadas existentes nas áreas desta unidade;

d) Solos de mesmo caráter geral, mas mais rasos que o comum nesta unidade; e

e) Solos pouco mais cascalhentos que o usual.

Como inclusões nas áreas desta unidade, citam-se:

- a) Áreas da unidade Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;
- b) Pequenas áreas de Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde; e
- c) Reduzidas áreas de Solos de baixada (Solos Hidromórficos e Solos Aluviais).

Considerações sôbre utilização

Parte da área dêstes solos é utilizada com pastagens, formadas predominantemente de capim gordura, ocorrendo em alguns locais grama forquilha. Como invasoras mais freqüentes, podem ser citadas o sapé e a samambaia das taperas.

Algumas áreas são cultivadas com café, milho (vile fig. n.º 25), feijão e amendoim.



Fig. n.º 64 — Cultura de café em área de Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde. Região este do município de Varginha.

O uso agrícola dêstes solos é limitado muitas vêzes pela fertilidade natural, que pode ser baixa e pelo relêvo, que em sua maioria se apresenta forte ondulada ou montanhoso. Assim sendo, as áreas para agricultura devem ser criteriosamente escolhidas, devendo as lavouras restringir-se às parcelas menos declivosas, onde haja menor risco de propiciar a ação da erosão e sejam mais favoráveis ao emprêgo de máquinas agrícolas.

A maior parte da área dêstes solos, deve ser utilizada com pastagens e reflorestamento em virtude da limitação pelo relêvo.

São necessárias as práticas de calagens, adubações químicas e conservação do solo.

LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado

Compreende esta unidade de mapeamento solos minerais com B latossólico (50), de textura geral argilosa ou pouco mais leve, profundos a muito profundos, acentuadamente a bem drenados, bastante porosos, coloração da gama vermelho amarelado, muito ácidos a ácidos superficialmente, com muita baixa capacidade de permuta de cations (T) e percentagem de saturação de bases (V), fertilidade natural baixa, relação textural B/A da ordem de 1.2, relação Al_2O_3/Fe_2O_3 no horizonte B da ordem de 7.0, tendo a argila por principais constituintes caulinita, gibbsita e, em segundo plano, goetita.

São solos que apresentam perfis do tipo A, B e C, cuja espessura é em geral da ordem de 4 metros, com fraca diferenciação de horizontes

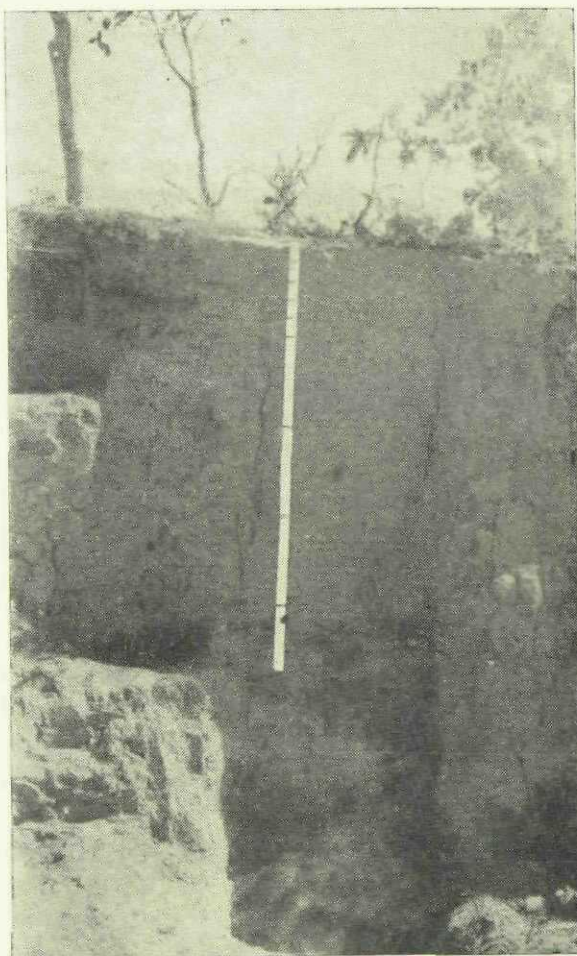


Fig. n.º 65 — Perfil n.º 11, representativo da unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Rodovia Passos-Belo Horizonte, a 6 km a nordeste da cidade de Formiga.

e mormente de subhorizontes, que são aparentemente muito pouco nítidos em decorrência do tênue contraste e transições suaves entre os mesmos.

Constitui feição peculiar destes solos a grande profundidade; coloração vermelha amarelada; texturas pesadas e muito baixos teores de silte no solum; virtual ausência de minerais pouco resistentes nas frações areia do solum; consistência macia e dura quando seco, muito friável a friável quando úmido e, quando molhado, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso inicialmente, passando gradativamente a plástico e pegajoso à medida que o material vá sendo homogeneizado e bem amassado; total floculação dos colóides no horizonte B; e a estrutura deste horizonte, que é invariavelmente do tipo granular ou subangular fraca com aparência maciça porosa pouco coerente "in situ", tendo o material esboroado aspecto de terra fina grumosa.

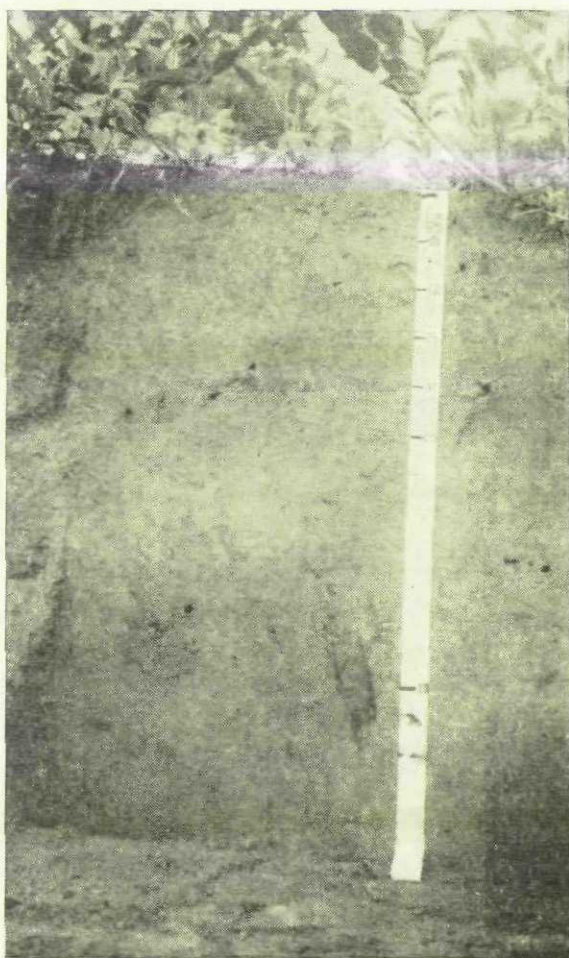


Fig. n.º 66 — Detalhe de perfil de Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado, apresentando detalhes até B2. Região norte do município de Cristais.

Os solos desta unidade taxonômicamente correspondem aos solos mapeados no Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal (10), sob a designação Latosol Alaranjado e, no Estado de São Paulo, sob a designação Latosol Vermelho Amarelo Orto (50), diferindo de modo geral dos mesmos com relação a condições de relêvo e vegetação. Apresentam ainda afinidade com os solos de textura geral mais pesada compreendidos na unidade Latosol Vermelho Amarelo fase arenosa mapeados no Estado de São Paulo (50), verificando-se neste caso correlação no tocante a relêvo e vegetação de grande parte dos solos citados.

Distribuição geográfica

Êstes solos ocorrem em sua quase totalidade no setor nordeste da região, nos municípios de Formiga, Cristais e Campo Belo, ocorrendo também na parte central, sul e oeste, em pequenas áreas nos municípios de Boa Esperança, Alpinópolis, Carmo do Rio Claro, Elói Mendes e Três Pontas.

A área mapeada ocupa uma extensão de 718 km², que corresponde a 5,11% do total da área.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Na grande parte das áreas onde se localizam os solos desta unidade de mapeamento, foram constatadas como substratos rochosos, ocorrências de gnaisses graníticos referidos ao Pré-Cambriano (D), gnaisses migmatíticos, milonitizados ou não, referidos ao Pré-Cambriano (C) e folhelhos ou xistos argilosos, ocasionalmente transformados em ardósias ou filitos da Série Bambuí ou São Francisco, do Siluriano. Verificou-se no setor oeste da região, diminuta ocorrência de substrato constituído por sedimentos argilo-arenosos estratificados, de coloração variegada, provavelmente do Pleistoceno ou do Terciário.

A maior parte das áreas dêstes solos parece ter sofrido influência de processo de capeamento, tendo sido, em decorrência, o regolito dos substratos rochosos locais afetado, em maior ou menor monta, por materiais transportados, proveniente em alguns casos de remoções locais de produtos do próprio embasamento e em outros oriundos de áreas circunvizinhas. De fato as análises mineralógicas de alguns perfis representativos dos solos desta unidade, aliadas por vêzes à variação em profundidade da granulometria, vem confirmar as observações relativas a transporte de material feitas durante os trabalhos de campo, podendo neste particular mencionar-se a ocorrência de linha de pedras no perfil n.º 11, no limite dos horizontes B₃ e C. Esta linha ou leio de pedras discorda do embasamento rochoso local, não só pela sua disposição no perfil, bem como pela sua granulometria. Ainda com relação a êste perfil pode-se citar a ocorrência de fragmentos de quartzito (discordante

da composição do substrato rochoso) apenas no seu horizonte A₁. No caso do perfil n.º 12 destaca-se a presença de fragmentos de quartzito, que é material estranho à composição do embasamento rochoso local, apenas na fração cascalho do solo.

Conclui-se que os solos desta unidade de mapeamento são desenvolvidos de materiais parcialmente alóctones, não havendo constância de relação entre solo e rocha subjacente.

Relêvo e altitude — A maior parte dos solos desta unidade de mapeamento situa-se em áreas compreendidas na superfície tentativamente identificada sob a designação de patamares colinosos, mencionada na parte inicial referente a relêvo geral da região estudada. Uma pequena porção desta unidade de mapeamento está englobada na superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais, no caso tratando-se especificamente das áreas desta unidade no extremo nordeste da região, ao norte e sudeste de Formiga.

O relêvo é normalmente ondulado, constituído por sucessão de colinas e outeiros esbatidos, com vertentes de centenas de metros e vales abertos em “V” ou de fundo chato.



Fig. n.º 67 — Aspecto de relêvo da unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Região nordeste do município de Formiga.

Nas partes do município de Formiga acima referidas, constata-se relêvo forte ondulado, constituído por morros e outeiros, de vertentes ligeiramente convexas e retas, de dezenas a centenas de metros e com declives mais fortes, cuja feição se assemelha à exposta na figura n.º 94.

De modo geral os declives variam de 5 a 40%, sendo mais frequentes entre 10 e 20%.

Em alguns locais os termiteiros imprimem cunho particular ao aspecto da paisagem.

A altitude das áreas desta unidade varia de 760 a 950 metros.

Clima — As áreas desta unidade de mapeamento encontram-se sob condições de clima regional do tipo Cwb de Köppen — clima mesotérico com verões brandos e estação chuvosa no verão. No setor nordeste parece vigorar situação de transição para clima Cwa de Köppen — clima mesotérico com verões quentes e estação chuvosa no verão.

Vegetação — Esta unidade de mapeamento, além de sua vegetação característica (vegetação de transição entre floresta e cerrado), apresenta outros tipos de formações vegetais, que seguem:

a) Cerrados arbóreo-arbustivos — êstes cerrados ora apresentam-se mais densos, ora mais abertos, sendo nêles freqüentes a barbatimão — *S. barbatimao*, pindaíba — *X. grandiflora*, sucupira — *B. virgilioides*, pau terra — *Q. grandiflora*, pequi — *C. brasiliense* e melastomáceas. No substrato são encontrados o capim barba de bode, capim gordura e outras gramíneas, além de bromeliáceas e ervas diversas;

b) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — alternando-se com os cerrados, ocorrem algumas vêzes, os campos cerrados (vide fig. n.º 67). Nestes são muito freqüentes a bolsa de pastor — *Z. montana*, o barbatimão — *S. barbatimao*. No estrato rasteiro encontram-se o capim gordura, capim barba de bode e outras gramíneas;



Fig. n.º 68 — Campos secundários constituídos por pastagem com predomínio de capim gordura e sapé. Vê-se também alguns remanescentes florestais. Área da unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Município de Boa Esperança.

c) Campos secundários (campos antrópicos) — são integrados predominantemente por capim gordura, ocorrendo também as gramíneas — *A. aurens*, *T. plumosus*, *E. inflexa*, *A. pallens* e *Aristida sp.* Aparece com muita frequência a lobeira ou fruta de lobo — *S. grandiflora*; (vêde fig. 68);

d) Floresta tropical sempre-verde — ocorre sob a forma de pequenas disjunções, nas áreas de vegetação tipo cerrado; e

e) Formações florestais secundárias (capoeiras) — na parte nordeste da área, é comum a ocorrência, nestes solos, de uma formação florestal secundária semicaducifólia, constituída por espécies mistas de cerrado e mata seca. São freqüentes aí, a sucupira branca — *P. pubescens* e a copaíba — *C. Langsdorffii*.

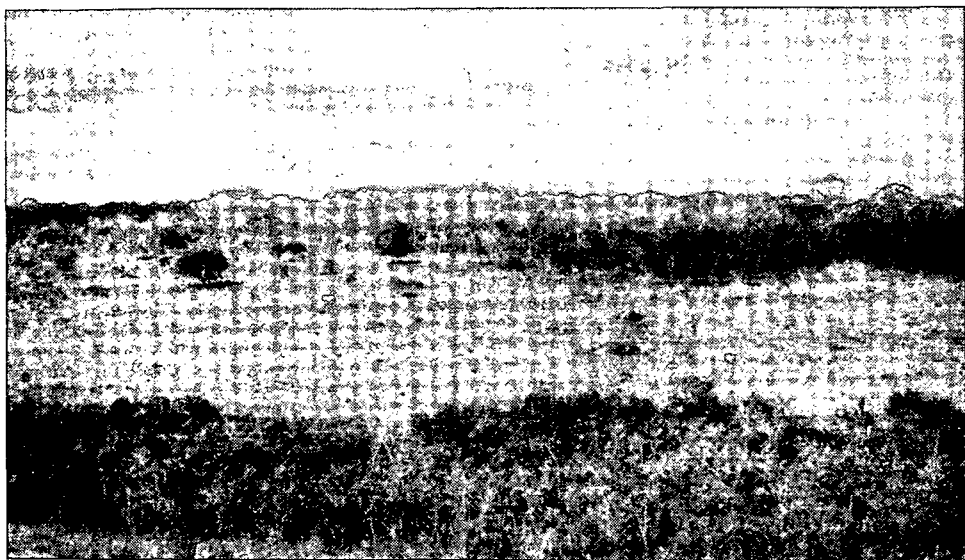


Fig. n.º 69 — Formação florestal secundária semicaducifólia (ao fundo). Em primeiro plano Floresta ribeirinha em galeria. Área de Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Região oeste do município de Formiga.

Descrição dos solos

Apresentam seqüência de horizontes A, B e C, geralmente compreendendo A_1 , A_3 , B_1 , B_2 , B_3 , sendo os perfis normalmente profundos, de espessura variando de 1 a 6 metros, verificando-se ser mais freqüente em tórno de 4 metros.

São constituídos por um horizonte A orgânico-mineral, composto de A_1 e A_3 , com espessura variando de 25 a 65 cm; a coloração geralmente é bruno amarelada, ocorrendo também, bruno escuro, com matizes variando de 5YR a 10YR, valores de 3 a 4 e croma 3; a textura é das classes barro argilo-arenoso ou argila, podendo algumas vêzes, ser cascalhenta; a estrutura em geral é granular, moderadamente desenvolvida e mais raramente fraca, variando quanto ao tamanho de pe-

quena a grande, sempre com grãos simples constituídos por areia grossa e cascalhos, às vezes apresentando-se o material do solo neste horizonte coêso; a consistência para o solo sêco varia de macio a duro, sendo normalmente friável quando úmido e para o solo molhado não homogeneizado é ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, sendo, quando o solo é bem trabalhado (bem homogeneizado), plástico e pegajoso, ou mais raramente, muito pegajoso; a transição para o horizonte B geralmente é plana e gradual, podendo ser clara.

Segue-se um horizonte B de natureza mineral, com espessura variando de 70 a 370 centímetros ou pouco mais, geralmente composto de B₁, B₂ e B₃, podendo às vezes o B₂ comportar divisão em B₂₁, B₂₂ e B₂₃; a coloração normalmente é vermelho amarelado, ocorrendo também côres bruno forte e vermelho; o matiz varia de 2.5YR a 7.5YR, quase sempre com valor 5 e croma variando de 6 a 8 unidades; apresenta algumas vezes, pouco mosqueado difuso na parte baixa do horizonte B, de coloração bruno forte (7.5YR 5/8), vermelho acinzentado (10R 5/3) e vermelho amarelado (4YR 5/6), mosqueado êste correspondente a manchas na massa do solo onde o material tem características iguais às do B₃ subjacente; a classe de textura predominante é argila, e mais raramente, barro argiloso, muitas vezes com cascalho; a estrutura é granular e subangular fraca, com tamanho variável de muito pequena a média, geralmente apresentando aspecto maciço poroso "in situ", com grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; a consistência a sêco varia de macio a duro, para o solo úmido normalmente é muito friável e ocasionalmente friável, sendo para o solo molhado não homogeneizado ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, que se torna plástico e muito pegajoso ou pegajoso quando a amostra é bem homogeneizada; a transição para o horizonte C é geralmente ondulada e difusa.

Segue-se um horizonte C, também profundo, apresentando em sua constituição minerais primários pouco resistentes e parcialmente alterados, podendo apresentar-se diferenciado em C₁ e C₂; a coloração é geralmente vermelho, podendo ser vermelho acinzentado, com matizes 2.5YR e 10R, valores 4 e 5 e cromas de 3 a 6; textura é variável, constatando-se das classes: argila, barro e barro argiloso, usualmente apresentando sensação deslizante (micácea), muitas vezes com cascalhos; estrutura subangular fracamente desenvolvida podendo variar quanto ao tamanho de muito pequena a pequena, com grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; a consistência para o solo sêco varia de ligeiramente duro a duro, muito friável a friável quando úmido, o solo molhado bem homogeneizado apresentando consistência plástico e pegajoso, sendo, quando não homogeneizado, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; êste horizonte transita ondulada e difusamente para a camada D, constituída por material semi-alterado da rocha subjacente (regolito), com o qual progressivamente se confunde.

Estes solos em sua composição granulométrica, apresentam teor de cascalho variável ao longo dos perfis entre 1 e 16%, havendo maior concentração no horizonte B, tendo sido constatada existência de calhaus na proporção de 24% no horizonte B₃.

Dentre as frações menores que 2 mm de diâmetro predominam argila e areia grossa. A fração argila apresenta valores da ordem de 40% no horizonte A, com ligeiro acréscimo no B (em torno de 50%), diminuindo sensivelmente no C.

A fração silte tem valores baixos, verificando-se aumento ao longo do perfil, sendo seus valores no horizonte A da ordem de 10%, variando no B de 10 a 17% e de 24 a 37% no horizonte C.

Dentre as frações menores que 2 mm, a que apresenta valores mais baixos é a areia fina, sendo de 10% no horizonte A, de 5 a 12% no B e de 9 a 16% no C.

A fração areia grossa, apresenta valores que diminuem em profundidade, sendo da ordem de 40% no horizonte A, em torno de 30% no B e variando de 19 a 33% no C.

Os horizontes B e C normalmente não têm argila natural, entretanto seus valores variam de 5 a 17% no A, verificando-se portanto nos horizontes B e C grau de flocculação de 100% (argila totalmente flocculada) sendo da ordem de 60 a 85% no horizonte A.

O gradiente textural (relação textural B/A) é normalmente 1,2 indicando que existe uma certa acumulação de argila no horizonte B.

O equivalente de umidade aumenta em profundidade, sendo seus valores no horizonte A variáveis de 16 a 21 g/100 g de terra fina, em



Fig. n.º 70 — Aspecto de voçorocas em área de Latosol Vermelho-Amarelo fase: transição floresta-cerrado, nas proximidades da cidade de Formiga.

tôrno de 23 g/100 g de terra fina no B e da ordem de 28 g/100 g de terra fina no C.

Normalmente êstes solos são acentuadamente drenados, podendo ser bem drenados.

A erosão nestes solos varia de ligeira a severa, sendo bastante frequentes as voçorocas esparsamente localizadas.

Geralmente apresentam poucos poros até 1 a 2 mm de diâmetro até o horizonte B, diminuindo no C.

Verificou-se a ação de termitas no horizonte A e pequenas manchas constituídas por cavidades tubuliformes preenchidas por terra de coloração rosada no horizonte B₂, que parecem ser ocasionadas por termitas.

As raízes variam de poucas a muitas no horizonte A, diminuindo ao longo do perfil até o horizonte B₃.

Constatou-se a ocorrência de carvão ao longo de alguns perfis, sendo sua presença mais notada no horizonte A e parte superficial do B.

Em alguns perfis, verificou-se o aparecimento de linha de pedras arestadas e desarestadas até 10 cm de diâmetro e concreções, situada no limite entre os horizontes B e C.

No horizonte C verifica-se a ocorrência de pontuações brancas de minerais primários em decomposição.

São solos que apresentam pH em água que aumenta com a profundidade até o horizonte B, sendo seus valores variáveis de 4,4 a 5,0 no horizonte A, de 5,0 a 6,5 no B e em tôrno de 6,0 no horizonte C.

O carbono, com exceção da parte superficial do horizonte A onde é da ordem de 2,0 a 1,0%, apresenta valores baixos, variando no horizonte B de 0,3 a 0,5 e de 0,1 a 0,15% no horizonte C.

A relação C/N diminui igualmente em profundidade, sendo mais alta no A, com valores de 9 a 13, variando de 8 a 10 no horizonte B e de 5 a 10 no horizonte C.

A soma das bases permutáveis (S) é muito baixa, variando de 0,3 a 0,7 mE/100 g de terra fina no A, de 0,3 a 0,4 mE/100 g de terra fina no B e de 0,4 a 1,0 mE/100 g de terra fina no C.

A capacidade de permuta de cations (T) é bastante baixa, sendo relativamente mais alta no horizonte A, com valores de 4,0 a 8,5 mE/100 g de terra fina, em função do maior conteúdo de matéria orgânica, decresce sensivelmente em profundidade, sendo no horizonte B da ordem de 2,0 a 3,5 mE/100 g de terra fina e de 1,5 a 3,0 mE/100 g de terra fina no horizonte C.

A saturação de bases (V) é reduzida, crescendo em profundidade, tendo sido constatados valores de 6 a 14% no A, de 13 a 24% no B e de 14 a 34% no horizonte C.

O fósforo total varia pouco em profundidade, sendo sua variação entre perfis de 0,03 a 0,05 g/100 g de terra fina.

O fósforo determinado pelo processo Bray n.º 1, é ligeiramente mais alto na parte superficial do horizonte A (0,4 a 1,1 mg/100 g de terra fina), apresentando valores 0,2 e 0,1 mg/100 g de terra fina nos horizontes B e C respectivamente.

É baixa a relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki), tendo sido constatados no horizonte A variação entre 1,1 e 1,2. No horizonte B foram encontrados valores de 1,05 a 1,25 tendendo para acréscimo no horizonte C, para o qual foram registrados valores da ordem de 1,5 a 1,7.

São igualmente baixos os valores da relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Kr), que no horizonte A e B variam de 0,9 a 1,1 sendo da ordem de 1,3 a 1,4 no horizonte C.

A relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ é comparativamente maior que para os solos da classe Latosol Vermelho Escuro, sendo no A da ordem de 5,8 a 7,1, no B de 6,8 a 7,1 e de 5,5 a 7,0 no horizonte C.

Na composição mineralógica das frações areia grossa e cascalho, o constituinte quase absolutamente dominante é o quartzo, usualmente manchado por óxido de ferro. Como constituintes complementares mais freqüentes e presentes em reduzidas proporções, citam-se as concreções ferruginosas, magnetita, biotita e concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, sendo que êstes dois últimos componentes ocorrem em percentagem relativamente maior no horizonte C.

Os solos desta unidade de mapeamento praticamente não apresentam reserva de minerais primários, que constituam fonte de elementos úteis aos vegetais.

A fração argila tem por componente dominante a caulinita, seguindo-se-lhe a gibbsita e, em segundo plano, goetita. Os teores de gibbsita decrescem com a profundidade.

Quanto a desenvolvimento e formação, os solos desta unidade de mapeamento básicamente se equiparam aos da classe Latosol Vermelho Escuro já considerados anteriormente, sendo geneticamente grande a afinidade existente entre os mesmos.

Comparativamente verifica-se estarem os solos da classe Latosol Vermelho-Amarelo mais relacionados a material originário mais quartzoso, predominantemente derivados de gnaisses graníticos ou outros materiais de composição aproximadamente equivalente. Verifica-se por outro lado, que no processo de formação dêstes solos prevalecem condições ou circunstância que determinam o desenvolvimento de perfis com maior diferenciação textural entre A e B, resultando em certa concentração ou acúmulo de argila nesse último horizonte, conforme expresso pela relação textural B/A da ordem de 1,2. Outra divergência que se verifica diz respeito à relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$, que é comparativamente mais elevada, sendo nestes solos da ordem de 7,0 no B, enquanto que nos das classes Latosol Vermelho Escuro essa relação é da ordem de 4.

A considerável diversidade de coloração entre os solos considerados seria presumivelmente decorrente da forma de distribuição dos óxidos

de ferro na massa do solo, desconhecendo-se prevalecer ou não diferença qualitativa nesses óxidos e suas relações ou comportamento com relação à textura dos solos em questão.

Variações e Inclusões

Como principais variações desta unidade podem ser citadas:

a) Solos que constituiriam fase rasa ($A + B + C = 120$ cm) desta unidade, que são bastante frequentes no extremo do setor NE da região, a leste e nordeste de Formiga;

b) Transição para a unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde;

c) Solos de transição para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, com a qual confina e se confunde no contacto entre as mesmas;

d) Transição para Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde;

e) Solos apresentando plinthite na parte baixa dos perfis, que usualmente se situam em posição coluvial;

f) Solos intermediários que constituem transição para os Solos Brunos Ácidos (similar); e

g) Solos de transição para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta.

Como principais inclusões, constituindo pequenas manchas englobadas nas áreas desta unidade, destacam-se:

a) Solos Brunos Ácidos (similar);

b) Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;

c) Latosol Vermelho Escuro fase cerrado;

d) Litosol fase substrato gnaisse;

e) Esporádicos Afloramentos de Rocha;

f) Solos Hidromórficos das baixadas existentes na região onde ocorre esta unidade;

g) Solos Aluviais em situação idêntica à anterior; e

h) Solos coluviais pedregosos.

Considerações sobre utilização

Pequena parte da área destes solos é utilizada como pastagens, formadas por capim gordura e gramíneas nativas (vide fig. n.º 68). São pastagens fracas, que efetivamente não têm capacidade para sustentar rebanhos em condições adequadas.

Normalmente estas pastagens são muito infestadas com assa-peixe, sapé e fruta de lobo ou lobeira, além das plantas de cerrado que são frequentes nessas áreas.

Com relação à agricultura, foram observadas apenas, pequenas e deficientes culturas de café (apresentando comportamento razoável na fase de formação dos primeiros anos), mandioca e milho. Pequenos talhões reflorestados também foram constatados.

Processa-se nas áreas desta unidade, em diversos locais, extração da casca de barbatimão, que constitui fonte de tanino bastante procurada, bem como exploração de lenha nos cerrados para fabrico de carvão, sendo freqüentes as carvoeiras, particularmente no município de Formiga.

O principal fator limitante ao uso agrícola destes solos, é a baixa fertilidade natural. Adicionalmente, apresenta limitações quanto à erosão e ao emprêgo de máquinas agrícolas em determinadas áreas.



Fig. n.º 71 — Cultura de café em formação, em área de Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado. Município de Boa Esperança.

Apesar disto, êstes solos apresentam propriedades físicas boas para a maioria das culturas, bem como relêvo razoavelmente favorável ao uso de máquinas agrícolas em grande parte da área. Assim sendo, seria recomendável fôsem experimentalmente verificado seu comportamento com relação a diferentes culturas sob tratamentos para correção e adubação, a fim de serem conhecidas suas possíveis aptidões para uso, seja com cultivos, pastagens ou reflorestamentos. Cumpre registrar que, sob condições naturais não são promissoras as perspectivas de utilização dos mesmos em agricultura estrito senso, a julgar pelo aspecto e comportamento das poucas culturas observadas, o mesmo, de forma mais atenuada, podendo ser dito com relação às pastagens.

Na falta de dados experimentais, sugere-se:

- a) Melhoramento das pastagens através de calagens, adubações e introdução de melhores forrageiras; e
- b) Reflorestamento — introduzir e experimentar essências florestais, inclusive o eucalipto.

Tendo em vista a baixa fertilidade natural destes solos, qualquer tentativa de exploração agrícola, deve ser acompanhada de correção através calagens e adubações químicas e orgânicas, para elevar e manter em nível adequado seus nutrientes.

Perfil n.º 11.

Data — 25-6-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

Localização — Perfil situado no município de Formiga, margem esquerda da rodovia Formiga-Belo Horizonte, distando 6 km da entrada para Formiga.

Situação e declive — Corte de estrada situado em tópo de elevação, com 10% de declive.

Altitude — 880 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano D (Pré-Cambriano Indiviso).

Material originário — Embasamento constituído por gnaiss granítico.

Relêvo — Ondulado, constituído por conjunto de colinas e outeiros, vertentes convexa de centenas de metros, tópo esbatido e vales em V aberto e também de fundo chato. Altitude relativa das elevações em tórno de 80 metros e declives de 10 a 20%.

Vegetação — Transição entre cerrado e floresta tropical sempre-verde, transição entre cerrado e capoeira florestal, campos secundários, campo cerrado e restos de culturas de café.

Uso agrícola — Pequenas culturas de café e pastagem de capim gordura.

Erosão — Ligeira, com voçorocas em áreas localizadas.

Drenagem — Bem drenado.

- A₁ — 0 — 30 cm, bruno avermelhado escuro (5YR 3.5/3); barro argilo-arenoso; moderada muito pequena a grande granular e grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,8
- A₃ — 30 — 50 cm, bruno avermelhado (5YR 4/4); barro argiloso; moderada muito pequena a pequena subangular e grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,1
- B₁ — 50 — 70 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6); argila; fraca muito pequena a pequena subangular e terra fina e grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,6
- B₂ — 70 — 150 cm, vermelho amarelado (5YR 5/7); argila; fraca muito pequena a pequena subangular e terra fina e grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,0

B₃ — 150 — 220 cm, vermelho (2.5YR 5/7); argila cascalhenta; fraca muito pequena a pequena subangular e terra fina e grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e difusa 60-120 cm; pH 6,4

C₁ — 220 — 310 cm, vermelho (2.5YR 4/6); barro argiloso cascalhento; fraca muito pequena a pequena subangular e terra fina e grãos simples constituídos por areia grossa e cascalho; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual 80-130 cm; pH 6,3

C₂ — 310 — 370 cm +, vermelho (10R 5/6); barro; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; pH 6,0

Observações — Raízes abundantes no A₁ e A₃, bastantes no B₁, diminuindo gradativamente até o B₃.

Linha de pedras arestadas e desarestadas até 10 cm de diâmetro e concreções, no limite entre B₃ e C.

Suborizontes C₁ e C₂ com pontuações brancas de minerais primários em decomposição.

Presença de carvão no A₁, A₃ e B₁.

Poucos poros visíveis a olho nu, a partir do B₂.

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

LOCAL: Margem esquerda da rodovia Formiga-Belo Horizonte, distand 6 km da entrada para Formiga.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		Água	KCl
	Símbolo	Profund. (cm)	Calgaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real		
31.971	A ₁	0- 30	0	4	96	1,25	2,58	4,8	4,1
972	A ₃	30- 50	0	3	97	1,22	2,62	5,1	4,3
973	B ₁	50- 70	0	4	96	1,19	2,61	5,6	4,9
974	B ₂	70-150	0	5	95	1,18	2,65	6,0	5,7
975	B ₃	150-220	24	16	60	1,18	2,64	6,4	5,9
976	C ₁	220-310	0	8	92	1,24	2,65	6,3	5,3
977	C ₃	310-370+	0	5	95	1,31	2,68	6,0	4,5

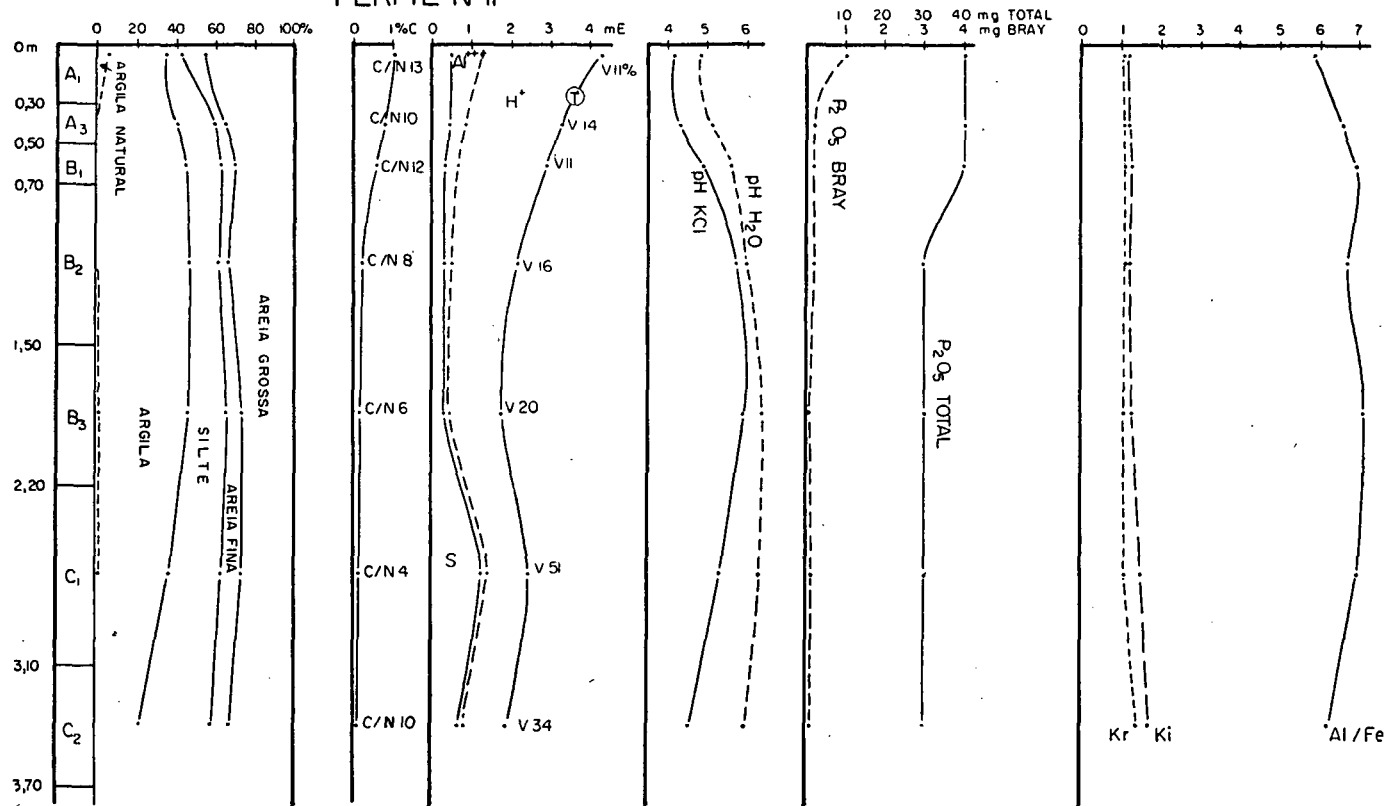
C %	IN %	C — NI	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivale- nte de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,05	0,08	13,1	45	12	8	35	5	86	17,1
0,77	0,08	9,6	36	5	19	40	0	100	20,3
0,58	0,05	11,6	30	7	18	45	0	100	22,8
0,32	0,04	8,0	31	5	17	47	0	100	24,3
0,19	0,03	6,3	26	8	19	47	1	98	27,0
0,14	0,04	3,5	26	9	27	38	0	100	28,1
0,10	0,01	10,0	33	9	37	21	0	100	28,1

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,2$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
11,55	15,90	4,27	0,11	0,04	1,23	1,05	5,84	0,4	1,1
14,94	20,59	4,89	0,58	0,04	1,23	1,07	6,60	0,2	1,1
16,50	22,51	5,09	0,68	0,04	1,25	1,09	6,94	0,2	1,1
17,63	25,00	5,81	0,75	0,03	1,20	1,04	6,75	0,2	1,1
18,57	25,35	5,60	0,74	0,03	1,25	1,09	7,10	0,1	1,1
20,96	24,31	5,49	0,67	0,03	1,47	1,28	6,95	0,1	1,0
21,35	21,56	5,48	0,77	0,03	1,68	1,45	6,16	0,1	1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,41	0,04	0,02	0,47	3,14	0,73	4,34	11
0,39	0,03	0,04	0,46	2,47	0,39	3,32	14
0,30	0,02	0,02	0,34	2,24	0,41	2,99	11
0,31	0,02	0,02	0,35	1,68	0,16	2,19	16
0,31	0,02	0,02	0,35	1,31	0,12	1,78	20
1,22	0,03	0,03	1,26	1,10	0,12	2,48	51
0,59	0,02	0,03	0,64	1,04	0,18	1,86	34

LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado
 MUNICÍPIO DE FORMIGA
 PERFIL NºII



Análise Mineralógica

Perfil n.º 11

Classificação: LATOSOL VERMELHO AMARELO fase transição floresta-cerrado
Município — Formiga

- A₁ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem; concreções ferruginosas com inclusão de quartzo, concreções argilosas cremes, concreções argilosas claras e fragmentos de quartzito.
- Areia grossa* — 99% de quartzo (alguns rolados); 1% de magnetita, mica intemperizada e fragmentos de quartzito; traços de: concreções argilo-leitosas, detritos vegetais e concreções ferruginosas.
- Argila* — Caulinita em teor elevado; segue-se-lhe a gibbsita, podendo-se ainda observar goetita.
- A₃ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem; concreções argilosas cremes, concreções manganosas e agregados de quartzo com material argiloso claro.
- Areia grossa* — 100% de quartzo com aderência de óxido de ferro; traços de: magnetita, concreções ferruginosas, muscovita intemperizada e concreções argilo-leitosas.
- B₁ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem; concreções manganosas, agregados de quartzo com material argiloso claro, concreções ferruginosas mosqueadas com material argiloso claro e concreções argilosas cremes.
- Areia grossa* — 100% de quartzo (alguns com aderência de óxido de ferro e outros rolados); traços de: detritos vegetais, biotita intemperizada, concreções argilo-leitosas, magnetita e concreções ferruginosas.
- B₂ — *Areia grossa* — 99% de quartzo com aderência de óxido de ferro; 1% de biotita intemperizada; traços de: detritos vegetais, fedspato intemperizado, concreções ferruginosas e concreções calcedonizadas.
- Argila* — Caulinita em teor elevado; segue-se-lhe a gibbsita, podendo-se ainda observar goetita.
- B₃ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem; concreções argilosas cremes, concreções argilo-leitosas, concreções ferruginosas e concreções manganosas.

- Areia grossa* — 99% de quartzo (alguns rolados) com aderência de óxido de ferro; 1% de biotita intemperizada; traços de: detritos vegetais, feldspato intemperizado e concreções ferruginosas.
- C₁ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem; concreções argilosas claras manchadas por óxido de ferro com inclusão de quartzo e mica; concreções argilosas cremes.
- Areia grossa* — 98% de quartzo (poucos rolados); 2% de biotita; traços de: concreções ferruginosas, magnetita e muscovita.
- C₂ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem (alguns com aderência de manganês); concreções argilosas cremes (algumas com inclusão de quartzo e mica), biotita muito intemperizada e agregados de quartzo com feldspato muito intemperizado.
- Areia grossa* — 91% de quartzo; 9% de biotita (a maior parte intemperizada); traços de: fragmentos de quartzito, concreções ferruginosas, magnetita, concreções manganosas, concreções argilosas claras (algumas manchadas por ferro) e detritos vegetais.
- Argila* — Caulinita em teor elevado; segue-se-lhe a gibbsita, podendo-se ainda observar goetita.

Perfil n.º 12.

Data — 15-10-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

Localização — Município de Cristais, distando 1 km de Martins, na estrada que sai na de Cristais-Campo Belo, fazenda Munjolo.

Situação e declive — Corte de estrada em tôpo de elevação com 5% de declive.

Altitude — 800 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano D (Pré-Cambriano Indiviso).

Material originário — Provavelmente gnaiss granítico.

Relêvo — Ondulado, constituído por outeiros de tôpo arredondado, vertentes convexas de centenas a milhares de metros, vales em V aberto e de fundo chato. Declives variando de 5 a 15%.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde, com inúmeros espécimens de copaíba.

Uso agrícola — Reserva florestal.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₀₀ — 3 — 0 cm, horizonte constituído por raízes, fôlhas e ramos em início de decomposição.

A₁ — 0 — 8 cm, bruno avermelhado (6YR 4/3); barro argilo-arenoso; moderada muito pequena a média granular e grãos simples de areia grossa; macio, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 4,4

A₃ — 8 — 25 cm, bruno avermelhado (6YR 4/4); barro argilo-arenoso; fraca muito pequena a pequena subangular e poucos grãos simples de areia grossa; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,6

B₁ — 25 — 65 cm, bruno avermelhado ((5YR 5/5); argila; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ligeiramente duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 4,7

B₂₁ — 65 — 120 cm, vermelho amarelado (5YR 5/7); argila; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ligeiramente duro, muito friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,3

B₂₂ — 120 — 200 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6); argila; . . . , plástico e muito pegajoso; pH 5,7

B₂₃ — 200 — 270 cm, vermelho amarelado (5YR 5/5); argila; ..., plástico e muito pegajoso; pH 6,3

B₃ — 270 — 420 cm +, vermelho (3.5YR 5/6); argila; ..., plástico e pegajoso; pH 6,5

Observações — A partir de 120 cm usou-se trado.

Raízes abundantes no A₁, bastantes no A₃, diminuindo gradativamente até o B₂₂.

PERFIL n.º 12

MUNICÍPIO de Cristais

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

LOCAL: A 1 km de Martins, na estrada que sai na estrada Cristais-Camp Belo, fazenda Munjolo.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.217	A ₁	0- 8	0	1	99	1,10	2,57	4,4	3,7
218	A ₃	8- 25	0	1	99	1,18	2,60	4,6	4,0
219	B ₁	25- 65	0	2	98	1,13	2,61	4,7	4,0
220	B ₂₁	65-120	0	4	96	1,17	2,67	5,3	4,8
221	B ₂₂	120-200	0	3	97	1,23	2,64	5,7	5,1
222	B ₂₃	200-270	0	9	91	1,20	2,66	6,3	5,9
223	B ₃	270-420+	0	7	93	1,19	2,62	6,5	6,0

C %	%	C N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,98	0,21	9,4	43	8	9	40	17	58	20,9
1,13	0,13	8,7	31	10	19	40	18	55	20,5
0,79	0,09	8,8	32	5	17	45	20	55	21,6
0,50	0,06	8,3	29	5	17	49	0	100	23,7
0,43	0,05	8,6	31	4	15	50	0	100	22,7
0,29	0,03	9,7	32	3	14	51	<1	99	21,8
0,19	0,02	9,5	27	5	15	53	0	100	25,2

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,2$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Brayn.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
12,21	19,26	5,03	0,50	0,05	1,08	0,92	6,01	1,1	<1,0
13,06	20,45	5,32	0,50	0,04	1,09	0,93	6,02	0,5	<1,0
14,25	22,14	5,43	0,58	0,04	1,09	0,95	6,40	0,3	<1,0
15,56	24,99	5,63	0,66	0,04	1,06	0,93	6,96	0,1	<1,0
15,26	25,14	5,64	0,70	0,04	1,03	0,90	6,98	0,1	<1,0
16,21	26,46	5,82	0,70	0,04	1,04	0,91	7,13	0,1	<1,0
18,07	27,88	6,13	0,70	0,04	1,10	0,97	7,13	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,53	0,10	0,03	0,66	7,92	8,58	8
0,37	0,05	0,01	0,43	5,13	5,56	8
0,37	0,02	0,02	0,41	3,28	3,69	11
0,31	0,01	0,02	0,34	2,05	2,39	14
0,31	0,01	0,02	0,34	2,05	2,39	14
0,31	0,01	0,02	0,34	1,43	1,77	24
0,31	0,01	0,02	0,34	1,02	1,36	25

Análise Mineralógica

Perfil n.º 12

Classificação: LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

Município — Cristais

- A₁ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).
Areia grossa — 98% de quartzo (a maioria com verniz ferruginoso e alguns rolados); 2% de magnetita; traços de detritos vegetais.
- A₃ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).
Areia grossa — 97% de quartzo (a maior parte com verniz ferruginoso e alguns grãos rolados); 3% de ilmenita e magnetita; traços de detritos vegetais.
- B₁ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).
Areia grossa — 97% de quartzo (a maior parte com verniz ferruginoso e alguns grãos rolados); 3% de ilmenita e magnetita; traços de: detritos vegetais e concreções manganosas.
- B₂₁ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).
Areia grossa — 99% de quartzo (a maioria com verniz ferruginoso e alguns rolados); 1% de ilmenita e magnetita; traços de: detritos vegetais e mica muito intemperizada.
- B₂₂ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).
Areia grossa — 99% de quartzo (a maioria com verniz ferruginoso e alguns rolados); 1% de ilmenita e magnetita; traços de: detritos vegetais e mica muito intemperizada.
- B₂₃ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).
Areia grossa — 99% de quartzo (a maioria com verniz ferruginoso e alguns rolados); 1% de ilmenita e mag-

netita; traços de: detritos vegetais e mica muito intemperizada.

B₃ — *Cascalho* — Quartzo anguloso manchado por óxido de ferro (alguns grãos leitosos); fragmentos de quartzito (alguns corrugados).

Areia grossa — 99% de quartzo (a maioria com verniz ferruginoso e alguns grãos rolados); 1% de magnetita e ilmenita; traços de: mica intemperizada e concreções ferruginosas.

Perfil n.º 13.

Data — 22-11-60.

Classificação — LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta cerrado.

Localização — Município de Alpinópolis, margem esquerda da estrada Alpinópolis-Carmo do Rio Claro, distando 12 km de Alpinópolis.

Situação e declive — Meia encosta de elevação com 10% de declive.

Altitude — 840 m.

Formação geológica — Pleistoceno ou Terciário.

Material originário — Sedimentos argilo-arenosos estratificados.

Relêvo — Ondulado, constituído por colinas de tópo esbatido, vertedentes ligeiramente convexas de centenas de metros e vales abertos de fundo chato.

Vegetação — Cerrado, constituído por 1.º estrato com barba de bode, grama forquilha, bromeliáceas e 2.º estrato com barbatimão, lobeira e assa-peixe.

Uso agrícola — Pastagem.

Erosão — Ligeira, com voçorocas localizadas.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₁ — 0 — 25 cm, bruno escuro (10YR 3/3); argila; fraca muito pequena a pequena granular; muitos poros e canais até 2 mm de diâmetro; ligeiramente duro, muito friável, não plástico e não pegajoso quando não homogeneizado e plástico e pegajoso quando homogeneizado; transição plana e gradual; pH 4,4

A₃ — 25 — 45 cm, bruno (10YR 4/3); argila; fraca muito pequena subangular; poros e canais até 2 mm de diâmetro; ligeiramente duro, friável, não plástico e não pegajoso quando não homogeneizado e plástico e muito pegajoso quando homogeneizado; transição plana e gradual; pH 4,5

B₁ — 45 — 110 cm, bruno (7.5YR 5/5); argila; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina constituída por pequenos grumos; muito poroso; ligeiramente duro, firme, não plástico e não pegajoso quando não homogeneizado e plástico e muito pegajoso quando homogeneizado; transição plana e difusa; pH 5,0

B₂ — 110 — 260 cm, vermelho amarelado (6YR 5/6), mosqueado pouco, pequeno a médio e difuso, vermelho amarelado (4YR 5/6), proveniente do material do B₃; argila; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente

em terra fina constituída por grumos; muito poroso; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado e plástico e muito pegajoso quando homogeneizado; transição plana e difusa; pH 5,6

B₂ — 260 — 360 cm, vermelho amarelado (4YR 5/6); argila; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina constituída por pequenos grumos; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado e plástico e muito pegajoso quando homogeneizado; transição plana e difusa; pH 5,0

C — 360 — 650 cm, vermelho (2.5YR 4/6); argila; fraca muito pequena a pequena subangular; muito poroso; duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando não homogeneizado e plástico e pegajoso quando homogeneizado; transição plana e difusa; pH 5,7

D — 650 cm +, camada constituída por arenito argiloso estratificado, coloração variegada de côres branco, amarelo pálido, róseo e bruno forte.

Observações — Foram coletados dêste perfil apenas os horizontes A₁, B₂ e C.

Raízes poucas no A₁ e A₃, diminuindo até o B₂.

Presença de carvão até o B₂.

PERFIL n.º 13

MUNICÍPIO de Alpinópolis

CLASSIFICAÇÃO: LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

LOCAL: Estrada Alpinópolis-Carmo do Rio Claro, distando 12 km de Alpinópolis.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Ferra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.379	A ₁	0- 25	0	1	99	1,23	2,63	4,4	3,9
380	B ₂	110-260	0	1	99	1,16	2,66	5,6	4,9
381	C	360-650	0	2	98	1,18	2,58	5,7	5,1
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floclulação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
0,94	0,08	11,8	36	9	11	44	10	76	16,7
0,39	0,05	7,8	27	12	10	51	0	100	22,9
0,16	0,03	5,3	19	16	24	41	0	100	28,3

RELAÇÃO TEXTURAL $\left(\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A}} \right) = 1,1$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
13,71	20,21	4,48	0,52	0,05	1,15	1,01	7,08	0,5	<1,0
16,08	24,14	5,30	0,66	0,05	1,13	0,99	7,15	0,1	<1,0
23,14	25,32	6,08	0,75	0,04	1,55	1,35	5,53	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ +Al ⁺⁺⁺	T	
0,32	0,01	0,01	0,34	5,55	5,89	6
0,40	0,01	0,01	0,41	2,88	3,29	13
0,40	0,01	0,01	0,42	2,66	3,08	14

Análise Mineralógica

Perfil n.º 13

Classificação: LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado.

Município — Alpinópolis

- A₁ — *Cascalho* — Quartzo anguloso (alguns manchados por óxido de ferro) em maior percentagem; fragmentos de arenito com cimento hematítico em menor percentagem; e fragmentos de quartzito.
- Areia grossa* — 95% de quartzo com aderência de óxido de ferro; 5% de concreções ferruginosas e fragmentos de quartzito; traços de detritos vegetais.
- B₂ — *Cascalho* — Quartzo anguloso (alguns manchados por óxido de ferro) em maior percentagem; fragmentos de arenito com cimento hematítico em menor percentagem; e fragmentos de quartzito.
- Areia grossa* — 95% de quartzo com aderência de óxido de ferro; 5% de fragmentos de quartzito branco, concreções ferruginosas e concreções argilosas; traços de: detritos vegetais e mica intemperizada.
- C — *Cascalho* — Quartzo anguloso (alguns manchados por óxido de ferro) em maior percentagem; fragmentos de arenito com cimento hematítico em menor percentagem; e fragmentos de quartzito.
- Areia grossa* — 75% de quartzo (alguns com aderência de óxido de ferro); 20% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro; 5% de fragmentos de quartzito branco; traços de mica intemperizada.

SOLOS BRUNOS ACIDOS (similar)

Constam desta unidade de mapeamento solos minerais, ácidos predominantemente argilosos e com relativamente altos teores de silte, caracterizado essencialmente por horizonte A pouco desenvolvido e horizonte B incipiente — (B) — capacidade de permuta de cations (T) baixa e saturação de bases (V) singularmente baixa, tendo a argila por principais constituintes caulinita, goetita e gibbsita, apresentando argila do tipo 2:1 (ilita ou mica) a partir do horizonte (B), ou mesmo desde a superfície.

Os perfis são de espessura variando em tórno de 1 a 2 metros, que têm seqüência de horizontes A, (B) e C, constituindo característica constante a presença de linha ou pequeno leito de cascalhos e pedras (raramente seixos rolados), cuja situação relativa nos perfis pode variar desde a superfície, até o tópo do horizonte C. São estreitas as zonas de transição entre os horizontes, cuja diferenciação é bastante reduzida, sendo morfológicamente expressa praticamente por variação de côres, em que tipicamente se verifica, a partir da superfície, gradação segundo as gamas bruno escuro, bruno amarelado ou bruno forte, vermelho amarelado, preponderando em geral na base dos perfis matizes evermelhados ou rosados.

São solos essencialmente sem diferenciação textural no solum (gradiente B/A de 0,9 a 1,0), moderadamente drenados, que se mantêm úmidos durante todo o ano, inclusive na estação sêca, não obstante serem solos de elevação. Apresentam fertilidade natural extremamente *baixa e estão relacionados a substrato predominantemente constituído por sericitaxistos, folhelhos e xistos argilosos ocasionalmente transformados em filitos e ardósias.*

Os solos desta unidade, por vêzes, apresentam fragipan na parte baixa do perfil, feição que passou despercebida no decorrer dos trabalhos de campo, por falta de familiaridade com essa formação especial, vindo-se a ter ciência do fato sòmente na fase final do presente trabalho, daí não constarem da descrição destes solos, por falta de elementos, referências específicas relativas a essa modalidade de horizonte.

Verifica-se estarem os solos em questão bastante relacionados com os solos identificados como Yellow Latosol em Minas Gerais por Hardy (39 e 40). Correlacionam também com uma parte dos solos compreendidos sob a designação Latosol Vermelho Amarelo fase rasa no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo (50), correspondendo ainda a alguns dos solos identificados como Lateritas por Pavageau no Planalto Central Brasileiro (65) e talvez tenham alguma afinidade com solos sob a designação Lateritic Yellow Earths da África do Sul, citados por Van der Merwe (58).

No presente trabalho, os solos em causa são considerados como integrantes de classe individualizada de solos, subordinada à designação

Solos Brunos Ácidos (similar), em consonância com a identificação preliminar procedida por Dudal (24) e segundo correlação verificada com os solos do Grande Grupo Sol Brun Acide descrito e discutido por Tavernier e Guy Smith (86) e por Pecrot e Avril (66), constituindo, portanto, unidade adicional ao esquema constante do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo (50), que foi tomado como referência básica para identificação e classificação dos solos da região estudada.



Fig. n.º 72 — Perfil n.º 14, representativo da unidade Solos Brunos Ácidos (similar). Município de Três Pontas.

Distribuição geográfica

Êstes solos distribuem-se em pequenas áreas a norte, nordeste e sueste, bem como, em manchas esparsas na parte central da região estudada, ocorrendo nos municípios de Três Pontas, Formiga, Cristais, Nepomuceno, Pimenta, Carmo do Rio Claro, Guapé, Capitólio, Alterosa e Boa Esperança.

A sueste êstes solos estendem-se além da área atualmente levantada, prolongando-se pelos municípios de Carmo da Cachoeira, sul de Lavras e Itumirim, para a Zona dos Campos das Vertentes.

Ocupam uma extensão de 396 km², que correspondem a 2.82% do total da área.



Fig. n.º 73 — Aspecto de perfil muito exposto da unidade Solos Brunos Ácidos (similar), no qual, pela desidratação e fendilhamento, se acentua a estrutura prismática.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que integram esta unidade de mapeamento se localizam em áreas cujos embasamentos rochosos são constituídos por formações diversas, compreendendo folhelhos, xistos argilosos e ocasionalmente ardósias e filitos referidos à Série Bambuí ou São Francisco do Siluriano e filito-xistos mais ou menos quartzosos tanto referidos à Série Andrelândia do Pré-Cambriano (A), como à Série Minas ou Canastra do Pré-Cambriano (B). Além destas rochas, constatou-se também, em áreas restritas, presença de gnaisses milonitizados referidos ao Pré-Cambriano (C).

As rochas acima citadas, que representam a fonte mais importante de material matriz dêstes solos, não podem ser pròpriamente consideradas como os únicos materiais que contribuíram para formação dos mesmos, devido aduções de materiais transportados localmente, oriundos de rochas de áreas vizinhas.

Esta afirmação se baseia em conjunto de observações que englobam dados analíticos e constatações “in loco”. Assim é que, durante os trabalhos de mapeamento, foram constatadas nestes solos ocorrências de

linhas e pequenos leitos de pedras e cascalhos arestados e desarestados, presentes esporadicamente seixos rolados, dispostos de modo discordante em relação ao jazimento das rochas subjacentes locais, formação essa que, pelo seu modo de ocorrência e pela disparidade de granulometria em relação ao substrato rochoso deve ter sua origem decorrente de transporte de material, local ou não. Verificam-se no caso feições que se assemelham a efeitos de solifluxão.

Com relação à granulometria, verifica-se ao longo dos perfis desconformidade na distribuição das frações areia grossa, areia fina e frações maiores que 2 mm, as quais isoladamente ou não, apresentam descontinuidade bem acentuada. A composição mineralógica mostra discordância na seqüência de distribuição quantitativa de certos componentes ao longo dos perfis, em alguns casos mais marcantes que em outros, podendo eventualmente ocorrer incompatibilidade de algum constituinte em relação à composição mineralógica da rocha subjacente; verifica-se portanto, que os solos desta unidade não se desenvolveram a partir de materiais estritamente autóctones. No entanto, estes solos de um modo geral guardam grande afinidade com as rochas imediatamente subjacentes, sendo bastante plausível concluir-se, que os materiais transportados não determinaram modificações importante na natureza da matriz, a partir da qual se desenvolveram os solos, cuja natureza geral se coaduna perfeitamente com a classe de rochas sobre as quais ocorrem.

O substrato dos solos desta unidade, que representa, pelo menos em parte, o material originário, é constituído por regolito derivado da meteorização das rochas inicialmente citadas, apresentando sempre predomínio de silte e argila ou areia fina e silte, e, devido à composição mineralógica das mesmas, são pouco profundos e, de permeabilidade restringida, em decorrência da textura e estrutura, não só da capa de decomposição em si, como também da rocha subjacente propriamente dita.

Relêvo e altitude — As áreas desta unidade, compreendidas na superfície geomórfica tentativamente reconhecida sob a designação "Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais", correspondem a secções dissecadas afetadas pela ação da erosão diferencial onde o relêvo é em essência caracterizado por elevações residuais, que constituem testemunhos representados por pequenas porções montanhosas, regionalmente sobrelevadas, a par de parcelas de encostas que constituem áreas de retomada de erosão.

São áreas bastante movimentadas, apresentando topografia localmente variável, predominando de modo geral modelado forte ondulado, tendo como limites de variação ondulado e montanhoso. As parcelas são mais comumente integradas por outeiros ou morros de tópo arredondado, vertentes convexas ou convexo-côncavas de dezenas a cen-

tenas de metros, com pequenos vales em “V” ou estreitos vales de fundo chato.

Os declives são variáveis localmente entre 10 a 50%, sendo mais freqüente o predomínio de declives acentuados, em tórno de 30%.



Fig. n.º 74 — No segundo plano aspecto de relêvo da unidade Solos Brunos Ácidos (similar). Região noroeste do município de Três Pontas.

Algumas parcelas destes solos situam-se em áreas que correspondem a sopé de secções elevadas do relêvo regional, constituindo porções coluviais onde os declives são normalmente fortes, como é o caso das abas da Serra de Pium-i ou Pimenta no município de mesmo nome, do Morro da Tormenta em Carmo do Rio Claro e da Serra de Três Pontas no município homônimo.

Os solos desta unidade estão compreendidos em superfície de erosão não muito antigas, pouco estabilizadas, devido ao rejuvenescimento decorrente da ação das forças erosivas. É usual nas áreas destes solos a ocorrência errática de incisões recentes, por vêzes profundas, constituindo sulcos e ravinas, resultantes do escavamento provocado pela concentração local do lençol de escoamento superficial, provavelmente combinada com ação de solifluxão, bem como solapamento do substrato nos pontos de surgência das águas subterrâneas, fato que testemunha a atividade atual da erosão.

Em algumas parcelas nos municípios de Três Pontas, Alterosa, Carmo do Rio Claro, Cristais e, principalmente no setor nordeste, nos municípios de Formiga e Pimenta, os solos desta unidade ocupam posição correspondente localmente a encostas de áreas mais elevadas, constituindo as porções coluviais do relêvo regional de topografia colinosa. Esta inversão de escalonamento altitudinal em relação aos solos da

superfície dos patamares colinosos, no caso quase invariavelmente Latosol Vermelho Escuro, deve-se muito provavelmente ao rejuvenescimento erosional dessas áreas, visto que nessas parcelas de encostas os declives são acentuados e são aí claramente expostos os efeitos da intensificação mais recente da erosão, sob a forma já mencionada.

A altitude nas áreas desta unidade varia de 820 a 1.150 metros, situando-se em torno de 900 metros a maior parte da extensão total. *Clima* — Nas áreas desta unidade prevalece clima regional do tipo Cwb de Köppen — clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — Foram constatadas as seguintes formações vegetais:

a) Campos Gerais — é o tipo de vegetação dominante nestes solos. É uma vegetação constituída por uma cobertura rasteira essencialmente graminosa, podendo ter arbustos esparsos em alguns locais. Entre as gramíneas destacam-se as dos gêneros *Aristida sp.* e *Paspalum sp.* (vide fig. n.º 89);



Fig. n.º 75 — Vegetação campestre típica de área de Solos Brunos Ácidos (similar). Município de Cristais.

b) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — esta vegetação é encontrada em alguns locais;

c) Cerrados arbóreo-arbustivos (cerrados pròpriamente ditos) — esta formação é encontrada principalmente na transição para Latosol Vermelho Escuro fase cerrado e Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado;

d) Vegetação de transição entre campos cerrados e campos das altas superfícies da região — ocorre nas áreas mais elevadas dêstes solos;

e) Formação das voçorocas — esta formação é muito freqüente nas áreas desgastadas e ravinadas dêstes solos. Nas áreas ravinadas mais antigas, esta vegetação já evoluiu bastante, chegando a aproximar-se do tipo florestal; e

f) Formações florestais — nas áreas da vegetação tipo campo, ocorrem formações florestais, sob a forma de faixas estreitas que ocupam o fundo e as encostas das grotas, onde há mais umidade.

Descrição dos solos

São solos pouco diferenciados, segundo mencionado inicialmente, tendo perfis do tipo A, (B) e C, com transições estreitas conformadas por subhorizontes intermediários de pequena espessura, feição esta que contribui para a nitidez de distinção aparente entre os horizontes principais. Os perfis são pouco profundos, freqüentemente da ordem de 120 centímetros, apresentando extremos de 60 até 220 centímetros.

De um modo geral apresentam seqüência A_1 , A_3 , $(B)_1$, $(B)_2$, $(B)_3$ e C, com transições claras e graduais, ocorrendo variações representadas por inexistência de A_3 e/ou $(B)_1$ e/ou $(B)_3$, assim como por perfis com horizonte B mais espesso, mais avermelhado e de transições difusas, tendo características intermediárias para B do tipo latossólico. Essas variações correspondem, respectivamente, a solos mais rasos e mais profundos que o comum para a unidade em questão.

Os solos considerados são constituídos por um horizonte A fracamente desenvolvido, usualmente compreendendo A_1 e A_3 , de espessura variável de 20 a 50 centímetros.

O horizonte A_1 geralmente apresenta espessura que varia de 5 a 35 cm, de coloração bruno escuro, bruno acinzentado escuro ou bruno amarelado escuro, com predomínio de matiz 10YR, que pode variar até 7.5YR, de valor 4 e croma variável de 2 a 4; textura normalmente da classe argila, algumas vezes com cascalhos; a estrutura é granular fraca ou mederadamente desenvolvida, variando quanto ao tamanho de muito pequena a média; a consistência para o solo sêco, varia de ligeiramente duro a muito duro, quando úmido é geralmente friável, podendo ser firme e, para o solo molhado bem homogeneizado, a consistência mais encontrada é plástico e muito pegajoso, podendo variar até ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Este horizonte é normalmente seguido dos horizontes de transição A_3 e $(B)_1$, ambos de pequena espessura, côres bruno ou bruno amarelado para o primeiro e bruno amarelado ou bruno forte para o segundo. Apresentam características intermediárias entre o horizonte precedente

Segue-se um horizonte (B) incipiente, de natureza mineral, de pequena espessura, a qual pode variar de 20 até 70 cm, sendo mais freqüente em tórno de 40 cm, geralmente compreendendo $(B)_1$, $(B)_2$ e $(B)_3$; a coloração normalmente é bruno forte, ocorrendo também ama-

relo brunado, amarelo avermelhado ou vermelho amarelado, com matices variando de 4YR até 10YR, valor 5 a 6, predominando croma 6 que pode chegar a 8; algumas vezes este horizonte apresenta pouco mosqueado, que pode ser bruno amarelado, amarelo brunado ou bruno forte, constituindo pequenas manchas de contraste difuso ou distinto; a textura é das classes argila, argila siltosa ou barro argiloso, podendo ter cascalhos; a estrutura pode ser forte grande prismática composta de fraca ou moderada muito pequena a pequena subangular, ou simplesmente fraca muito pequena a pequena subangular; apresenta poucos poros até 2 mm de diâmetro; a consistência para o solo seco varia de muito duro a extremamente duro, quando úmido normalmente é friável, ocorrendo firme e para o solo molhado é plástico e muito pegajoso, mais raramente pegajoso.

Os perfis usualmente apresentam horizonte de transição (B)₃, cujas características relacionam-se mais com as do horizonte precedente.

Em seqüência a este, segue-se o horizonte C, constituído por material alterado no qual persistem parcialmente características da rocha subjacente. É um horizonte de espessura variável, dependendo da rocha matriz (principalmente da textura, estrutura e mergulho), com variação de 30 até 150 cm; sua coloração às vezes é variegada, decorrendo presumivelmente da decomposição da rocha subjacente a mescla de diversas cores, que podem ser das gamas vermelho acinzentado, róseo, alaranjado, amarelo, amarelo pálido, bruno e branco, em geral segundo combinação não muito contrastante. Outras vezes, apresenta coloração mais definida, a qual pode ser vermelho acinzentado (10R 4/3), vermelho (2.5YR 5/7), bruno avermelhado (2.5YR 4/4), amarelo avermelhado (5YR a 7.5YR 6/6 a 7) ou amarelo (10YR 7/7), freqüentemente com mosqueado de várias cores relacionadas à camada D; a textura é das classes barro, barro argiloso e argila siltosa, na maioria das vezes com sensação deslizantes (micácea), podendo ter cascalhos; a estrutura ou é moderada grande prismática composta de blocos subangulares muito pequenos a médios, fraca a moderadamente desenvolvidos, ou é maciça porosa medianamente coerente, desfazendo-se o material removido em torrões sem forma definida ou em fragmentos angulares; a consistência quando seco é dura, para o solo úmido geralmente é friável ou firme e quando molhado varia de ligeiramente plástico a muito plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso.

Este horizonte confunde-se, através uma transição geralmente pouco espessa, com a camada subjacente D, que nestes solos é constituída indistintamente por sericataxistos mais ou menos quartzosos, folhelhos e xistos argilosos (argilitos) parcialmente alterados, sob a forma de material tenro de granulação fina.

Quanto a propriedades físicas, estes solos em sua composição granulométrica apresentam cascalho, em percentagem normalmente aumentando ao longo dos perfis, com valores de 1% no horizonte A₁, a

3 a 5% no horizonte C, cuja distribuição, gradativamente crescente em profundidade, a invariavelmente perturbada por concentração bem definida, em zona mais ou menos estreita, que pode estar localizada entre a superfície do perfil e o tópo do horizonte C. Ocasionalmente podem estar presentes pedras ou calhaus.

Dentre as frações menores de 2 mm de diâmetro, predominam de modo geral argila e silte em todo o perfil, ou passam a preponderar silte e areia fina a partir de (B)₃ ou C. Os teores da fração argila são praticamente constantes no solum, decrescendo a seguir, sendo os valores variáveis de 40 a 60% nos horizontes A₁ e (B) e de 10 a 40% no horizonte C.

A fração silte apresenta valores bastante altos nesta unidade, os quais aumentam em profundidade, sendo sua variação de 20 a 30% no horizonte A₁, 30 a 40% no horizonte (B) e 30 a 40% ou pouco mais no horizonte C.

As frações areia fina e areia grossa usualmente apresentam teores constantes, ou que aumentam ao longo dos perfis, especialmente a partir de (B)₃ ou C, aumento êste que, quando se verifica, é bem mais acentuado no tocante à areia fina. Foram constatados, para areia fina, valores variáveis de 4 a 33% no A₁, de 2 a 24% no (B) e de 8 a 34% no C e, para areia grossa, variação de 1 a 20% no A₁, de 1 a 24% no (B) e de 5 a 18% no C.

Nos perfis é nula a diferenciação textural entre os horizontes A e (B), sendo o gradiente B/A de 0.9 a 1.0.

Os horizontes (B) e C não possuem argila natural, com exceção apenas do horizonte (B)₁. O horizonte A apresenta valores entre 14 a 25%.

O grau de flocculação relaciona-se inversamente com a argila natural, assim sendo, nos horizontes (B) e C, seu valor é 100%, indicando que a argila se encontra inteiramente flocculada. No horizonte A₁ apresenta uma variação de 50 a 65%.

O equivalente de umidade geralmente aumenta até o horizonte (B), onde seus valores variam de 30 a 40 g/100 g de terra fina, no horizonte A₁ oscilam entre 28 a 35 g/100 g de terra fina e no horizonte C a amplitude é maior — de 25 a 39 g/100 g de terra fina.

A erosão nestes solos varia desde ligeira até severa, sendo usual o desgaste superficial por erosão laminar. Verifica-se ocorrência de voçorocas localizadas esparsamente.

São solos moderadamente drenados, sendo no caso característica não condicionada pelo relêvo, mas decorrente do comportamento do material do solo e mesmo do substrato. Entre as observações de campo relativas a propriedades físicas dêstes solos, destacam-se a invulgar coesão, consistência sêco e úmido e reduzida porosidade aparente tratando-se de material coloidal totalmente flocculado do (B) em diante,

assim como a incomum disparidade de consistência (sêco e úmido) do material do solo em condições naturais nos perfis, quando recentemente expostos e após prolongada exposição, constituindo fatos tidos como estranhos e dos quais desconhecem-se as causas.

Apresentam poucos poros até 2 mm de diâmetro, sendo o horizonte C mais poroso, exceto no caso de ser argilito a rocha subjacente. Ocorrem poucos canais de termitas na parte superficial de alguns perfis.

Geralmente apresentam raízes fasciculares abundantes no horizonte superficial, podendo, de acôrdo com a densidade da cobertura vegetal, apresentar poucas raízes, que sempre diminuem gradativamente, atingindo até o horizonte C.

Quanto a propriedades químicas, apresentam reação ácida, com pH aumentando ao longo dos perfis, com valores que variam de 4,4 a 4,8 no horizonte A₁, sendo a amplitude bem maior nos horizontes (B) e C, onde os valores oscilam entre 5,0 a 6,3.

O carbono varia de 1,24 a 2,43% no orizonte A₁, decrescendo em profundidade, sendo no horizonte (B) variável de 0,50 a 1,0% e no horizonte C de 0,99 a 0,28%.

A amplitude de variação da relação C/N é bem menor na parte superficial, apresentando valores entre 11,2 a 14,2 no horizonte A₁, 5,4 a 14,4 no horizonte (B) e 2,4 a 14,0 no horizonte C.

A soma das bases permutáveis (S) é muito baixa e diminui ao longo dos perfis, tendo sido constatados valores compreendidos entre 0,43 a 1,37 mE/100 g de terra fina no horizonte A₁ e da ordem de 0,40 a 0,30 mE/100 g de terra fina nos horizontes (B) e C.

A capacidade de permuta de cations (T) é também muito baixa e diminui ao longo dos perfis, sendo seus valores mais altos no horizonte A₁ — 5,8 a 11,3 mE/100 g de terra fina, devido aos teores mais elevados de matéria orgânica. No horizonte (B) os valores estão compreendidos entre 3 e 6 mE/100 g de terra fina e no horizonte C entre 2 e 4 mE/100 g de terra fina.

A saturação de bases (V%) é bastante reduzida e apresenta uma amplitude de variação menor no horizonte A₁ onde é de 6 a 7%, aumentando ao longo dos perfis, com valores ainda baixos, compreendidos entre 6 e 14% no horizonte (B) e 9 a 15% no horizonte C.

O alumínio trocável (Al⁺⁺⁺) apresenta valores relativamente altos, principalmente no horizonte A₁, onde variam de 2.3 até 3.96 mE/100 g de terra fina. Estes diminuem em profundidade, com variação de 0,53 até 2,30 mE/100 g de terra fina nos horizontes (B) e C.

O fósforo total apresenta valores relativamente baixos, estando compreendidos entre 0,06 até 0,10 g/100 g de terra fina.

Com relação ao fósforo determinado pelo processo de Bray n.º 1, estes solos são considerados muito fracamente providos, com valores

ligeiramente mais altos no A₁ (0,2 a 0,8 mg/100 g de terra fina), que decrescem nos horizontes (B) e C (0,01 mg/100 g de terra fina).

A relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (Ki) varia de 1.50 até 1.90 nos horizontes A e (B), com ligeiro aumento no horizonte C, ou seja, 1.60 até 2.30.

A relação molecular SiO₂/Al₂O₃ + Fe₂O₃ (Kr) varia de 1.10 até 1.50 nos horizontes A e (B), com pequeno aumento no horizonte C — 1.20 até 1.80.

A relação molecular Al₂O₃/Fe₂O₃ tem valores compreendidos entre 2.50 e 3.75 nos horizontes (B) e C. No horizonte A₁ eles variam de 2.20 até 3.50.

As frações areia fina, grossa e cascalho dos solos desta unidade de mapeamento são integradas essencialmente por materiais resistentes ao intemperismo, destacando-se neste particular a ocorrência de quartzo, fragmentos de quartzito e sericataxisto.

De um modo generalizado, não se constata nos componentes das frações analisadas incompatibilidade qualitativa em relação à composição mineralógica das rochas subjacentes, o mesmo não se verificando quanto à distribuição quantitativa ao longo dos perfis.

Para melhor apreciação da composição mineralógica, pode-se dividir os perfis analisados em dois grupos, de acordo com a predominância de componentes nas frações acima citadas.

Desta forma, nota-se que os perfis n.º 14 e 17 apresentam em suas frações analisadas composições semelhantes, expressas nos quadros de análises, onde se nota como característica principal, o aumento gradativo dos teores de fragmentos de sericataxisto com a profundidade, diminuindo por conseguinte os teores de quartzo, fragmentos de quartzito, magnetita e outros de menor importância, sendo a proporção de sericitaaxisto superior a cerca de 90% a partir de (B)₃ ou C, vindo a ser o constituinte essencial da rocha subjacente, ou seja, sericitaaxisto mais ou menos quartzoso.

Os perfis n.º 15 e 16 apresentam de comum nas frações analisadas a predominância de fragmentos de quartzo e quartzito, cujas proporções consideradas de modo conjunto decrescem em profundidade, aumentando relativamente as percentagens dos outros constituintes.

No caso do perfil n.º 15, segue-se como constituinte de ordem de importância imediata xisto argiloso micáceo (siltito?) e, no caso do perfil n.º 16, biotita e muscovita, que são os componentes complementares principais, cujas ocorrências destacam-se a partir de (B)₂, constatando-se o aumento relativo de suas percentagens a partir desse horizonte. As proporções dos componentes citados no caso são mais acentuadas no horizonte C e camada D integrada por regolito de rocha tenra.

Investigação mais profunda dos componentes dos perfis em questão mostrou a ocorrência de grãos de quartzo milonitizados, que é mais marcante no perfil n.º 16.

Constitui característica constante dos solos desta unidade a ausência de minerais primários, que possam constituir fonte de elementos úteis aos vegetais, devendo-se acrescentar que a ocorrência de mica entre seus componentes, tem pouco significado, dada a sua constituição.

Na argila destes solos verifica-se predominância de caulinita, goetita, gibbsita e argila 2:1 (ilita ou mica). Esta última, de modo geral, se apresenta em proporções crescentes a partir do horizonte (B), havendo casos, relativos a solos menos evoluídos, como os intermediários para Litosol fase substrato argilito, em que é, a par dos demais citados, constituinte dominante desde o horizonte superficial até o substrato.

Os solos desta unidade, no caso da região estudada, apresentam características resultantes de evolução condicionada basicamente pela natureza do material originário e condições de relêvo, sendo íntima a relação com o tipo de rocha subjacente, que quase exclusivamente consta de filito-xisto mais ou menos quartzoso ou argilito.

O material resultante da desagregação e decomposição da rocha, ou ela própria no substrato, apresenta invariavelmente predominância de argila e silte ou areia fina e silte, sendo em muitos casos propriedade que persiste no solo como característica herdada.

São solos de gradiente textural nulo no solum, onde a relação textural B/A essencialmente igual ou menor que 1.0 e a ausência de cerosidade evidenciam inexistência de translocação de argila, que se ocorre é imperceptível. Por outro lado, os teores de argila no solum pouco ou bastante mais elevados que os do horizonte C, e particularmente, do regolito subjacente, indicam ser a formação de argila em grau menos ou mais acentuado, processo operante, principalmente no solum.

A drenagem é moderada e a permeabilidade presumivelmente lenta devido à textura e coesão da massa do solo, a despeito da total floculação dos colóides do (B)₂ em diante, ocorrendo casos em que apresenta uma zona mais adensada e de maior coesão do material abaixo do (B)₂, constituindo um fragipan não muito típico. Estes fatores aliados à permeabilidade restringida do substrato, em decorrência da textura e estrutura tanto do regolito como da rocha subjacente, parecem contribuir para atenuar ou coibir a ação da meteorização em profundidade, principalmente com relação a transformações de constituintes nos horizontes inferiores (B)₃ e C, onde o intemperismo é nitidamente menos adiantado que o usual na região estudada.

Dado o predomínio de minerais relativamente resistentes à meteorização na constituição do substrato, dado o rejuvenescimento erosional do solo acarretando conseqüente renovação do material originário e dado o provável cerceamento do intemperismo, resultam solos e correlata

capa de decomposição das rochas (regolito) pouco espessos e de pouco avançado estágio de maturidade do material constitutivo (progressão da meteorização), tendo-se em conta as condições tropicais sob as quais se encontram, haja visto a presença de argila 2:1, não obstante ser ilita ou mica, como um dos constituintes dominantes a partir do (B), ou mesmo a partir do horizonte superficial em certos casos limite, como seja o de solos intermediários para Latosol fase substrato argilito.

Os valores muito baixos de T, sendo os solos de considerável teor de argila e moderado conteúdo de matéria orgânica, mostram que os colóides minerais têm capacidade de permuta de cations bastante reduzida, condição reflexa da sua composição, visto no caso da argila 2:1 tratar-se de ilita ou mica.

A intensa depleção de bases é feição marcante nestes solos, possivelmente amplificada no processo evolutivo, mas constitui condição já vigente no próprio material originário e rocha subjacente, seja por tratar-se de material por natureza carente de bases, seja resultante de marcante processo de lixiviação previamente processado no material depositado para formar rochas sedimentares metamorfisada a que estes solos estão afetos. No caso, a carência de nutrientes inerente ao material originário, deve constituir a causa básica da fertilidade natural extremamente baixa destes solos.

Variações e Inclusões

Como principais variações desta unidade, podem ser citadas:

- a) Solos rasos, que constituem transições para Litosol fase substrato argilito ou para Litosol fase substrato filito-xisto;
- b) Solos mais profundos e de coloração geral mais avermelhada, intermediários para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado com a qual frequentemente confina;
- c) Solos bastante cascalhentos, de transição para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;
- d) Transição para a unidade Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado;
- e) Transição para os solos de baixada existentes na área;
- f) Solos com perfis truncados, devido erosão superficial mais ou menos acentuada; e
- g) Transição para os solos detríticos coluviais não determinados, integrados por depósitos heterogêneos de encostas e de taludes, variação esta que integra as parcelas desta unidade ao longo da aba da Serra de Pium-i ou Pimenta, do Morro da Tormenta e da Serra de Três Pontas, áreas estas já mencionadas na descrição do relêvo desta unidade.

Dentro da área desta unidade encontram-se parcelas de pequena extensão de outros solos, que não foram mapeadas devido à escala do

mapa básico, assim sendo, estas diminutas áreas são citadas como inclusões, compreendendo:

- a) Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta;
- b) Latosol Vermelho Escuro fase cerrado;
- c) Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado;
- d) Litosol fase substrato argilito;
- e) Litosol fase substrato filito-xisto;
- f) Litosol fase substrato metaquartzito; e
- g) Afloramentos de Rocha.

Considerações sobre utilização

São solos nos quais é marcante a ausência atual de utilização, sendo tidos correntemente pelos agricultores locais como terras de ínfima categoria de aproveitamento, o que seguramente deve decorrer da fertilidade natural extremamente baixa destes solos, caráter determinado pela reduzidíssima disponibilidade de nutrientes nos mesmos, circunstância esta já prevalectente no material do substrato.

Cêrca de 95% da área total desta unidade encontra-se sob vegetação natural, constatando-se na parte restante utilização pouco intensa, que diz respeito a pouco extensas áreas nas transições para a unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado e Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta, nas quais ocasionalmente se verificam pequenas parcelas de pastagens de capim gordura e cultivo de café em condições deficientes, além de diminutos talhões de eucalipto em precário estado de desenvolvimento.

Apesar de ser predominantemente gramínea a vegetação natural das áreas destes solos, não são as mesmas usadas como pastagens, devido à natureza das gramíneas, que são caracteristicamente duras, pouco palatáveis e presumivelmente pobres, não se prestando ao pastoreio, a não ser após as queimadas periódicas, quando a brotação ainda está tenra.

O principal fator que limita a utilização destes solos é a fertilidade natural extremamente baixa, condição esta agravada pela topografia com declives usualmente fortes e a susceptibilidade à erosão, fatores estes de importância relativamente menor em relação ao primeiro.

Além do baixo nível de bases e fósforo em teor reduzido, o alumínio trocável (acidez nociva), relativamente alto na parte superficial do solo, possivelmente contribui para a deficiência de fertilidade.

Com respeito a condições físicas, são solos de espessura reduzida a média, que apresentam textura pesada a partir da superfície, permeabilidade presumivelmente lenta, sendo o material, exceto a parte superficial, (geralmente 5 a 20 centímetros), um tanto coeso, resultando em condições pouco satisfatórias. Em contraposição, é considerável a reten-

ção de umidade, parecendo ser bastante efetivo o armazenamento de água, mesmo durante a estação seca.

São solos que apresentam propensão à erosão, havendo tendência para o desenvolvimento de voçorocas, em decorrência das condições de relevo, propriedades físicas, espessura relativamente reduzida dos solos e natureza das rochas subjacentes, que freqüentemente são pouco favoráveis, circunstâncias conjuntas que favorece mo escoamento superficial das águas. Nas áreas desta unidade verifica-se o desenvolvimento de sulcos por concentração das águas de escoamento superficial, sulcos estes que tendem a degenerar em voçorocas, para o que parece contribuir o efeito do solapamento do regolito, devido sua consistência tenra e textura com predomínio de silte e argila ou areia fina e silte. Qualquer alteração nestes solos, que importe em remoção da vegetação deixando desnuda a superfície, implica em desenvolvimento de processo de ravinamento e perda quase total do solo em prazo relativamente curto.

Tendo em vista os fatores citados anteriormente, qualquer tentativa de exploração agrícola deve ser feita com muita cautela, procedendo-se a seleção de áreas adequadas, com topografia mais suave, tomando-se precaução com referência à erosão através medidas preventivas, sendo indispensáveis correções através de calagens, adubações químicas e orgânicas para elevar e manter a fertilidade em nível adequado. Cumpre ressaltar que, mesmo sobrepujada a limitação pela fertilidade, persistirão as condições físicas pouco satisfatórias, que são consideravelmente menos passíveis de modificações.

As pastagens só poderão ser formadas, caso seja possível introduzir gramíneas apropriadas para tal.

No momento, em virtude da existência na região estudada de outros solos com fertilidade natural alta e/ou média, e mesmo baixa mas de condições físicas mais favoráveis, em melhores condições de relevo para o uso agrícola, o mais indicado seria deixar os solos desta unidade com sua cobertura vegetal natural, ou tentar florestá-los com espécies que se mostrassem adaptadas às condições particulares destes solos.

Perfil n.º 14.

Data — 28-11-60.

Localização — Município de Três Pontas, à esquerda da estrada Três Pontas-Nepomuceno, distando 10 km da primeira.

Situação e declive — Corte de estrada situado em térço superior de elevação, com 30 a 40% de declive.

Altitude — 980 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano A (Série Andrelândia).

Material originário — Sericitaxisto.

Relêvo — Montanhoso, constituído por morros de tópo arredondado, vertentes ligeiramente convexas de centenas de metros e vales em V aberto. Declives de 20 a 50%.

Vgetação — Campos gerais e campos cerrados.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Ligeira, com voçorocas em áreas localizadas.

Drenagem — Moderadamente drenado.

A₁ — 0 — 20 cm, bruno (10YR 4/3); argila; moderada muito pequena a média granular; poucos poros; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 4,8

A₃ — 20 — 35 cm, bruno amarelado (10YR 4.5/5); argila; fraca grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; poucos poros; duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,0

(B)₁ — 35 — 45 cm, bruno forte (7.5YR 5/6); argila; moderada grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; muito poroso, com poros até 2 mm de diâmetro; muito duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,2

(B)₂ — 45 — 60 cm, bruno forte (7.5YR 5/8); argila; forte grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; poros até 2 mm de diâmetro; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,4

(B)₃ — 60 — 75 cm, vermelho amarelado (5YR 5/8); argila; moderada grande prismática composta de fraca muito pequena a pequena subangular; muitos poros até 2 mm de diâmetro; muito duro, friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,9

C — 75 — 125 cm, vermelho (2.5YR 5/7); barro argiloso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; ..., friável, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta 30-35 cm; pH 6,1

D — 125 cm + pH 6,0

Observações — Linha de cascalhos arestados e desarestados de quartzo e xisto no (B)₃.

Raízes bastantes nos 2 primeiros horizontes diminuindo até o C.

No horizonte C aparecem pontos de material da camada D.

PERFIL n.º 14

MUNICÍPIO de Três Pontas

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

LOCAL: Estrada Três Pontas-Nepomuceno, distando 10 km de Três Pontas.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalha 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.400	A ₁	0- 20	0	1	99	1,16	2,63	4,8	3,8
401	A ₃	20- 35	0	0	100	1,21	2,69	5,0	3,9
402	(B) ₁	35- 45	0	1	99	1,20	2,68	5,2	3,9
403	(B) ₂	45- 60	0	1	99	1,19	2,73	5,4	4,3
404	(B) ₃	60- 75	0	5	95	1,19	2,78	5,9	4,8
405	C	75-125	0	3	97	1,24	2,81	6,1	4,4
406	D	125+	0	2	98	1,33	2,78	6,0	3,9

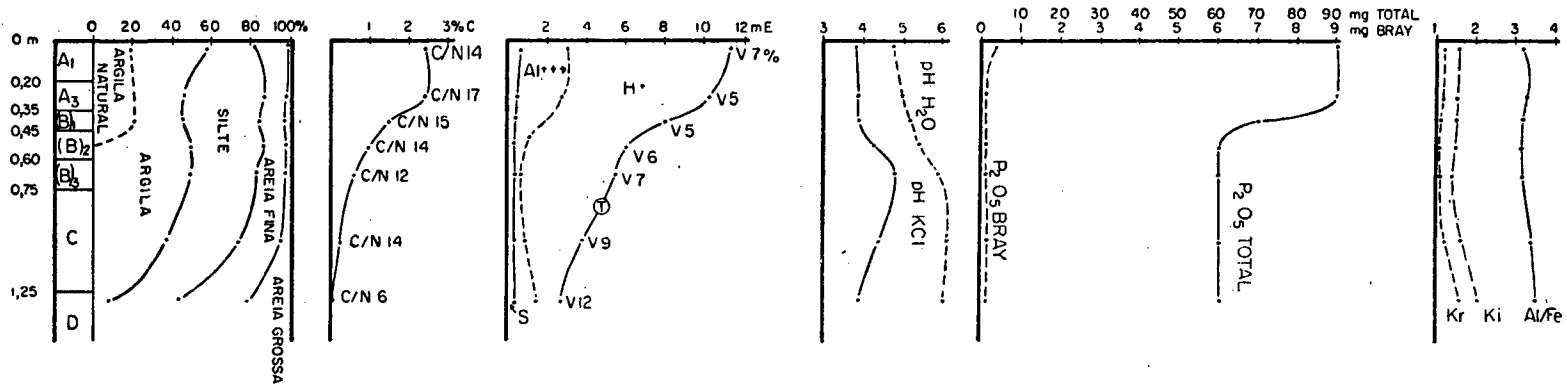
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,43	0,18	13,5	1	18	23	58	19	66	34,6
2,39	0,14	17,0	2	11	40	47	21	56	33,0
1,45	0,10	14,5	3	13	38	48	21	54	32,3
1,01	0,07	14,4	2	12	36	50	0	100	32,7
0,58	0,05	11,6	3	13	35	49	<1	100	33,7
0,28	0,02	14,0	5	21	36	38	0	100	35,0
0,06	0,01	6,0	23	35	35	7	0	100	27,3

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 0,9$

ATAQUE POR H ₂ SC ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º I	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
20,57	22,44	10,95	0,82	0,09	1,56	1,19	3,21	0,4	<1,0
20,89	23,30	11,21	0,90	0,09	1,50	1,17	3,26	0,1	<1,0
20,94	23,85	11,83	0,90	0,07	1,49	1,13	3,16	0,1	<1,0
20,85	24,01	11,85	0,85	0,06	1,48	1,12	3,18	0,1	<1,0
20,74	24,46	12,05	0,86	0,06	1,44	1,10	3,18	0,1	<1,0
21,37	22,61	10,45	0,68	0,06	1,61	1,24	3,40	0,1	<1,0
20,38	17,23	7,89	0,43	0,06	2,01	1,56	3,43	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,61	0,11	0,02	0,74	8,27	2,28	11,29	7
0,40	0,06	0,03	0,49	7,49	2,20	10,18	5
0,35	0,03	0,02	0,40	5,88	1,58	7,86	5
0,33	0,03	0,02	0,38	5,09	0,54	6,01	6
0,35	0,03	0,02	0,40	4,87	0,18	5,45	7
0,31	0,03	0,01	0,35	2,96	0,53	3,84	9
0,30	0,01	0,02	0,33	1,30	1,14	2,77	12

SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar)
 MUNICÍPIO DE TRÊS PONTAS
 PERFIL Nº 14



Análise Mineralógica

Perfil n.º 14

Classificação: SOLOS BRUNOS ÁCIDOS
(similar)

Município — Três Pontas

- A₁** — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto; quartzo hialino; fragmentos de quartzito; concreções ferruginosas, manganosas e pequenos cubos de limonita.
- Areia grossa* — 40% de fragmentos de quartzito (uns com inclusão de sericita); 20% de detritos vegetais; 15% de magnetita (algumas idiomorfias); 15% de fragmentos de sericitaxisto; 5% de quartzo hialino (uns rolados); 5% de concreções ferruginosas hematíticas e pequenos cubos de limonita; traços de: concreções manganosas e turmalina.
- Areia fina* — Quartzo hialino (uns rolados), fragmentos de quartzito, magnetita e detritos vegetais em maiores percentagens; cristais de turmalina, muscovita e fragmentos de sericitaxisto em pequenas percentagens; traços de: concreções ferruginosas e argilosas.
- Argila* — Teores elevados de caulinita, gibbsita e goetita.
- A₃** — *Areia grossa* — 55% de detritos vegetais; 20% de fragmentos de quartzito; 20% de magnetita (algumas idiomorfias) e concreções ferruginosas; 5% de fragmentos de sericitaxisto; traços de: quartzo (uns rolados) e concreções manganosas.
- Areia fina* — Quartzo hialino (uns rolados), fragmentos de quartzito, magnetita e detritos vegetais em maiores percentagens; cristais de turmalina, muscovita e fragmentos de sericitaxisto em menores percentagens; traços de: concreções argilosas e ferruginosas.
- (B)₁** — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto com inclusão de cristais de turmalina; concreções manganosas; fragmentos de quartzito; concreções ferruginosas; quartzo (uns rolados) e carvão.
- Areia grossa* — 40% de magnetita (algumas idiomorfias) e concreções ferruginosas; 40% de fragmentos de sericitaxisto, uns manchados por óxido de ferro e outros com inclusão de turmalina; 10% de fragmentos de quartzito; 5% de quartzo (uns rolados); 5% de detritos vegetais.

- Areia fina* — Quartzo hialino (uns rolados), fragmentos de quartzito e magnetita em maiores percentagens; cristais de turmalina e fragmentos de sericitaxisto em menores percentagens; traços de: concreções ferruginosas e argilosas.
- (B)₂ — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto com inclusão de cristais de turmalina; fragmentos de quartzito; quartzo; concreções manganosas e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 100% de concreções ferruginosas, magnetita, fragmentos de sericitaxisto, fragmentos de quartzito, quartzo e detritos vegetais; traços de: granada, turmalina e concreções manganosas.
- Areia fina* — Quartzo hialino (uns rolados), fragmentos de quartzito, magnetita e fragmentos de sericitaxisto todos nas mesmas percentagens; traços de: muscovita e de concreções ferruginosas.
- Argila* — Composição mais ou menos semelhante ao A₁.
- (B)₃ — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto; fragmentos de quartzito; concreções manganosas; quartzo e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 90% de fragmentos de sericitaxisto; 5% de concreções ferruginosas e magnetita; 3% de concreções manganosas; 2% de quartzo e fragmentos de quartzito; traços de: detritos vegetais e e granada.
- Areia fina* — Quartzo (uns rolados), muscovita, fragmentos de sericitaxisto, magnetita e fragmentos de quartzito, todos nas mesmas percentagens; cristais de turmalina, concreções ferruginosas e argilosas em pequeníssimas percentagens; traços de detritos vegetais.
- C — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto; fragmentos de quartzito e concreções manganosas.
- Areia grossa* — 90% de fragmentos de sericitaxisto; 10% de quartzo, magnetita, concreções ferruginosas e fragmentos de quartzito.
- Areia fina* — Quartzo hialino (uns rolados), muscovita, fragmentos de sericitaxisto, magnetita e fragmentos de quartzito, todos nas mesmas percentagens; cristais de turmalina, concreções ferruginosas e argilosas em pequeníssimas percentagens; traços de detritos vegetais.
- Argila* — Composição mais ou menos semelhante ao A₁.

- D — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto em grande percentagem; fragmentos de quartzito e concreções manganosas em pequena percentagem.
- Areia grossa* — 100% de sericitaxisto com inclusão de turmalina; traços de magnetita.
- Areia fina* — Fragmentos de sericitaxisto em grande percentagem; fragmentos de quartzito, muscovita e turmalina em pequeníssimas percentagens; traços de: concreções ferruginosas, quartzo e concreções argilosas.
- Argila* — Composição mais ou menos semelhante ao A₁.

Perfil n.º 15.

Data — 14-10-60.

Classificação — SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

Localização — Município de Cristais, à esquerda da estrada Cristais-Boa Esperança, distando 500 m de Cristais.

Situação e declive — Corte de estrada situado em meia encosta de elevação, com 15% de declive.

Altitude — 850 m.

Formação geológica — Siluriano (Série Bambuí).

Material originário — Xisto argiloso.

Relêvo — Forte ondulado, constituído por morros de tópo arredondado ou esbatido, vertentes convexo-côncavas de centenas de metros, vales abertos de fundo chato. Declives de 10 a 30%. Microrrelêvo de cupinzeiro e murundus.

Vegetação — Campos gerais.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Moderadamente drenado.

- A₁ — 0 — 20 cm, bruno muito escuro (10YR 4/2); argila; moderada pequena a média granular; muito duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,7
- A₃ — 20 — 40 cm, bruno (10YR 5/3); argila; moderada muito pequena a pequena subangular; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 4,7
- (B)₁ — 40 — 50 cm, bruno (7.5YR 5.5/6); argila; forte grande prismática composta de fraca muito pequena a pequena subangular; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,4
- (B)₂ — 50 — 80 cm, vermelho amarelado (4YR 5/7); argila; forte grande prismática composta de fraca muito pequena a pequena subangular; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 6,3
- (B)₃ — 80 — 110 cm, amarelo avermelhado (5YR 6/6), mosqueado muito, grande e distinto, amarelo brunado (10YR 6/6); argila siltosa; forte grande prismática composta de fraca muito pequena a pequena subangular; extremamente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição irregular e difusa; pH 6,3

- C — 110 — 140 cm, côres variegadas variando entre amarelo avermelhado (6YR 6/7) e amarelo (10YR 7/7); argila siltosa; moderada grande prismática composta de fraca muito pequena a pequena subangular; duro, firme, plástico e pegajoso; transição irregular e gradual; pH 6,0
- D — 140 — 160 cm +, pH 5,8

Observações — Pequena linha de cascalhos e seixos, de 5 cm de espessura, situada no tampo do (B)₂.

Raízes bastantes até o (B)₁, diminuindo gradativamente até o C.

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

LOCAL: A esquerda da estrada Cristais-Boa Esperança, distando 500 m de Cristais.

Amostra Laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra sêca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.210	A ₁	0- 20	0	1	99	1,18	2,58	4,7	3,6
211	A ₃	20- 40	0	1	99	1,24	2,67	4,7	3,7
212	(B) ₁	40- 50	0	1	99	1,26	2,67	5,4	4,0
213	(B) ₂	50- 80	0	4	96	1,20	2,79	6,3	4,1
214	(B) ₃	80-110	0	0	100	1,24	2,82	6,3	3,9
215	C	110-140	0	0	100	1,24	2,82	6,0	3,9
216	D	140-160+	0	0	100	1,25	2,78	5,8	3,9

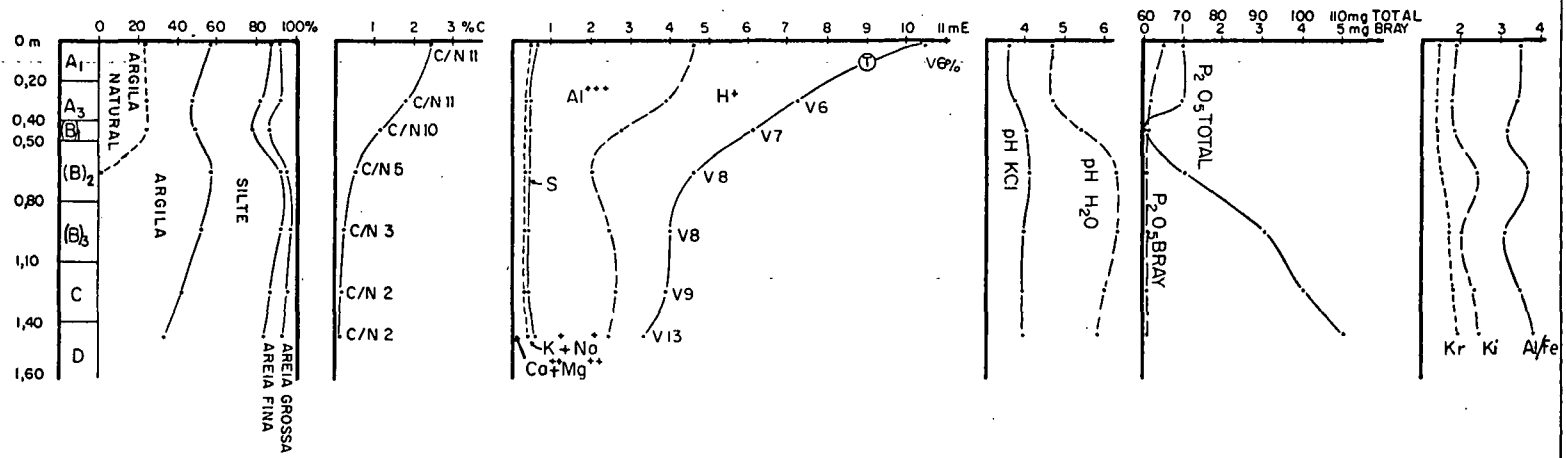
C %	N %	C — N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	EQUIVA- lente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,36	0,21	11,2	8	4	30	58	23	61	32,6
1,74	0,16	10,9	8	10	35	47	24	49	32,4
1,12	0,11	10,2	14	8	29	49	24	51	31,7
0,49	0,09	5,4	5	2	35	58	0	100	40,3
0,24	0,07	3,4	3	5	41	51	0	100	40,9
0,17	0,07	2,4	5	8	44	43	0	100	39,5
0,10	0,06	1,7	8	9	48	35	0	100	36,0

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,0$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO ₂₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
19,98	18,15	8,15	0,77	0,07	1,87	1,46	3,50	0,5	1,0
20,96	19,36	8,96	0,80	0,07	1,84	1,42	3,39	0,2	<1,0
21,01	19,29	9,35	0,93	0,06	1,85	1,41	3,24	0,1	<1,0
28,22	25,10	10,51	1,05	0,07	1,91	1,51	3,75	0,1	<1,0
31,23	24,58	10,59	1,07	0,09	2,16	1,69	3,64	0,1	<1,0
30,90	22,52	10,00	1,04	0,10	2,33	1,82	3,53	0,1	<1,0
29,98	20,98	8,74	0,98	0,11	2,43	1,92	3,77	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,45	0,13	0,02	0,60	5,93	3,96	10,49	6
0,36	0,06	0,02	0,44	3,85	3,42	7,71	6
0,36	0,04	0,02	0,42	3,51	2,24	6,17	7
0,33	0,01	0,01	0,35	2,57	1,64	4,56	8
0,32	0	0,01	0,32	1,56	2,12	4,01	8
0,31	0,01	0,01	0,33	1,25	2,30	3,88	9
0,37	0,03	0,02	0,41	0,91	1,93	3,27	13

SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar)
 MUNICÍPIO DE CRISTAIS
 PERFIL Nº 15



Análise Mineralógica

Perfil n.º 15

Classificação: SOLOS BRUNOS ACIDOS
(similar)

Município — Cristais

- A₁ — *Areia grossa* — 90% de fragmentos de quartzito; 10% de quartzo hialino rolado, detritos vegetais, magnetita e concreções argilosas cremes.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo (uns rolados) em maior percentagem; detritos vegetais em menor percentagem; traços de magnetita.
- Argila* — Caulinita dominante. Observa-se ainda, em teor relativamente elevado, goetita e gibbsita.
- A₃ — *Areia grossa* — 90% de fragmentos de quartzito; 10% de quartzo hialino rolado, magnetita, detritos vegetais, concreções manganosas e concreções argilosas cremes.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo (alguns rolados) em maior percentagem; detritos vegetais e concreções argilosas em pequenas percentagem.
- (B)₁ — *Areia grossa* — 98% de fragmentos de quartzito; 2% de quartzo hialino rolado, detritos vegetais, concreções manganosas, magnetita, concreções ferruginosas e concreções argilosas cremes.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo hialino rolado em maior percentagem; detritos vegetais e concreções argilosas cremes em pequena percentagem.
- (B)₂ — *Areia grossa* — 80% de fragmentos de quartzito branco; 20% de quartzo (uns rolados); traços de: detritos vegetais, concreções manganosas e concreções ferruginosas.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo (uns rolados) em maior percentagem; fragmentos de micaxisto e concreções argilosas em pequena percentagem; traços de detritos vegetais.
- Argila* — Além dos constituintes do A₁, observa-se ainda argila 2:1 (mica ou ilita).
- (B)₃ — *Areia grossa* — 80% de fragmentos de quartzito branco; 20% de quartzo (uns rolados); traços de: detritos vegetais, concreções manganosas e concreções ferruginosas.

- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo (uns rolados) em menor percentagem; traços de: concreções argilosas, micaxisto intemperizado, detritos vegetais e concreções manganosas.
- C — *Areia grossa* — 75% de fragmentos de quartzito; 23% de fragmentos de micaxisto (formados por micro paletas de mica); 2% de quartzo não rolado; traços de detritos vegetais.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e de micaxisto em maior percentagem; quartzo (muitos rolados) em pequena percentagem; traços de: magnetita e concreções manganosas.
- Argila* — Além dos constituintes do A₁, observa-se ainda argila 2:1 (mica ou ilita).
- D — *Areia grossa* — 83% de fragmentos de quartzito; 15% de fragmentos de micaxisto; 2% de quartzo; traços de detritos vegetais.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e de micaxisto em maior percentagem; traços de quartzo e concreções manganosas.
- Argila* — Além dos constituintes do A₁, observa-se ainda argila 2:1 (mica ou ilita) — cuja proporção cresce principalmente neste horizonte.

Perfil n.º 16.

Data — 15-1-60.

Classificação — SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

Localização — Município de Boa Esperança, na estrada Boa Esperança-Três Pontas, distando 8,4 km da primeira.

Situação e declive — Perfil de corte de estrada situado no têrço superior de elevação, com 30% de declive.

Altitude — 910 m.

Formação geológica — Embasamento possivelmente referido ao Pré-Cambriano (A) — (Série Andrelândia).

Material originário — Regolito relacionado presumivelmente a xisto quartzoso.

Relêvo — Forte ondulado, com vertentes convexas ou côncavo-convexas de dezenas de metros, tôpo esbatido ou arredondado e vales em forma de V.

Vegetação — Campos cerrados.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Drenagem — Moderadamente drenado.

- A₁ — 0 — 15 cm, bruno escuro (8.5YR 4/4); argila; fraca média granular; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,8
- A₃ — 15 — 40 cm, bruno escuro (7.5YR 4/5); argila; fraca muito pequena subangular; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,0
- (B)₁ — 40 — 55 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6), mosqueado comum, médio e distinto, amarelo brunado (10YR 6/6); barro argiloso com cascalhos; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca muito pequena granular e grãos simples constituídos por cascalho; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,1
- (B)₂ — 55 — 80 cm, vermelho amarelado (4YR 5/6), mosqueado pequeno, comum e distinto, bruno forte (8.5YR 5/6); barro argiloso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 6,2
- (B)₃ — 80 — 150 cm, bruno avermelhado (2.5YR 4/3); barro; maciça porosa que se desfaz em fraca pequena granular e subangular; muito friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual; pH 6,0

- C — 150 — 220 cm, bruno avermelhado (2.5YR 4/4); barro; . . . ,
friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulado e clara; pH 6,3
- D . — 220 — 260 cm + pH 5,8

Observações — Raízes abundantes no A₁, bastantes no A₃, diminuindo gradativamente até o C.

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

LOCAL: A 8,4 km de Boa Esperança, na estrada para Três Pontas.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.669	A ₁	0-15	0	1	99	1,10	2,52	4,8	3,8
670	A ₃	15-40	0	1	99	1,16	2,67	5,0	4,0
671	(B) ₁	40-55	0	13	87	1,16	2,66	5,1	4,2
672	(B) ₂	55-80	0	4	96	1,21	2,66	6,2	5,0
673	(B) ₃	80-150	0	1	99	1,29	2,70	6,0	4,1
674	C	150-220	0	1	99	1,34	2,73	6,3	3,9
675	D	220-260+	0	1	99	1,25	2,66	5,9	3,8

C %	N %	C/N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,41	0,17	14,2	21	7	31	41	21	49	31,5
1,38	0,10	13,8	24	5	31	40	31	48	30,2
0,92	0,06	15,3	35	3	27	35	17	50	25,7
0,56	0,04	14,0	24	5	32	39	0	100	33,5
0,17	0,02	8,5	15	20	39	26	0	100	37,8
0,09	0,01	9,0	16	29	39	16	0	100	38,4
0,02	0,01	2,0	13	32	44	11	0	100	37,1

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A}} = 0,9$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
17,34	18,27	8,67	1,18	0,08	1,61	1,24	3,30	0,8	1,0
18,35	19,80	9,03	1,20	0,08	1,58	1,22	3,44	0,2	<1,0
15,64	18,43	8,07	1,08	0,06	1,44	1,13	3,59	0,1	<1,0
20,19	23,19	9,76	1,27	0,06	1,48	1,17	3,73	0,1	<1,0
24,72	23,21	8,98	1,21	0,06	1,81	1,45	4,06	0,1	<1,0
25,97	23,00	8,07	1,21	0,07	1,91	1,57	4,47	0,1	<1,0
27,74	24,10	3,26	0,50	0,09	1,96	1,80	11,58	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,49	0,12	0,03	0,64	8,27	8,90	7
0,34	0,03	0,01	0,38	5,47	5,85	7
0,31	0,01	0,01	0,33	4,15	4,48	7
0,40	0,01	0,03	0,44	2,67	3,11	14
0,38	0,01	0,02	0,41	2,12	2,53	16
0,33	0,01	0,02	0,36	2,18	2,54	14
0,32	0,01	0,02	0,35	2,74	3,09	11

Análise Mineralógica

Perfil n.º 16

Classificação — SOLOS BRUNOS ACIDOS
(similar)

Município — Boa Esperança

- A₁ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem, totalmente revestidos por material argiloso; fragmentos de: quartzito com as mesmas características (alguns grãos de quartzo apresentam as faces adocadas), concreções argilosas e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 80% de quartzo; 20% de detritos vegetais; traços de: biotita, fragmentos de quartzito, magnetita, ilmenita, concreções ferruginosas e concreções manganosas.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito em maior percentagem; detritos vegetais em percentagem considerável; magnetita, ilmenita e fragmentos de micaxisto em menores percentagens.
- A₃ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem, totalmente revestidos por material argiloso; fragmentos de: quartzito com as mesmas características (alguns grãos de quartzo apresentam as faces adocadas), concreções argilosas e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 90% de quartzo; 10% de fragmentos de quartzito; traços de: detritos vegetais, mica, magnetita, concreções ferruginosas e ilmenita.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito em maiores percentagens; ilmenita e magnetita em menores percentagens; traços de: detritos vegetais, mica intemperizada e zircônia.
- (B)₁ — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e concreções manganosas (todos revestidos por material argiloso-ferruginoso) e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 93% de quartzo; 7% de concreções ferruginosas hematíticas; traços de: detritos vegetais, biotita, muscovita muito intemperizada, ilmenita e concreções manganosas.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito em maiores percentagens; ilmenita e

magnetita em menores percentagens; traços de: detritos vegetais, mica intemperizada e zircónita.

(B)₂ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem, revestido por material argilo-ferruginoso; fragmentos de: quartzito revestido por material argilo-ferruginoso; concreções ferruginosas e concreções ferro-manganosas.

Areia grossa — 94% de quartzo; 4% de biotita e muscovita intemperizadas; 2% de fragmentos de quartzito e concreções ferruginosas hematíticas; traços de: detritos vegetais, magnetita e ilmenita.

Areia fina — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo (alguns rolados) e mica intemperizada, em percentagens razoáveis e nas mesmas proporções; ilmenita e magnetita em pequenas percentagens; traços de: detritos vegetais e concreções argilosas.

(B)₃ — *Cascalho* — Quartzo em maior percentagem, com pouca aderência de material argilo-ferruginoso; fragmentos de quartzito com pouca aderência de material argilo-ferruginoso, concreções ferruginosas e concreções ferro-manganosas.

Areia grossa — 55% de fragmentos de quartzito; 23% de quartzo; 20% de biotita e muscovita muito intemperizadas; 2% de concreções manganosas; traços de: magnetita, ilmenita, detritos vegetais e concreções ferruginosas.

Areia fina — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo (alguns rolados) e mica intemperizada, em percentagens razoáveis e nas mesmas proporções; ilmenita e magnetita em pequenas percentagens; traços de: detritos vegetais e concreções argilosas.

C — *Cascalho* — Quartzo e fragmentos de quartzito (alguns grãos de quartzo apresentam película de material argilo-ferruginoso) em maior percentagem; concreções manganosas e concreções ferruginosas em menores percentagens.

Areia grossa — 73% de fragmentos de quartzito; 20% de mica intemperizada (predomina a biotita); 5% de quartzo; 2% de concreções ferruginosas hematíticas; traços de: ilmenita e concreções manganosas.

- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo (alguns rolados) e mica intemperizada nas mesmas percentagens; ilmenita e concreções argilo-ferruginosas em pequenas percentagens.
- D — *Cascalho* — Fragmentos de quartzito branco e de grã-fina em maior percentagem; grãos de quartzo revestidos por película de material argilo-ferruginoso, biotita intemperizada e concreções manganosas.
- Areia grossa* — 96% de fragmentos de quartzito branco; 4% de mica (biotita e muscovita não intemperizadas); traços de: concreções ferruginosas e concreções manganosas.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; mica intemperizada em menor percentagem; quartzo, concreções argilo-ferruginosas e ilmenita em pequenas percentagens; traços de zirconita.

Perfil n.º 17.

Data — 16-12-59.

Classificação — SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

Localização — Município de Carmo da Cachoeira, na rodovia Fernão Dias, distando 43,9 km do entroncamento com a estrada Varginha-Três Corações, em direção a Belo Horizonte.

Situação e declive — Perfil de corte de estrada situado em meia encosta de elevação, com 30% de declive.

Altitude — 940 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano A (Série Andrelândia).

Material originário — Sericitaxisto.

Relêvo — Ondulado, constituído por colinas de tópo arredondado e esbatido, vertentes convexas de centenas de metros e vales de fundo chato.

Vegetação — Campos gerais e campos cerrados.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Moderada, com voçorocas em áreas localizadas.

Drenagem — Moderadamente drenado.

A₁ — 0 — 35 cm, bruno escuro (10YR 4/3); argila; fraca média granular; muito poroso; duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual; pH 4,7

A₃ — 35 — 50 cm, bruno amarelado (10YR 5/6), mosqueado pouco, pequeno e difuso; barro argiloso; fraca pequena subangular; muito poroso; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,6

(B) — 50 — 85 cm, bruno forte (7.5YR 5/6), mosqueado pouco, pequeno e difuso, bruno amarelado (10YR 5/8); argila; maciça porosa e fraca pequena subangular; muito poroso; duro, friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e clara; pH 5,8

C — 85 — 125 cm, bruno forte (6.5YR 5/6), mosqueado de várias côres, proveniente da decomposição do material originário; barro arenoso; maciça porosa e fraca pequena granular; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual; pH 5,7

D — 125 — 225 cm +, barro arenoso; pH 6,0

Observações — Raízes numerosas no A₁, diminuindo gradativamente até o C.

Presença de linha de pedras entre o (B) e o C.

PERFIL n.º 17

MUNICÍPIO de Carmo da Cachoeira

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar).

LOCAL: Estrada Fernão Dias a 43,9 km do entroncamento com a estrada Varginha-Três Corações, em direção a Belo Horizonte.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.619	A ₁	0- 35	0	1	99	1,24	2,70	4,7	3,9
620	A ₃	35- 50	0	1	99	1,21	2,73	5,6	4,2
621	(B)	50- 85	0	3	97	1,22	2,78	5,8	4,5
622	C	85-125	0	5	95	1,30	2,82	5,7	4,3
623	D	125-225+	0	17	83	1,24	2,82	6,0	4,1

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,24	0,09	13,8	8	33	19	40	14	65	27,8
0,68	0,05	13,6	6	27	27	40	<1	99	29,7
0,51	0,04	12,8	6	24	29	41	0	100	30,0
0,18	0,02	9,0	18	34	29	19	0	100	25,0
0,07	0,01	7,0	19	41	31	9	0	100	25,8

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,0$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	2O ₅ Bray n.º mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
14,90	15,35	10,91	0,87	0,08	1,65	1,14	2,21	0,2	1,0
16,74	18,41	11,09	0,93	0,08	1,55	1,12	2,60	0,1	1,0
16,71	18,67	11,16	0,89	0,07	1,52	1,10	2,62	0,1	1,0
12,82	12,39	7,78	0,55	0,07	1,76	1,26	2,50	0,1	1,0
15,55	13,22	7,45	0,55	0,07	2,00	1,47	2,78	0,1	1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,37	0,04	0,02	0,43	5,36	5,79	7
0,35	0,03	0,02	0,40	3,09	3,49	12
0,33	0,02	0,01	0,36	3,49	3,85	9
0,28	0,02	0,01	0,31	1,82	2,13	15
0,28	0,02	0,02	0,32	1,61	1,93	17

Análise Mineralógica

Perfil n.º 17

Classificação — SOLOS BRUNOS ÁCIDOS

Município — Carmo da Cachoeira

- A₁ — *Cascalho* — Fragmentos de micaxisto em maior percentagem; quartzo, fragmentos de quartzito, concreções argilosas com inclusão de quartzo e concreções manganosas.
- Areia grossa* — 77% de fragmentos de quartzito e quartzo com aderência de óxido de ferro; 12% de fragmentos de micaxisto; 11% de magnetita; traços de: detritos vegetais, turmalina, hematita e kianita.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) em maior percentagem; cristais de turmalina, magnetita ilmenítica e muscovita em menores percentagens.
- A₃ — *Cascalho* — Fragmentos de micaxisto em maior percentagem; quartzo, fragmentos de quartzito, concreções argilosas com inclusão de quartzo e concreções manganosas.
- Areia grossa* — 67% de fragmentos de quartzito e quartzo; 17% de magnetita; 13% de fragmentos de micaxisto; 3% de detritos vegetais; traços de: fragmentos de quartzito com inclusão de mica, hematita, turmalina e kianita.
- Areia fina* — Quartzo hialino (alguns rolados) em maior percentagem; cristais de turmalina, magnetita ilmenítica e muscovita em menores percentagens; traços de sericita.
- (B) — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e fragmentos de micaxisto nas mesmas percentagens; concreções argilosas com inclusão de quartzo; concreções manganosas, fragmentos de quartzo, turmalina e granada.
- Areia grossa* — 75% de quartzo e fragmentos de quartzito; 14% de magnetita; 9% de fragmentos de micaxisto com inclusão de turmalina; 1% de detritos vegetais; 1% de turmalina, concreções argilosa, kianita e hematita.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito, quartzo e fragmentos de sericitaxisto, em grande percentagem; granada.
- C — *Cascalho* — Fragmentos de quartzito, quartzo e fragmentos de sericitaxisto, em grande percentagem; granada.

Areia grossa — 92% de quartzo, fragmentos de quartzito e sericitaxisto; 4% de concreções areníticas; 4% de detritos vegetais; traços de turmalina.

D — *Cascalho* — Fragmentos de sericitaxisto em grande percentagem; traços de: quartzo, turmalina e fragmentos de quartzito.

Areia grossa — 95% de fragmentos de sericitaxisto; 5% de quartzo, magnetita, concreções areníticas, turmalina e concreções argilosas com inclusão de quartzo; traços de mica.

SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos minerais, de espessura variando de 60 a 150 centímetros, que apresentam horizonte B incipiente e com ou sem diferenciação de horizonte A₂ de côr, tendo os perfis seqüência de horizontes A, (B), C e camada D, em que as côres tipicamente gradam de bruno escuro no A, para bruno forte ou bruno amarelado no (B) e para vermelho no C; apresentam textura barro arenosa ao longo de todo o perfil, com estrutura granular no A₁ e maciça porosa pouco coerente nos demais horizontes, fortemente lixiviados, de fertilidade natural muito baixa, fortemente drenados, muito porosos, ácidos a moderadamente ácidos e muito susceptíveis à erosão, em cuja constituição, nas frações maiores que 0,02 mm predominam minerais resistentes e na fração argila os constituintes principais são gibbsita, argila 1:1 e goetita.

Distribuição geográfica

Esta unidade foi mapeada individualizadamente apenas na parte noroeste da área, em diminutas manchas nos municípios de Alpinópolis e Guapé, ocupando área de 7 km², que corresponde a 0,55% da área total.

Foi ainda mapeada juntamente com a unidade Litosol fase substrato metaquartzito, Associação esta em área única situada no extremo noroeste da área ora em estudo, no município de Alpinópolis.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que compõem esta unidade de mapeamento têm como fontes de material originário metaquartzitos, com teores variáveis de mica (sericita e muscovita), apresentando granulação fina, coloração clara e micaxistos (sericitaxistos) mais ou menos quartzosos com inclusões de cristais aciculares de turmalinas, referidos à Série Minas ou Canastra do Pré-Cambriano (B). Essas rochas nas áreas desta unidade, ocorrem intercaladas, podendo os quartzitos muito ricos em mica, passar progressivamente a micaxistos quartzosos.

Deve-se ressaltar que êstes solos, embora tenham por substrato as rochas acima mencionadas, são parcial ou totalmente formados a partir de deposições detríticas colúviais, resultantes da desagregação e remoção de materiais de áreas adjacentes mais elevadas, que são idênticos àqueles que compõem o seu embasamento local.

Dessa maneira, os solos que integram esta unidade de mapeamento são na sua grande maioria pseudo-autóctones, caráter êste comprovado por desconformidade de granulometria que usualmente se verifica nos perfis, porém não acompanhada de diversidade em composição mineralógica. No caso do perfil n.º 18, que é representativo dos solos desta

unidade, o que foi exposto acima é confirmado pela presença de calhaus, conjugada com acentuada elevação do teor de cascalho no horizonte C, em contraste com os horizontes que lhe estão imediatamente acima e abaixo, desconformidade esta não constatada na composição mineralógica ao longo de todo o perfil, sendo os constituintes presentes perfeitamente compatíveis com a natureza da rocha subjacente local.

Relêvo e altitude — Estes solos estão situados em áreas de relêvo correspondente à “Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais”, apresentando as parcelas onde ocorrem topografia montanhosa (acidentada) ou forte ondulada. Localmente estes solos são encontrados principalmente nas encostas de pequenas serras e morros residuais, de tôpos adoçados ou por vêzes quebrado, vertentes declivosas, usualmente retas ou côncavas, de centenas a milhares de metros, onde é ou foi intensa a ação da erosão e a formação de deposições detriticas coluviais.

Os declives das parcelas onde ocorrem podem variar de 10 a 50% ou mesmo mais, preponderando os mais acentuados, em tórno de 30 a 40%.

Ocorrem em altitudes que variam de 830 a 1.000 metros.

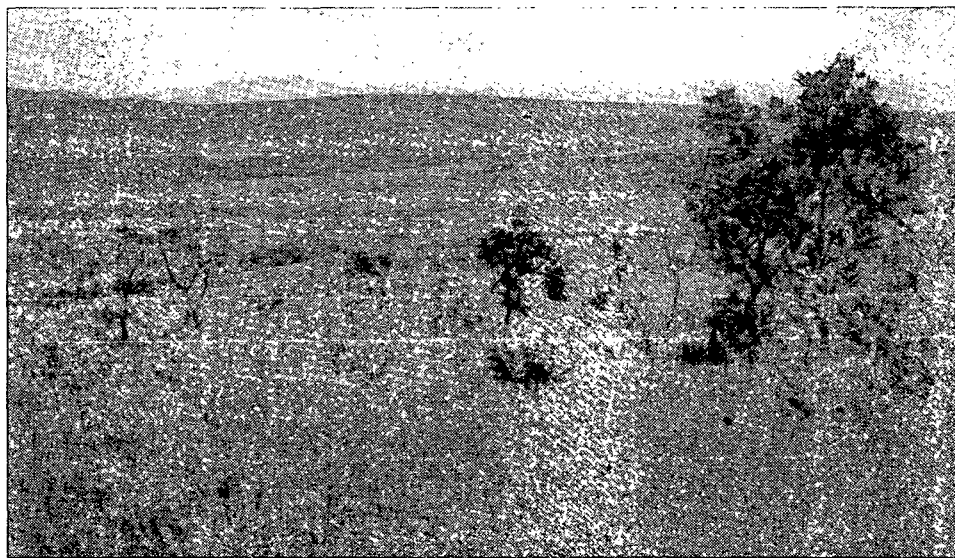


Fig. n.º 76 — Relêvo de área de Solos Podzolizados de Alpinópolis. Observa-se também vegetação do tipo cerrados arbustivos abertos. Região noroeste do município de Guapé.

Clima — As áreas de ocorrência desta unidade estão regionalmente subordinadas, segundo a classificação de Köppen, a clima do tipo Cwb, isto é, clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — Pelas observações efetuadas durante o transcorrer dos trabalhos de mapeamento, constatou-se para a área de ocorrência desta unidade, os seguintes tipos de formação vegetal:

- a) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — é o tipo de vegetação mais comumente encontrado na área desta unidade;
- b) Campos das altas superfícies da região; e
- c) Transição entre êstes dois tipos.

Nas áreas em que predomina a vegetação do tipo cerrados arbustivos abertos (campos cerrados), destacam-se 3 estratos bem distintos, sendo o 1.º estrato constituído por árvores muito esparsamente distribuídas, de cêrca de 4 metros de altura, sendo seus espécimes mais comuns o barbatimão e o araticum; o 2.º estrato é constituído por arbustos e subarbustos lenhosos, esparsos, tendo como principais espécimes a lobeira, guavira, araticum e barbatimão (até 150 cm de altura); e o 3.º estrato constituído por formação graminóide, baixa, onde são frequentes o capim barba de bode, o capim gordura (em pequena quantidade), o caju de cerrado, palmeiras de pequeno porte, ciperáceas, velosiáceas, compostas, leguminosas, etc.



Fig. n.º 77 — Cerrados arbustivos abertos, em área da unidade Solos Podzolizados de Alpinópolis. Município de Alpinópolis.

Descrição dos solos

Apresentando perfis de profundidade variável de 60 a 150 cm, são constituídos por horizontes A, (B) e C, contendo sempre uma linha ou pequeno leito de pedras e cascalhos, faixa esta discordante, cuja posição relativa no perfil pode variar desde o A₂ até o (B)₃.

O horizonte A pode ou não se encontrar diferenciado em A₁, A₂ e A₃, sendo que em alguns perfis o A₂ e/ou A₃ podem estar ausentes.

O subhorizonte A₁ apresenta normalmente espessura que varia de 10 a 20 cm, com côres que variam de bruno a bruno muito escuro, com matiz constante 10YR, valores variando de 4 a 5 e cromas variando de 2 a 3; a textura é da classe barro arenoso; a estrutura varia de fraca a moderada quanto ao grau de desenvolvimento, de muito pequena a pequena quanto ao tamanho e quanto ao tipo é sempre granular; quanto à consistência varia de macio a duro quando sêco, de friável a firme quando úmido e de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte seguinte é plana e clara ou gradual.

O subhorizonte A₂ (de côr), quando presente, apresenta espessura em tôrno de 15 cm, de coloração bruno oliváceo claro, matiz 10YR, valor 5 e croma 6; textura da classe barro arenoso; a estrutura é maciça porosa pouco coerente desfazendo-se prontamente em terra fina; quanto à consistência é macio quando sêco, friável quando úmido e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado; transição plana e clara para o horizonte seguinte.

O horizonte (B) incipiente, apresenta-se normalmente com espessura variando de 40 a 80 cm e diferenciado em (B)₁, (B)₂ e (B)₃.

O subhorizonte (B)₂ apresenta côres bruno forte ou amarelo brunado, com matizes 7.5YR a 10YR, valores de 5 a 6 e croma 7; textura da classe barro arenoso ou barro; a estrutura é comumente maciça porosa pouco coerente desfazendo-se prontamente em terra fina, podendo ainda apresentar-se como fraca muito pequena a média subangular; quanto à consistência varia de macio a duro quando sêco, de muito friável a firme quando úmido, sendo plástico e pegajoso ou muito pegajoso quando molhado; a transição pode ser plana ou ondulada e clara ou gradual.

Finalmente o horizonte C, normalmente com espessura em tôrno de 60 cm, com coloração vermelho, matiz 2.5YR ou 3.5YR, com valor 5 e croma 6; pode apresentar mosqueado, sendo êste pouco quanto à quantidade, pequeno a médio quanto ao tamanho e distinto quanto ao contraste, com côres tiradas às do horizonte (B) e às do material da camada subjacente D; textura da classe barro arenoso; a estrutura é sempre maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; quanto à consistência varia de macio a ligeiramente duro quando sêco, de muito friável a friável quando úmido e de ligeiramente plástico a plástico e pegajoso quando molhado. Êste horizonte gradualmente se confunde com a camada D, constituída por regolito da rocha subjacente.

Os dados que se seguem, referentes à propriedades físicas e composição química e mineralógica, são apenas de um perfil, pois para a des-

crição da parte de morfologia contou-se com dados de outros perfis que foram descritos, mas que não foram analisados.

No caso do perfil em questão, verifica-se presença de pequena quantidade de cascalho na parte superficial, sendo 2% a partir do A₂, aumentando para 6% no (B)₃ e para 19% no C, que já apresenta 3% de calhaus.

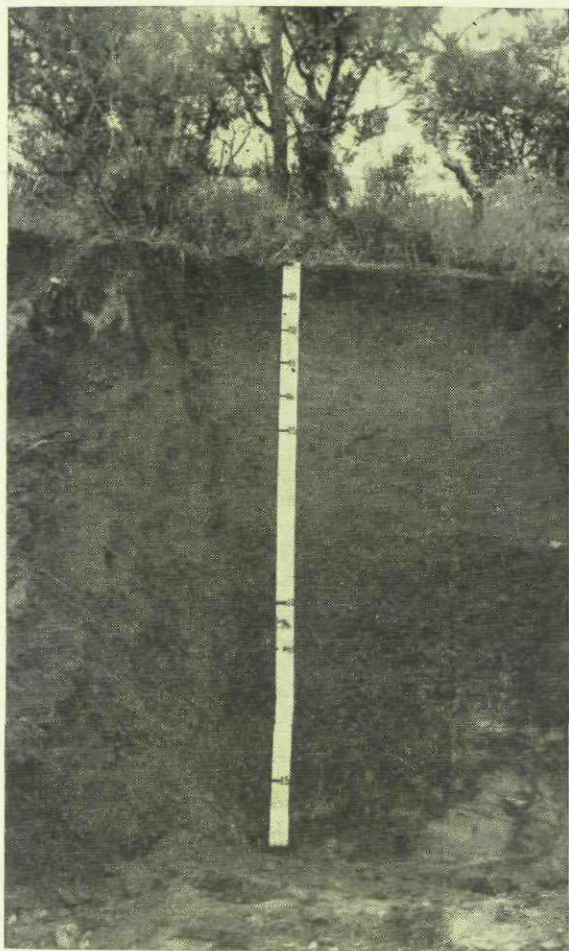


Fig. n.º 78 — Perfil n.º 18, representativo da unidade Solos Podzolizados de Alpinópolis. Município de Alpinópolis.

Pela composição granulométrica, vê-se que predomina a fração areia fina, com valores que variam de 59 a 61%, sendo portanto, bastante uniforme ao longo do perfil; segue-se a fração silte com percentagens que variam de 17 a 22%, os valores mais altos correspondendo aos horizontes superficiais, decaindo os mesmos com a profundidade; a fração argila aumenta com a profundidade, variando seus teores de 14 a 19% e finalmente, a fração areia grossa varia de 3 a 5% ao longo de todo o perfil.

O grau de floculação é elevado, variando de 87 a 100%, aumentando com o aumento da profundidade.

Apresentam gradiente textural (relação B/A) baixo, em torno de 1.1.

Os valores do equivalente de umidade variam de 14 a 18 g de água/100 g de terra fina.

Estes solos apresentam-se fortemente drenados, com permeabilidade rápida, apresentando muitos poros e canais ao longo de todo o perfil; erosão variável de severa a muito severa, podendo ocorrer voçorocas esparsas e as raízes distribuem-se em maior número nos horizontes superficiais, diminuindo sensivelmente até o horizonte C. Poder apresentar linha ou leito de concreções e cascalhos, podendo estar localizado(a) variavelmente, desde o horizonte A_2 até a base do horizonte (B).

São solos ácidos a moderadamente ácidos, variando o pH em água de 4.8 a 5.7.

As percentagens de carbono decaem gradativamente ao longo do perfil, sendo de 1.31% no subhorizonte A_1 e de 5.15 no horizonte C.

A relação C/N encontrada é em torno de 10 para o horizonte A, de 8 para o horizonte (B) e de 5 para o horizonte C.

Por serem solos intensamente lixiviados, apresentam baixíssimos teores em bases trocáveis, sendo que o valor S varia de 0.6 a 0.4 mE/100 g de terra fina, os valores maiores correspondendo à parte superficial.

Os valores de T, que decaem com a profundidade, variam de 6.8 a 2.4 mE/100 g de terra fina.

Apresentam baixos valores em V, variando de 9 a 16%, sendo que os mesmos aumentam com a profundidade.

Os teores em P_2O_5 total variam de 0.04 g/100 g de terra fina no horizonte A a 0.03 g/100 g de terra fina nos horizontes (B) e C.

São solos muito fracamente providos em fósforo, já que os teores em P_2O_5 assimilável, determinado pelo processo Bray n.º 1, não atingem a 1.0 mg/100 g de terra fina.

Os teores de Al^{+++} variam de 1.03 a 0.16 mE/100 g de terra fina, decrescendo os valores com a profundidade.

Os índices de K_i , para o A, (B) e C, são respectivamente de 1.0 a pouco menos de 0.9 e 1.0 e os de K_r de 0.8, 0.7 e 0.8.

A relação Al_2O_3/Fe_2O_3 é de 4.0 para o horizonte A, de 4.5 para o horizonte (B) e de 4.3 para o horizonte C.

Os componentes mineralógicos que integram as frações areia fina, intermediárias e calhaus do perfil n.º 18, que é representativo dos solos desta unidade, são constituídos exclusivamente por minerais e fragmentos de rochas resultantes da meteorização de quartzitos e micaxistos (sericitaxistos, com ou sem muscovita), inclusive no horizonte C, que

apresenta acentuada desconformidade no tocante a granulometria em relação aos demais horizontes, sendo que nas frações analisadas em todos os horizontes, predominam materiais oriundos da meteorização de quartzitos. Este fato associado à granulometria, permite concluir que os quartzitos contribuíram em maior escala para a formação do perfil em questão, quer direta ou indiretamente, podendo estender-se esta conclusão a toda unidade de mapeamento, por ser o perfil mencionado bem representativo.

Deve-se esclarecer que a ocorrência de turmalina e micas (sericita ou muscovita) nas análises mineralógicas deste perfil está relacionada com os quartzitos ou com os micaxistos acima mencionados.

Os solos que compõem esta unidade apresentam na fração mineral, reduzido potencial de elementos úteis aos vegetais, sendo este fato uma decorrência da natureza mineralógica das rochas das quais se formaram.

Na fração argila, os principais constituintes são gibbsita e argila 1:1, além da presença de goetita, sendo os teores desta última mais elevados nos horizontes intermediários do perfil.

Variações e Inclusões

Como principais variações desta unidade, citam-se:

- a) Solos mais rasos que o normal da unidade, que poderiam ser considerados como fase rasa da unidade; e
- b) Solos intermediários entre esta unidade e os Podzólicos Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta.

As inclusões observadas foram:

- a) Diminutas parcelas de Litosol fase substrato xisto; e
- b) Diminutas parcelas de Litosol fase substrato metaquartzito sericítico.

Considerações sobre utilização

Durante os trabalhos de campo, não se constatou nenhuma utilização agrícola para os solos compreendidos nesta unidade de mapeamento, já que o total de sua área é recoberta por vegetação natraul.

A ausência de qualquer uso para estas terras, é resultante das limitações impostas a estes solos, que são de molde a classificá-los como de condições desfavoráveis para um aproveitamento agrícola econômico, em condições naturais.

Dentre as limitações, destacam-se:

- a) Limitação pela fertilidade — é o mais importante fator já que estes solos são de fertilidade natural extremamente baixa, que decorre diretamente da reduzida reserva de nutrientes do material matriz (tanto alóctone como autóctone), circunstância esta agravada pela intensa lixiviação que se processa nestes solos;

b) Limitação pela erosão — é outro fator que, sob condições naturais, impõe grandes restrições ao uso agrícola destes solos, já que se mostram bastante susceptíveis à erosão;

c) Limitação pela falta d'água — é mais um fator que dificulta a exploração agrícola destes solos, devido principalmente a seu caráter arenoso, que determina serem os mesmos fortemente drenados, de permeabilidade rápida, bem como devido a encontrarem-se em áreas de declives acentuados, sendo muito pequena sua capacidade de retenção de água ou umidade, durante principalmente a estação seca; e

d) Limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — decorrente principalmente do relevo, que se apresenta comumente montanhoso (acidentado) e em áreas relativamente bem declivosas.

Deve-se ressaltar que, *em condições naturais*, estes solos não apresentam condições favoráveis a uma exploração agrícola econômica, devido aos fatores limitantes já citados, devendo ser aproveitados em florestamento, para o que seria aconselhável a escolha criteriosa de espécies a serem plantadas, ou então manutenção da cobertura vegetal natural dos mesmos.

Perfil n.º 18.

Data — 22-11-60.

Classificação — SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS

Localização — Município de Alpinópolis na estrada Alpinópolis-São José da Barra, distando 3,5 km da primeira.

Situação e declive — Corte de estrada situado em têrço superior de elevação, com 10% de declive.

Altitude — 890 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano B (Série Minas).

Material originário — Deposição detrítica coluvial oriunda de sericitaxisto alternado com metaquartzito sericítico.

Relêvo — Acidentado, correspondendo a área de encostas de pequenas serras e morros testemunhos com declives de 5 a 30%.

Vegetação — Campos cerrados; 1.º estrato constituído por árvores muito esparsamente distribuídas: barbatimão e araticum (aproximadamente de 4 m de altura); 2.º estrato constituído por arbustos e subarbustos lenhosos, esparsos: araticum, lobeira, guavira, pau terra, barbatimão (até 1,5 m de altura) e 3.º estrato constituído por barba de bode, grama forquilha, capim gordura, caju de cerrado, etc.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Moderada.

Drenagem — Fortemente drenado.

A₁ — 0 — 10 cm, bruno muito escuro (10YR 4/2); barro arenoso; fraca muito pequena a pequena granular; macio, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara; pH 4,8

A₂ — 10 — 25 cm, bruno oliváceo claro (1.5YR 5/5); barro arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara; pH 4,8

(B)₁ — 25 — 40 cm, bruno amarelado (10YR 5/6); barro arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara; pH 5,2

(B)₂ — 40 — 65 cm, bruno forte (7.5YR 5/7); barro arenoso; maciça porosa pouco coerente que se desfaz prontamente em terra fina; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,6

(B)₃ — 65 — 90 cm, vermelho amarelado (6YR 5/7), mosqueado pouco, pequeno a médio e distinto, bruno amarelado

(10YR 5/6); barro arenoso; maciça porosa pouco coe-
rente que se desfaz prontamente em terra fina; macio,
muito friável, plástico e pegajoso; transição ondulada
e gradual 20-30 cm; pH 5,6

- C — 90 — 150 cm, horizonte constituído por mescla de cascalho, pe-
dras e terra fina, vermelho (3.5YR 5/6), mosqueado
pouco, pequeno a médio e distinto, amarelo brunado
(10YR 6/6); barro arenoso cascalhento; maciça porosa
pouco coerente que se desfaz prontamente em terra
fina; macio, muito friável, plástico e pegajoso; tran-
sição ondulada e clara 35-50 cm; pH 5,7
- D — 150 — 170 cm +, constituído por material fino de sericitaxisto
quartzoso.

Observações — Raízes poucas até o horizonte C.

Muitos poros e canais ao longo de todo o perfil.

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS.

LOCAL: Estrada Alpinópolis-São José da Barra, distando 3,5 km da primeira.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.389	A ₁	0- 10	0	0	100	1,29	2,70	4,8	3,9
390	A ₂	10- 25	0	2	98	1,32	2,62	4,8	3,9
391	(B) ₁	25- 40	0	2	98	1,30	2,64	5,2	4,3
392	(B) ₂	40- 65	0	2	98	1,34	2,68	5,6	4,6
393	(B) ₃	65- 90	0	6	94	1,36	2,68	5,6	4,9
394	C	90-150	3	19	78	1,36	2,67	5,7	4,8

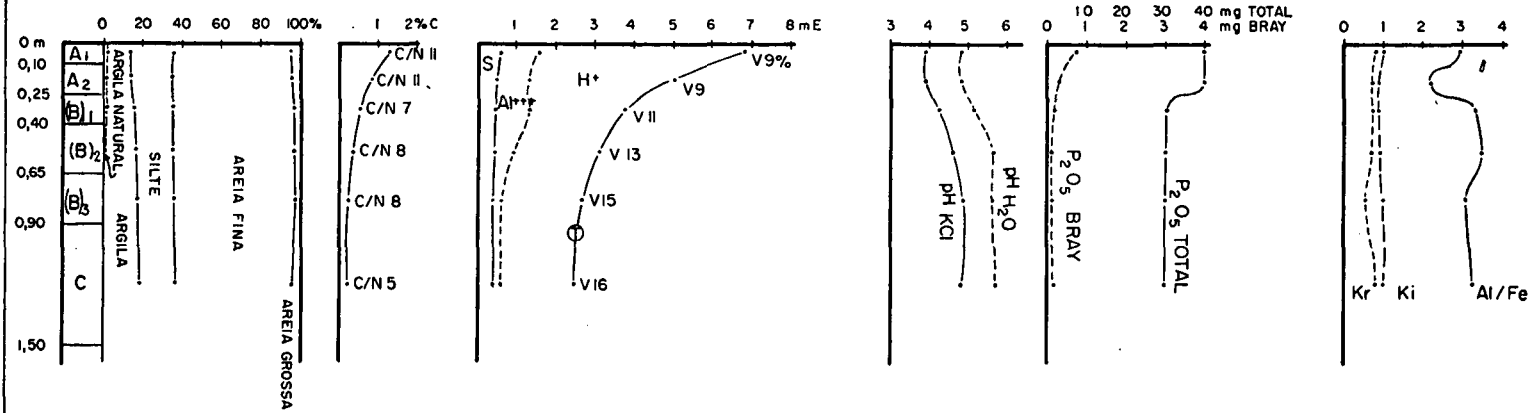
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de Umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,31	0,12	10,9	5	59	22	14	2	87	17,8
0,80	0,07	11,4	4	61	21	14	2	89	16,0
0,51	0,07	7,3	4	61	19	16	2	88	15,7
0,34	0,04	8,5	3	61	19	17	<1	100	15,3
0,24	0,03	8,0	4	60	19	19	<1	99	13,9
0,15	0,03	5,0	5	59	17	19	<1	99	17,1

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 1,1$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
4,39	7,15	2,87	0,35	0,04	1,04	0,83	3,92	0,7	<1,0
3,78	6,95	3,40	0,41	0,04	0,93	0,70	3,20	0,3	<1,0
3,95	7,43	2,74	0,39	0,03	0,90	0,73	4,26	0,2	<1,0
4,06	7,80	2,74	0,42	0,03	0,88	0,72	4,47	0,1	<1,0
4,57	7,90	3,05	0,42	0,03	0,98	0,62	4,06	0,1	<1,0
5,25	8,96	3,26	0,39	0,03	1,04	0,81	4,30	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,51	0,07	0,02	0,60	5,15	1,03	6,78	9
0,39	0,02	0,02	0,43	3,63	0,91	4,97	9
0,37	0,01	0,02	0,40	2,36	0,90	3,66	11
0,37	0,01	0,02	0,40	2,12	0,53	3,05	13
0,37	0,01	0,02	0,40	2,08	0,16	2,64	15
0,37	0,01	0,01	0,40	1,88	0,16	2,44	16

SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS
MUNICÍPIO DE ALPINÓPOLIS
PERFIL Nº18



Análise Mineralógica

Perfil n.º 18

Classificação: SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS

Município — Alpinópolis

- A₁ — *Areia grossa* — 65% de fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro; 30% de detritos vegetais; 5% de fragmentos de sericitaxisto com inclusão de micro-cristais de turmalina, magnetita e concreções ferruginosas.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo rolado em grande percentagem; traços de: cristais de turmalina, ilmenita, detritos vegetais e mica.
- Argila* — Argila do grupo do caulim e gibbsita são os principais constituintes.
- A₂ — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e fragmentos de sericitaxisto (rolados); concreções goetíticas e concreções ferruginosas hematíticas.
- Areia grossa* — 90% de quartzo; 5% de detritos vegetais; 5% de fragmentos de sericitaxisto e concreções ferruginosas; traços de: cristais de turmalina e quartzo rolado.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo rolado em grande percentagem; traços de: cristais de turmalina, ilmenita, detritos vegetais e mica.
- Argila* — Gibbsita, argila 1:1 e goetita.
- (B)₁ — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e fragmentos de sericitaxisto (rolados); concreções goetíticas e concreções ferruginosas hematíticas.
- Areia grossa* — 92% de fragmentos de quartzito; 5% de fragmentos de sericitaxisto, muscovita, cristais de turmalina, concreções ferruginosas e magnetita; 3% de detritos vegetais.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo rolado em menor percentagem; traços de: cristais de turmalina, ilmenita, detritos vegetais, muscovita e sericita.
- (B)₂ — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e fragmentos de sericitaxisto (rolados); concreções goetíticas e concreções ferruginosas hematíticas.
- Areia grossa* — 95% de fragmentos de quartzito; 5% de concreções ferruginosas, magnetita e fragmentos

- de sericitaxisto; traços de: detritos vegetais e cristais de turmalina.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo rolado em menor percentagem; traços de: cristais de turmalina, ilmenita, detritos vegetais, muscovita e sericita.
- Argila* — Gibbsita, argila 1:1 e goetita.
- (B)₃ — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e fragmentos de sericitaxisto (rolados); concreções goetíticas e concreções ferruginosas hematíticas.
- Areia grossa* — 95% de fragmentos de quartzito; 5% de concreções ferruginosas, magnetita e fragmentos de sericitaxisto; traços de: detritos vegetais e cristais de turmalina.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo (alguns rolados) em maiores percentagens; muscovita e cristais de turmalina em percentagens consideráveis; traços de: biotita e ilmenita.
- C — *Cascalho* — Quartzo, fragmentos de quartzito e fragmentos de sericitaxisto (rolados); concreções goetíticas e concreções ferruginosas hematíticas.
- Areia grossa* — 75% de fragmentos de quartzito; 20% de fragmentos de sericitaxisto com inclusão de turmalina; 5% de concreções ferruginosas; traços de: cristais de turmalina.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito e quartzo (alguns rolados) em maiores percentagens; muscovita e cristais de turmalina em menores percentagens; traços de: biotita, ilmenita e sericita.
- Argila* — Gibbsita, goetita e argila 1:1.
Os teores relativos de goetita são mais elevados nos dois horizontes intermediários.

SOLOS HIDROMÓRFICOS

Solos Hidromórficos constituem uma Subordem de solos intrazonais estando grupados sob esta denominação solos pertencentes a diferentes Grandes Grupos, com diversas características comuns, resultantes principalmente da influência do excesso de umidade, permanente ou temporária, durante períodos variáveis do ano.

Os Solos Hidromórficos são solos nos quais as características zonais, determinadas pela ação do clima e vegetação, não se desenvolveram integralmente em virtude da restrição imposta pela grande influência da água no solo, condicionada quase sempre pelo relevo e drenagem.

O estudo das características morfológicas destes solos indica que são desenvolvidos sob grande influência do lençol freático próximo à superfície ou mesmo na superfície, pelo menos durante certas épocas do ano, evidenciada, seja através à acumulação de matéria orgânica na parte superficial, seja pela presença de cores cinzentas, indicando redução, característica de gleização.

Os solos da região mapeada, incluídos nesta Subordem pertencem aos seguintes Grandes Grupos: Low-Humic Glei, Humic Glei e Solos Orgânicos.

Além das 3 componentes que constituem esta unidade de mapeamento, foram constatadas pequenas áreas de Solos Aluviais e diminutas lagoas internas, que por limitação cartográfica constituem inclusões nesta unidade.

Partindo-se dos rios em direção às partes mais elevadas, é freqüente a seguinte toposequência: Solos Orgânicos, Humic Glei e Low-Humic Glei.

Apesar do mapeamento da área ter sido quase todo feito ao nível categórico do Grande Grupo, houve às vezes, como no presente caso, necessidade de se mapear em nível categórico mais elevado, ou seja, da Subordem. Isto em razão de diversos fatores, que são abaixo enumerados:

a) Fator tempo — para se fazer a separação destes três Grandes Grupos, além das dificuldades locais, o tempo necessário para a prospecção individualizada desses solos nas áreas onde ocorrem seria por demais longo;

b) Escala dos mapas básicos — as quadriculas, sobre as quais se procedeu a delimitação das unidades, são em escala 1:100.000 o que dificultaria sobremaneira a separação destas unidades, sabido que estas se apresentam no campo de maneira bastante intrincada;

c) Mapas básicos com insuficiência de detalhes e não apresentando precisão requerida para esse grau de detalhe, o que praticamente impossibilita a separação destas unidades;

d) Dificuldade de acesso a essas áreas, encontrando-se grande parte delas encharcada durante grande parte do ano; e

e) Escala do mapa final — Sendo o mapa final da área, impresso em escala de 1:250.000, pequenas manchas delimitadas nos mapas básicos não poderiam ser mantidas no mapa final, o que implicaria em generalizações cartográficas, redundando praticamente no desaparecimento dessas pequenas manchas.

Distribuição geográfica

Deve-se ressaltar primeiramente, que a maior parte dos Solos Hidromórficos está incluída na unidade de mapeamento “Grupamento não discriminado de Solos Hidromórficos e Solos Aluviais”, pois as dificuldades encontradas para a separação dos Grandes Grupos incluídos na unidade de mapeamento Solos Hidromórficos, são válidas para a separação entre Solos Hidromórficos e Solos Aluviais.

Estes solos ocorrem em praticamente todos os municípios, sendo sua distribuição restrita às partes baixas e úmidas dos fundos dos vales.

As principais áreas mapeadas destes solos, localizam-se nas partes baixas, ao longo dos rios Grande e Formiga e dos ribeirões Capetinga, Pouso Alegre, Água Limpa, Marimbondo, bem como ao longo do rio Sapucaí e dos ribeirões Santa Quitéria, Águas Verdes e o tributário Cabo Verde.

LOW-HUMIC GLEI

Solos relativamente recentes, pouco desenvolvidos, mal drenados, situados em áreas de relêvo praticamente plano, com profundidade variando em torno de 1 metro, seqüência de horizontes A, Bg ou BG e G, sobre camadas estratificadas subjacentes, apresentando tipicamente um horizonte superficial orgânico-mineral, seguido por horizontes predominantemente de natureza mineral.

Distribuição geográfica

Encontram-se associados geograficamente com os Humic Gleis, solos Orgânicos e Solos Aluviais.

São encontrados em estreitas faixas de várzeas ao longo dos rios principais e seus afluentes, sendo encontrados em praticamente todos os municípios da área ora em estudo, porém ocupando áreas restritas.

Não foram mapeados separadamente em virtude de razões já expostas na parte geral referente a Solos Hidromórficos.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que constituem a unidade Low-Humic Gleis, desenvolvem-se a partir de materiais que constituem formação referida ao Holoceno.

Provenientes de formações fluviais e depósitos de baixada, o material originário desta unidade é constituído por sedimentos aluviais oriundos da decomposição de rochas de áreas circunvizinhas, que são transportados e depositados ao longo dos cursos d'água.

Os solos componentes desta unidade variam grandemente em decorrência da natureza dos sedimentos aluviais de que são provenientes, podendo ser das classes argilosa, argilo-arenosa ou areno-argilosa, apresentando composição mineralógica variável localmente.

Relêvo e altitude — As áreas destes solos correspondem à “Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes”, já descrita na parte referente ao Relêvo geral.

Os solos desta unidade de mapeamento têm sua origem estreitamente relacionada com o relêvo, sendo este talvez, o mais importante fator fisiográfico que atua na formação destes solos, pois condiciona a drenagem.

Ocupam estes solos as várzeas, constituídas pelas formações fluviais, correspondendo ao leito maior dos cursos d'água, em vales geralmente de fundo chato.

O relêvo varia de plano a suavemente ondulado, com declives de até 3%.



Fig. n.º 79 — Aspecto de relêvo em área de Low-Humic Glel. Município de Alfenas.

Ocupam localmente as cotas mais baixas da área, sendo encontrados em altitudes que variam de 680 a 760 metros.

Clima — O clima que predomina nas áreas onde ocorrem estes solos, é, segundo a classificação de Köppen, do tipo Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão).

Vegetação — Os tipos de formações vegetais encontrados nas áreas desta unidade de mapeamento são os seguintes:

a) Campos higrófilos das várzeas — constituídos predominantemente por gramíneas que podem atingir até 1 metro de altura, ocorrendo em alguns locais, melastomáceas e outros subarbustos esparsos (vide fig. n.º 19);

b) Campos hidrófilos de várzeas — representados por comunidade dominada por gramíneas, entre as quais destaca-se o *Andropogon virgatus* Desv. ex Hamilt., além de ciperáceas e poligaláceas como a *Polygala* sp.;

c) Formações higrófilas herbáceas e herbáceo-arbustivas secundárias — constituídas por espécies mistas de gramíneas e plantas dicotiledôneas (vide fig. 21); e

d) Florestas ribeirinhas (higrofiticas) — formação que bordejaa margens de alguns cursos d'água.

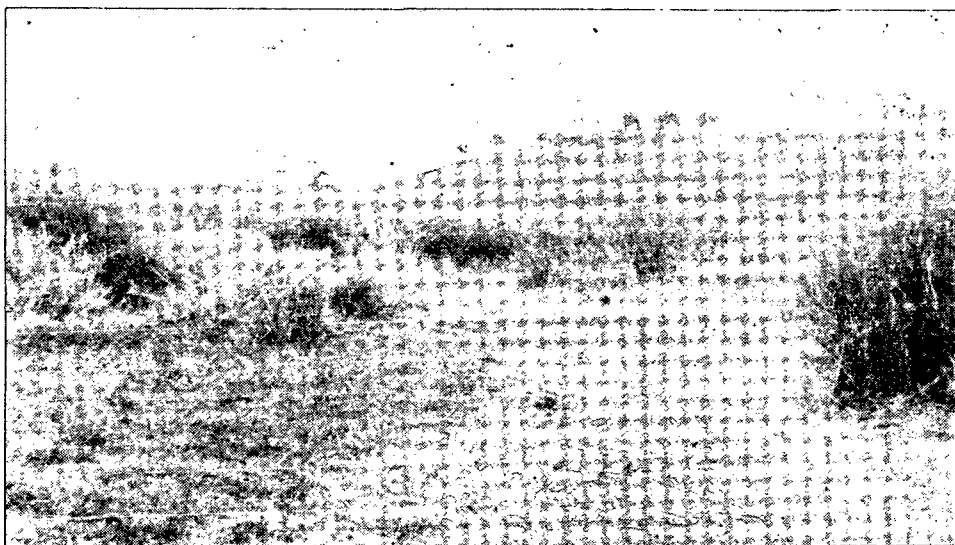


Fig. n.º 80 — Campos higrófilos das várzeas em área de Low-Humic Glei. Município de Alfenas.

Descrição dos solos

Solos provenientes de sedimentação aluvial, apresentando-se constituídos por horizontes A, Bg ou BG e G, com profundidade em torno de 1 metro.

O horizonte A, orgânico-mineral, com espessura que varia de 10 a 20 cm, encontra-se comumente subdividido em A₁₁ e A₁₂; quanto à cor, varia de preto a bruno acinzentado escuro, com matizes variando de 10YR a 2.5Y, valores de 2 a 4 e cromas de 1 a 2; é freqüente apresentar mosqueado de tonalidades amareladas e avermelhadas, que acôm-

panham os canais das raízes; quanto à textura, varia de argila a argila pesada; quanto à estrutura apresenta-se como moderada muito pequena a grande granular; quanto à consistência é duro quando sêco, friável quando úmido, variando de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte B é clara e plana.

O horizonte B, mineral, cuja espessura varia de 70 a 100 cm, pode se apresentar diferenciado em Bg e BG ou em BG₁, BG₂ e BG₃; apresenta cores mescladas que variam de cinzento muito escuro a amarelo avermelhado, com matizes variando de 2.5Y a 7.5YR, valores de 3 a 6 e cromas de 1 a 6; êste horizonte apresenta sempre mosqueados de várias cores (relacionados com a flutuação do lençol freático), sendo que os de tonalidades avermelhadas e amareladas se relacionam com a oxidação do ferro e os de cores acinzentadas se relacionam com a redução do ferro; quanto à classe textural, varia de argila a argila pesada; a estrutura apresenta-se normalmente do tipo prismática composta de moderada muito pequena a grande subangular; a consistência quando úmido é firme, variando de plástico a muito plástico e de pegajoso a muito pegajoso quando molhado; sua transição para o horizonte G é gradual ou difusa.

O horizonte G, mineral, de espessura bastante variável, constitui-se no horizonte de máxima concentração de óxido ferroso, sendo caracterizado por intensa redução de óxidos; apresenta cores variando de bruno a bruno acinzentado, com matizes variando de 2.5Y a 7.5YR, valor 5 e cromas de 2 a 5; é típico dêste horizonte a presença de mosqueado motivado pela oxidação e redução do ferro, sendo comum colorações tiradas a cinza neutro e azulado; a textura varia de argila a argila pesada; quanto à estrutura apresenta-se como prismática composta de moderada muito pequena a média subangular; quanto à consistência molhado varia de plástico a muito plástico e de pegajoso a muito pegajoso.

A êste horizonte G seguem-se camadas estratificadas subjacentes, que, salvo sua parte superficial, não têm maior influência sobre a formação dêstes solos.

Êstes solos são, de maneira geral, argilosos ou muito argilosos, porém apresentam variação na sua composição granulométrica ao longo do perfil.

O equivalente de umidade varia de 39,6 a 54,9 g de água/100 g de terra fina.

Quanto à drenagem dêstes solos, varia de mal a imperfeitamente drenado.

Com referência à permeabilidade, é, via de regra, lenta na parte superior e impedida na parte inferior.

Apresenta poucos poros e canais de 1 a 4 mm de diâmetro ao longo do perfil.

Com relação à erosão, esta é praticamente nula, isto em virtude do relevo praticamente plano em que se encontram estes solos.

As raízes são abundantes no horizonte A, diminuindo gradativamente até o tópo do horizonte G.

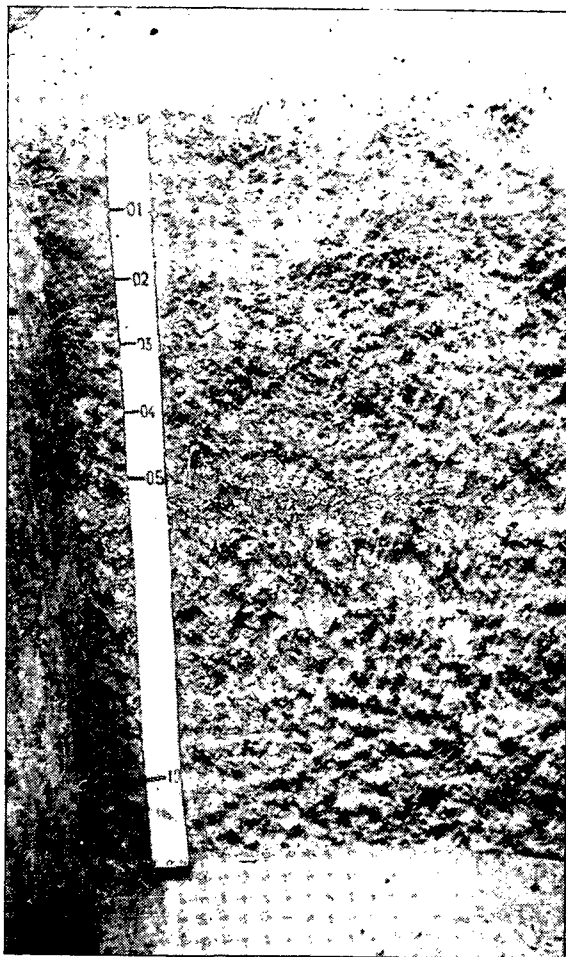


Fig. n.º 81 — Perfil n.º 19 representativo da unidade Low-Humic Glei. Município de Alfenas.

São solos ácidos ou fortemente ácidos, pois o pH em água varia de 4,0 a 5,3.

O teor de carbono é bastante variável no horizonte A (2.56 a 8.06%), decaindo sensivelmente nos horizontes Bg ou BG e G, chegando até 0,40%.

A relação C/N varia de 27.8 a 10.0 ao longo do perfil.

Os valores das bases fermutáveis (dentre as quais predomina o cálcio) variam de 1.60 a 6.40 mE/100 g de terra fina, aumentando com a profundidade; o valor T varia de 9.41 a 36.20 mE/100 g de terra fina,

sendo mais elevado no horizonte A e os valores de V% variam de 6 a 57%, aumentando com a profundidade.

Os teores de fósforo, determinados pelo processo Bray n.º 1, variam de 0.2 a 14.5 mg/100 g de terra fina, variando portanto de muito fracamente até muito fortemente providos de fósforo.

O alumínio trocável varia de 0.35 a 3.64 mE/100 g de terra fina, diminuindo com a profundidade.

Os valores encontrados para Ki variam de 1.78 a 2.20 e os de Kr variam de 1.08 a 1.95.

Os valores da relação Al_2O_3/Fe_2O_3 variam de 1.56 a 14.87.

Embora sabendo-se que os solos pertencentes a esta unidade de mapeamento são formados a partir de sedimentos, não se pode, pelas suas análises mineralógicas, avaliar a natureza mineralógica de tais sedimentos, pois estas pouco ou nada representam, levando-se em consideração que as frações analisadas correspondem apenas a 1% da granulometria dos solos em questão.

A oscilação do lençol freático, bem como a incorporação de matéria orgânica na parte superficial, exercem papel preponderante na formação destes solos.

As côres acinzentadas da massa do solo estão relacionadas com a redução do ferro, isto se dando devido à falta de oxigênio resultante da elevação do lençol d'água. Quando o lençol freático baixa, o oxigênio penetra entre as fendas, havendo então oxidação do ferro, originando assim o aparecimento de mosqueados de côres amareladas e tiradas a vermelho.

Devido serem constituídos por sedimentos argilosos (caso dos dois perfis que acompanham esta descrição), o teor de argila é suficiente para possibilitar o aparecimento de estrutura de forma prismática no horizonte Bg ou BG, possibilitando desta maneira a circulação da água entre os espaços estruturais.

O horizonte G é característico de solos que se desenvolvem sob condições de gleização, que é um processo que envolve saturação do solo com água por longos períodos, em presença de matéria orgânica, ocasionando concentração característica de óxido de ferro sob forma reduzida. É o horizonte de máxima concentração de óxidos ferroso, sendo caracterizado por intensa redução, resultando côres cinzentas, que comumente mudam para bruno quando o material é exposto ao ar.

Variações

As principais variações encontradas nesta unidade são:

- a) Solos transitando para a unidade Humic Glei;
- b) Variação do teor de matéria orgânica no horizonte A, que pode apresentar valores bastante diversos;

- c) Perfis com espessura maior ou menor do que a descrita para a unidade;
- d) Solos intermediários para a unidade Solos Aluviais; e
- e) Solos intermediários para a unidade Latosol Vermelho Escuro.

Considerações sôbre utilização

Êstes solos são aproveitados tanto para a agricultura como para pastagem.

Entre as principais culturas observadas em áreas desta unidade, destacam-se o arroz, milho, cebola, alho, feijão e pequenas áreas aproveitadas em olericultura.

Entre as forrageiras, além de gramíneas nativas, constatou-se pastagens de capim gordura e de capim angola.

Os solos que compõem esta unidade podem ser considerados como solos de fertilidade natural variando de média a alta, dependendo da natureza do material depositado e que vem dar origem a êstes solos.

O melhor aproveitamento dêstes solos está condicionado, principalmente, a um trabalho conjunto de contrôle do regime de águas por sistema de drenagem e irrigação, a fim de manter o nível do lençol d'água mais ou menos constante e em nível adequado, demandando usualmente correção da acidez, além de adubação orgânica e mineral, conforme fôr mais indicado.

Não apresentando problemas quanto à erosão, já que estão situados em áreas de relêvo praticamente plano, apresentam, no entanto, severa limitação quanto ao excesso d'água, pois possuem um horizonte gleizado, que além de dificultar a drenagem, faz com que na parte inferior a permeabilidade seja impedida.

Apresentam também limitações no que concerne ao emprêgo de máquinas agrícolas, devido ao excesso d'água, podendo êste impedimento ser total ou parcial, dependendo da época do ano. Frize-se que o excesso de umidade varia não só de local para local, mas também durante as diversas estações do ano.

Perfil n.º 19.

Data — 29-9-60.

Classificação — LOW-HUMIC GLEI

Localização — Município de Alfenas, margem direita do rio Cabo Verde, mais ou menos a 1 km dêste.

Situação e declive — Trincheira situada na várzea do rio Cabo Verde, com 3% de declive.

Altitude — 690 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Sedimentos fluviais.

Relêvo — Plano. Várzea circundada por outeiros e morros de tópo esbaldado e vertentes retas ou convexas de centenas de metros.

Vegetação — Campos das várzeas (higrófilos), com gramíneas (capitativa, navalhão) e compostas rasteiras.

Uso agrícola — Cultura de arroz, milho, feijão e pastagem.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Mal drenado.

- A₁₁ — 0 — 10 cm, preto (10YR 2/1), apresentando linhas de côres avermelhadas acompanhando os canalículos das raízes; argila pesada; moderada muito pequena a grande granular; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e clara; pH 4,7
- A₁₂ — 10 — 20 cm, cinzento muito escuro (10YR 3/1), apresentando linhas de côres avermelhadas acompanhando os canais das raízes; mosqueado pouco, pequeno a médio e proeminente, vermelho (2.5YR 4/8); argila pesada; moderada muito pequena a média granular; ..., friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0
- B_g — 20 — 45 cm, cinzento muito escuro (2.5Y 3.5/1), mosqueado comum, médio a grande e proeminente, vermelho (2.5YR 4/8) e pouco, médio a grande e proeminente, oliva (5Y 5/5), predominando nas superfícies verticais de contato; argila pesada; fraca grande prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; ..., firme, muito plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,0
- B_G — 45 — 90 cm, cinzento (10YR 5/1), mosqueado comum, médio a grande e proeminente, oliva (5Y 5/5) e comum, médio a grande e proeminente, vermelho (2.5YR 4/8); argila pesada; forte grande prismática composta de

moderada pequena a grande subangular; ..., muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0

G — 90 — 120 cm +, bruno (8.5YR 5/5), mosqueado comum, médio a grande e proeminente, cinzento (10YR 5/1) e comum, médio a grande e distinto, vermelho amarelado (6YR 5/7); argila pesada; moderada média prismática composta de muito pequena a pequena subangular; ..., muito plástico e muito pegajoso; pH 5,3

Observações — Poros e canais de 1 a 4 mm de diâmetro ao longo de todo o perfil.

Raízes abundantes até o A₁₂, diminuindo gradativamente até o tópo do G.

Amostra de Laboratório	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus <20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.175	A ₁₁	0- 10	0	0	100	0,80	2,33	4,7	3,9
176	A ₁₂	10- 20	0	0	100	0,82	2,42	5,0	3,8
177	B _g	20- 45	0	0	100	0,88	2,51	5,0	3,9
178	B _g	45- 90	0	0	100	1,06	2,58	5,0	3,9
179	G	90-120+	0	0	100	1,07	2,81	5,3	4,6

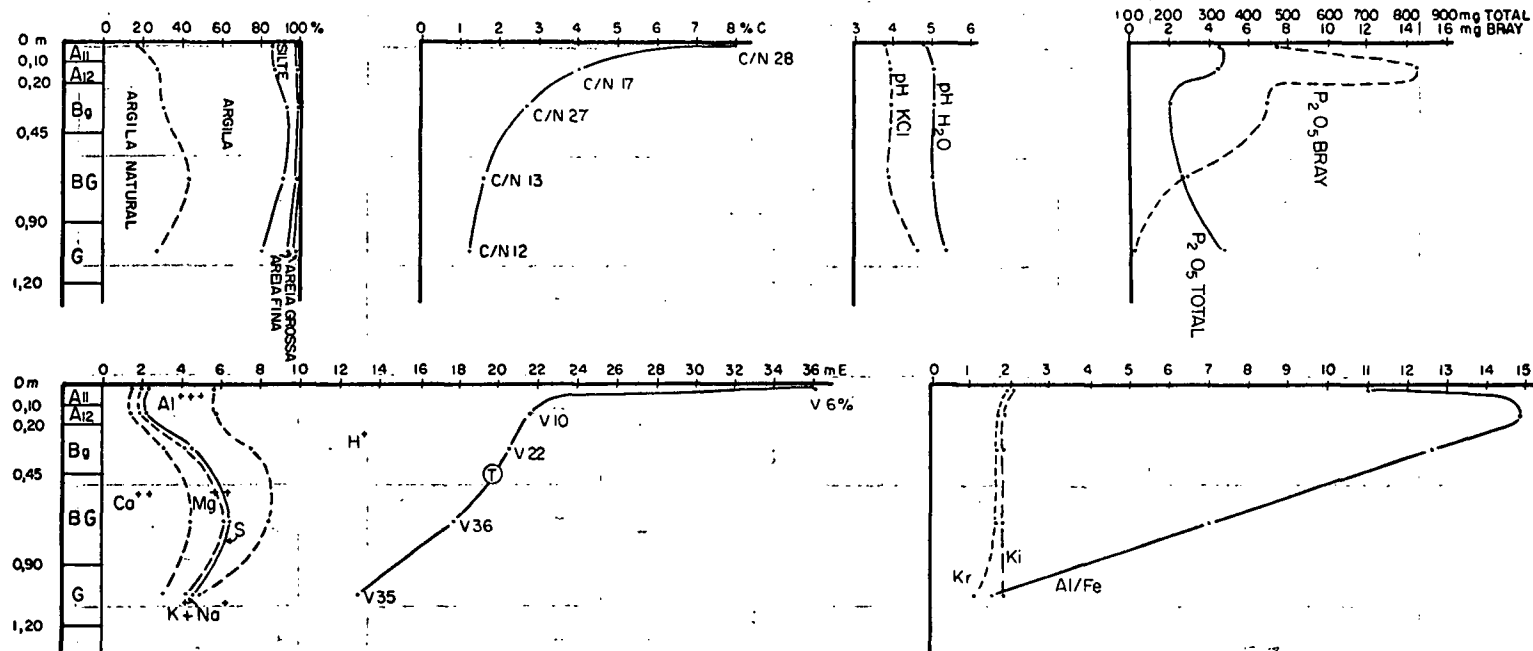
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
8,06	0,29	27,8	1	1	12	86	16	82	54,9
3,92	0,23	17,0	1	1	11	87	28	68	53,3
2,73	0,10	27,3	1	1	6	92	30	68	49,7
1,61	0,12	13,4	1	1	7	91	43	53	50,0
1,29	0,11	11,7	4	2	13	81	27	67	49,0

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
25,86	28,79	4,11	0,99	0,33	2,12	1,94	10,98	7,3	4,5
35,82	32,75	3,46	1,03	0,32	1,86	1,74	14,87	14,5	6,5
36,31	34,59	4,29	1,06	0,20	1,78	1,65	12,65	6,9	4,8
35,92	34,17	7,48	1,09	0,23	1,79	1,57	7,16	2,5	3,6
27,11	25,89	26,09	0,94	0,34	1,78	1,08	1,56	0,2	1,3

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
C _p ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
1,48	0,52	0,24	0,09	2,33	30,57	3,30	36,20	6
1,43	0,50	0,08	0,08	2,09	15,89	3,64	21,62	10
3,14	1,20	0,06	0,11	4,51	13,20	2,97	20,68	22
4,43	1,80	0,04	0,13	6,40	9,51	2,05	17,96	36
3,06	1,27	0,02	0,12	4,50	8,07	0,35	12,92	35

LOW-HUMIC GLEI
 MUNICÍPIO DE ALFENAS
 PERFIL Nº 19



Análise Mineralógica

Perfil n.º 19

Classificação: LOW-HUMIC GLEI

Município — Alfenas

- A₁₁ — *Areia grossa* — 50% de detritos vegetais; 50% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro; traços de quartzo.
- A₁₂ — *Areia grossa* — Detritos vegetais, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico e quartzo.
- Bg — *Areia grossa* — 80% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro hematítico; 15% de quartzo hialino; 5% de fragmentos de quartzito, detritos vegetais e magnetita.
- BG — *Areia grossa* — 90% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro; 10% de concreções argilosas e detritos vegetais; traços de: quartzo (alguns rolados) e sericita.
- G — *Areia grossa* — 100% de concreções argilo-ferruginosas (aparecem fragmentos de raízes endurecidas por óxido de ferro); traços de: detritos vegetais e quartzo.

Perfil n.º 20.

Data — 15-12-59.

Classificação — LOW-HUMIC GLEI.

Localização — Município de Carmo do Rio Claro, margem direita da estrada Conceição da Aparecida-Carmo do Rio Claro, distando 13,8 km da primeira.

Situação e declive — Perfil situado na várzea do ribeirão Santa Quitéria, na fazenda Nôvo Horizonte.

Altitude — 800 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Sedimentos fluviais.

Relêvo — Plano. Circundando a várzea encontram-se elevações ligadas por espigões de pouca altitude.

Vegetação — Campos das várzeas (higrófilos) e florestas ribeirinhas (higrofíticas).

Uso agrícola — Culturas de arroz e milho.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Mal drenado.

- A₁ — 0 — 10 cm, bruno acinzentado escuro (2.5Y 4/2), mosqueado pouco, médio e distinto, bruno (7.5YR 5/4); argila; moderada média granular; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara; pH 4,0
- BG₁ — 10 — 30 cm, cinzento (10YR 5/1), mosqueado comum, pequeno e distinto, bruno forte (7.5YR 5/6); argila; moderada pequena subangular; plástico e pegajoso; pH 4,2
- BG₂ — 30 — 80 cm, bruno forte (7.5YR 5/6), mosqueado comum, médio e distinto, cinzento (10YR 5/1); argila; moderada pequena subangular; plástico e pegajoso; pH 4,6
- BG₃ — 80 — 110 cm, amarelo avermelhado (7.5YR 6/6), mosqueado muito, grande e distinto, cinzento (10YR 6/1); argila; plástico e pegajoso; pH 4,7
- G — 110 — 190 cm, bruno acinzentado (2.5Y 5/2), mosqueado muito, grande e distinto, bruno avermelhado (5YR 4/4); argila; plástico e pegajoso; pH 4,7

Observações — Este perfil foi coletado usando-se trado.

ERFIL n.º 20

MUNICÍPIO de Carmo do Rio Claro

CLASSIFICAÇÃO: LOW-HUMIC GLEI.

LOCAL: Na margem direita da estrada
Conceição Aparecida-Carmo do Rio
Claro, a 13,8 km da primeira.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.614	A ₁	0- 10	0	0	100	1,10	2,44	4,0	3,5
615	BG ₁	10- 30	0	0	100	1,19	2,50	4,2	3,5
616	BG ₂	30- 80	0	0	100	1,23	2,61	4,6	3,6
617	BG ₃	80-110	0	0	100	1,25	2,62	4,7	3,5
618	G	110-190	0	0	100	1,34	2,59	4,7	3,6

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,56	0,23	11,1	1	16	28	55	19	65	43,7
1,52	0,15	10,1	1	8	33	58	21	64	41,4
0,71	0,07	10,1	1	15	31	53	28	48	44,1
0,53	0,05	10,6	1	20	32	47	30	37	39,6
0,40	0,04	10 0	1	21	30	48	35	28	36,9

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
29,07	22,50	4,50	0,97	0,09	2,20	1,95	7,85	3,7	2,0
29,15	23,57	4,54	1,02	0,07	2,10	1,87	8,14	2,3	4,2
27,70	22,05	8,46	0,92	0,08	2,14	1,72	4,09	0,2	<1,0
27,80	22,53	7,30	0,96	0,07	1,10	1,74	4,84	0,2	<1,0
26,71	21,62	5,56	0,90	0,05	2,10	1,80	6,09	0,3	1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,98	0,48	0,18	0,10	1,74	13,20	14,94	12
0,89	0,51	0,10	0,10	1,60	10,58	12,18	13
0,65	0,88	0,05	0,09	1,67	8,07	9,74	17
0,76	1,69	0,06	0,10	2,61	6,80	9,41	28
1,67	3,96	0,07	0,11	5,81	4,33	10,14	57

Análise Mineralógica

Perfil n.º 20

Classificação: LOW-HUMIC GLEI

Município — Carmo do Rio Claro

- A₁ — *Areia grossa* — 47% de quartzo; 47% de concreções ferruginosas; 6% de concreções argilo-ferruginosas; traços de: detritos vegetais, mica e fragmentos de quartzito.
- BG₁ — *Areia grossa* — 71% de quartzo (alguns rolados); 15% de concreções ferruginosas; 14% de muscovita; traços de: concreções argilosas, turmalina, magnetita e fragmentos de quartzito.
- BG₂ — *Areia grossa* — 61% de concreções argilosas com inclusão de talco e mica; 30% de quartzo (alguns rolados); 9% de concreções ferruginosas castanhas; traços de: detritos vegetais e fragmentos de quartzito.
- BG₃ — *Areia grossa* — 88% de concreções argilo-ferruginosas (muitas com inclusão de talco e mica); 12% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito; traços de detritos vegetais.
- G — *Areia grossa* — 85% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito (predominam fragmentos de quartzito); 10% de detritos vegetais; 5% de concreções argilosas; traços de: concreções de óxido de ferro e mica.

HUMIC GLEI

Solos rasos, pouco desenvolvidos, orgânico-minerais, mal drenados, com um horizonte A predominantemente de matéria orgânica sobre horizonte gleizado, situados em relêvo praticamente plano e encontrados nas várzeas que acompanham os cursos d'água.

Distribuição geográfica

São encontrados praticamente em todos os municípios, ocupando pequenas áreas esparsamente distribuídas em fundos de vales, usualmente dos mais amplos.

Como ocorrem associados geograficamente com os Low-Humic Gleis, Solos Orgânicos e Solos Aluviais, não foram mapeados separadamente, sendo que já foram devidamente esclarecidos, na parte que trata dos Solos Hidromórficos, os motivos pelos quais não se procedeu a separação individualizada desta unidade.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que constituem esta unidade de mapeamento são formados a partir de deposições orgânicas, bem como por sedimentos aluviais de composição diversa, referidos ao Holoceno.

O material originário do horizonte G é alóctone, sendo constituído por materiais detríticos não consolidados de deposição recente e provenientes de sedimentação fluvial, formando camadas mais ou menos estratificadas, dispostas umas sobre as outras, não havendo seqüência preferencial na superposição dos estratos, que podem apresentar composição e granulometria heterogêneas.

Já o material originário do horizonte A é formado segundo processo de progressiva acumulação orgânica de caráter autóctone, apresentando maior ou menor grau de decomposição, sendo que sua constituição depende do tipo da formação vegetal da qual tem sua origem.

Relêvo e altitude — O relêvo desta área corresponde à "Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes", descrita na parte referente ao Relêvo geral da área.

É o relêvo, provavelmente, o mais importante fator fisiográfico que atua na formação destes solos, já que é fator condicionante da drenagem.

Estão localizados em áreas de relêvo plano ou praticamente plano, com declives de até 3%.

Estes solos são encontrados em estreitas faixas ao longo das várzeas, situadas em fundo de vales rasos e abertos, ocupando localmente as cotas mais baixas da área, em altitudes que variam de 680 a 760 metros.

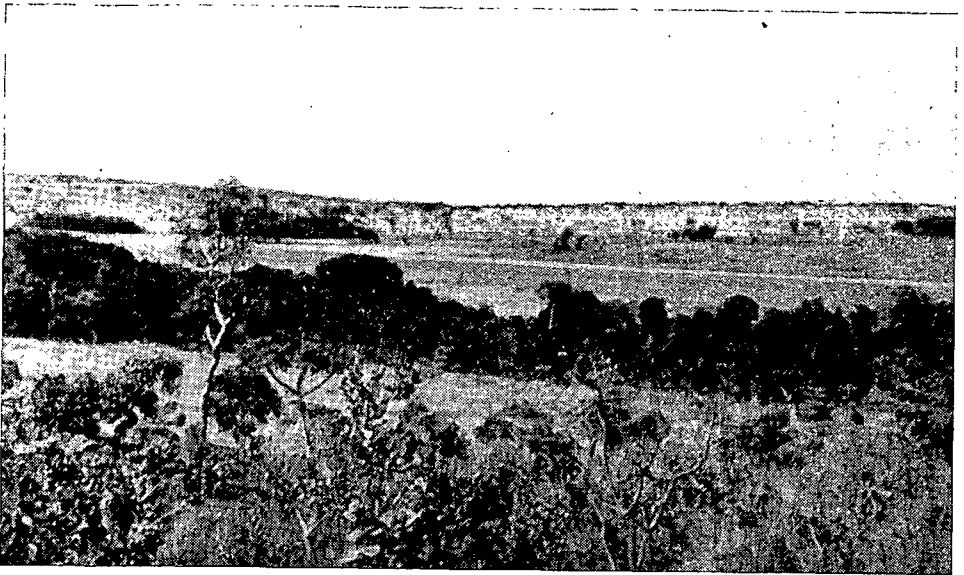


Fig. n.º 82 — Em segundo plano aspecto típico de topografia de área de Humic Gleis, cuja ocorrência se restringe a várzeas úmidas. Ao fundo relevo colinoso suave característico da unidade Latosol Vermelho Escuro. Parte sul do município de Pimenta.

Clima — O clima que predomina nas áreas onde ocorrem êstes solos é, segundo a classificação de Köppen, do tipo Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão).

Vegetação — Durante o mapeamento, foram constatadas as seguintes formações vegetais que ocorrem nesta unidade:

a) Campos hidrófilos das várzeas — formações de fisionomia graminóide das áreas encharcadas, podendo distinguir-se 3 comunidades diversas:

a.1) Comunidade papiróide — dominada pelo papiros — *Cyperus giganteus* — Ciperácea;

a.2) Comunidade dominada pela taboa — *Typha dominguensis* — Tifácea; e

a.3) Comunidade dominada por gramíneas — é a formação mais freqüente na área, sendo constituída por gramíneas, ciperáceas e ocasionalmente por ervas e subarbustos.

b) Floresta ribeirinha (hidrofítica) — ocorre sob forma de faixas estreitas, formando cílios, sendo também conhecidas por matas ciliares ou florestas em galerias. Nesta formação é bastante freqüente a ocorrência da pindaíba — *Xylopia emarginata* Mart. — Anonácea.

Descrição dos solos

Apresentam-se normalmente subdivididos em horizontes A e G, com profundidade que varia de 1 a 1,5 metros.

O horizonte A apresenta-se normalmente subdividido em A_{11} , A_{12} e A_3 ou A_3G , sendo êste último subhorizonte de transição entre o horizonte A e o G, já apresentando características de gleização; a espessura do horizonte A varia de 40 a 65 cm, apresentando geralmente cor preta, de matizes 10YR ou neutro (N), valor 2 e croma 1 ou zero; pode ocorrer no horizonte A_3 e/ou A_3G cores compostas, bem como mosqueado; apresentam classe textural que varia de barro argilo-arenoso a argila; quanto à estrutura, pode se apresentar como moderada muito pequena a grande granular ou maciça, podendo o horizonte A_3 apresentar estrutura prismática composta de moderada muito pequena subangular; quanto à consistência, é firme quando úmido, sendo plástico e variando de pegajoso a muito pegajoso quando molhado; transitam claramente para o horizonte subsequente.

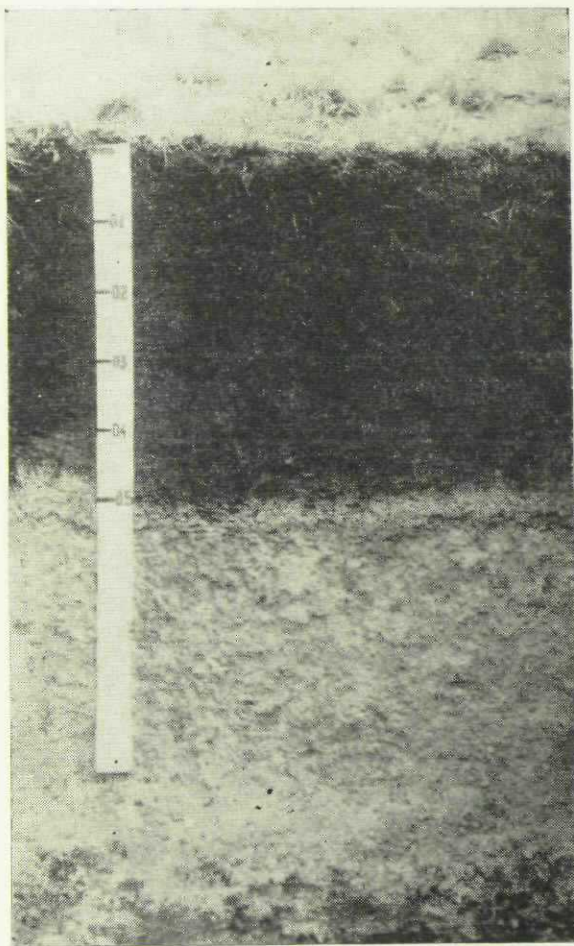


Fig. 83 — Perfil n.º 22, representativo da unidade Humic Glei, constituído por horizonte essencialmente orgânico (até 0,5 m) sobre camada gleizada em matriz conglomerática, apresentando na base do perfil mosqueado proeminente.
Município de Boa Esperança.

O horizonte G, de 50 a 70 cm de espessura, encontra-se normalmente subdividido em G₁ e G₂, podendo ocasionalmente um destes subhorizontes se apresentar com características de pan gleizado desenvolvido em um estrato conglomerático argiloso; apresenta geralmente cores cinzentas, de matizes 10YR, 5Y ou neutro (N), com valores altos de 6 a 8 e cromas baixas de 1 ou zero, sendo normal a ocorrência de mosqueados decorrentes da gleização; varia grandemente no que diz respeito à textura, pois esta varia de areia barrenta a argila pesada; quanto à estrutura pode se apresentar como maciça ou prismática composta de fraca muito pequena a média subangular; quanto à consistência varia de firme a muito firme quando úmido e de não plástico a muito plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso quando molhado.

Pela observação dos dados analíticos dos perfis desta unidade, vê-se que os valores das frações areia grossa, areia fina, silte e argila, variam bastante, não só de perfil para perfil, como também ao longo de um mesmo perfil. Podem apresentar cascalho e calhaus (em pequena quantidade), sendo que em alguns subhorizontes a percentagem de cascalho chega a atingir até 38% (corresponde a estrato de caráter conglomerático).

O equivalente de umidade varia de 7.4 a 34.8 g de água/100 g de terra fina.

Variam de mal a muito mal drenados, sendo que a permeabilidade é lenta na parte superficial, passando a impedida no horizonte G e não apresentando problemas quanto à erosão, por se encontrarem em áreas de relevo praticamente plano.

Podem apresentar concreções de até 2 mm de diâmetro, bem como quartzo arestado e desarestado de até 1 cm de diâmetro, em pouca quantidade, ao longo de todo o perfil.

As raízes são abundantes no horizonte A e praticamente ausentes no horizonte G, sendo acentuadamente maior a proporção de raízes vivas na parte mais superficial do A.

São solos ácidos, pois os valores encontrados para o pH em água variam de 4.7 a 5.4.

Apresentam relativamente altos teores de carbono no horizonte A (2.96 a 11.99%), decaindo sensivelmente no horizonte G (0.09 a 0.49%).

Apresentam grande variação na relação C/N, sendo que esta varia de 4.5 até 26.3.

Os valores de S variam de 0.44 a 6.53 mE/100 g de terra fina; os valores de T variam de 2.45 a 28.27 mE/100 g de terra fina, diminuindo com a profundidade e os valores de V variam de 3 a 64%.

Os teores de fósforo, determinados pelo processo Bray n.º 1, mostram que variam de 0.3 a 3,3 mg/100 g de terra fina, podendo ser estes solos considerados de fracamente a medianamente providos de fósforo.

Os teores de alumínio trocável variam de 1.91 a 4.38 mE/100 g de terra fina.

Os valores de Ki variam de 1.45 a 2.11 e os de Kr de 1.13 a 1.98.

Quanto à relação Al_2O_3/Fe_2O_3 , os valores encontrados demonstram que há variação de 3.62 a 25.15.

As análises mineralógicas dos solos que integram esta unidade de mapeamento, mostram pela natureza de seus componentes a diversidade dos materiais que lhes deram origem, pois são formados a partir de sedimentos carregados de diversas fontes, que podem ou não ter o mesmo caráter litológico. Deve-se ressaltar que os remanescentes minerais que compõem os quadros de análises destes solos não apresentam "in totum" a natureza mineralógica dos sedimentos que os integram, devido a razões já expostas anteriormente para o caso dos Low-Humic Gleis.

Sendo bem diversa a natureza dos materiais nos quais se formam estes solos, é evidente que não se deve procurar estabelecer uma correlação entre seus componentes minerais.

Na composição mineralógica das frações analisadas dos solos em questão, nota-se a ausência de minerais primários que constituam fonte de reservas em elementos úteis às plantas.

No que se refere à gênese destes solos, pode-se dizer que o material originário do horizonte A é completamente diferente do horizonte G, pois enquanto o horizonte A é autóctone e formado a partir de deposições orgânicas provenientes da vegetação local, o material originário do horizonte G é alóctone, sendo constituído por sedimentos aluviais.

Esta unidade é, em síntese, constituída por solos intermediários entre Solos Orgânicos e Low-Humic Gleis.

Variações

Ocorrem nesta unidade de mapeamento as seguintes variações:

- a) Solos com o horizonte A de espessura maior ou menor que o mencionado para a unidade;
- b) Perfis transitando para a unidade Low-Humic Gleis; e
- c) Perfis transitando para a unidade Solos Orgânicos.

Considerações sôbre utilização

Estes solos são pouco utilizados para a agricultura, tendo sido constatada culturas de arroz, milho, cebola e alho.

As pastagens existentes são de capim gordura e capim angola, além de gramíneas nativas.

Sob o ponto de vista de utilização agrícola, podem ser considerados, de maneira geral, como solos de fertilidade natural baixa, apresentando

severas limitações quanto ao excesso d'água, que se faz presente durante grande parte do ano, o que impede seu aproveitamento para a agricultura durante este período. Não apresentam problemas no que diz respeito à erosão, já que esta é praticamente nula. Apresentam limitações quanto ao emprêgo de máquinas agrícolas, sendo esta maior ou menor, de acôrdo com o excesso d'água que ocorrer.

Para terem um aproveitamento melhor no que tange à agricultura, seriam necessárias medidas tais como:

- a) Proceder-se a drenagem e irrigação, conforme indicado para os Low-Humic Gleis, para possibilitar o aproveitamento destes solos com culturas diversas, pois caso contrário, somente poderiam ser cultivadas plantas que tolerassem excesso d'água, o mesmo sendo válido para pastagens;
- b) Corrigir a acidez do solo por meio de calagem; e
- c) Proceder-se a adubações minerais.

Perfil n.º 21.

Data — 26-6-60.

Classificação — HUMIC GLEI.

Localização — Município de Pimenta, na estrada Formiga-Passos, distando 12 km da entrada para Cristais, em direção a Passos.

Situação e declive — Trincheira em várzea de um afluente do rio Capetinga, com 1% de declive.

Altitude — 690 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Deposições orgânicas assentes sobre depósitos argilosos de baixada.

Relêvo — Plano. Área de planície fluvial circundada por colinas, com vales bem abertos e de fundo chato. Presença de cupinzeiros.

Vegetação — Formações hidrófilas de fisionomia graminóide, constituída por gramíneas espontâneas, ciperáceas e pequenos arbustos até 1 metro de altura, além de pastagem de capim gordura.

Uso agrícola — Pastagens e pequenas culturas de milho.

Erosão — Nula.

Drenagem — Muito mal drenado.

A₁₁ — 0 — 20 cm, preto (10YR 2/1); argila; moderada muito pequena a grande granular; firme, plástico e pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,0

A₁₂ — 20 — 55 cm, preto (N 2/); argila; moderada muito pequena a grande granular; firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 4,8

A₃G — 55 — 65 cm, cor composta de cinzento escuro (10YR 4/1) e cinzento (10YR 6/1), mosqueado médio a grande, comum e proeminente, bruno forte (7.5YR 5/7); argila pesada; moderada média prismática composta de moderada muito pequena a pequena subangular; firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e clara; pH 5,0

G₁ — 65 — 85 cm, cinzento (10YR 6/1), mosqueado grande, muito e proeminente, bruno forte (7.5YR 5/7) e médio, comum e proeminente, branco (N 8/); argila pesada; moderada média prismática composta de fraca muito pequena a média subangular; firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 4,9

G₂ — 85 — 125 cm +, branco (N 8/), mosqueado grande, comum e proeminente, vermelho (10YR 4.5/6) e médio a gran-

de, comum e proeminente, bruno forte (7.5YR 5/7); argila pesada; . . . , plástico e muito pegajoso; pH 5,3

Observações — Raízes bastantes até o G₁.

Pequenas concreções ocre de até 2 mm de diâmetro no tópo do A₃G.

Presença de quartzo arestado e desarestado até 1 cm de diâmetro, em pouca quantidade ao longo de todo o perfil.

amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.986	A ₁₁	0- 20	0	1	99	0,96	2,28	5,0	4,1
987	A ₁₂	20- 55	0	1	99	1,08	2,48	4,8	4,0
988	A _{3G}	55- 65	0	1	99	1,25	2,57	5,0	3,8
989	G ₁	65- 85	0	1	99	1,34	2,62	4,9	3,8
990	G ₂	85-125+	0	0	100	1,38	2,64	5,3	3,9

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
6,43	0,51	12,61	4	24	24	48	5	90	42,1
2,96	0,16	18,50	5	16	23	56	21	63	34,3
1,29	0,07	18,43	5	12	19	64	30	54	34,1
0,49	0,04	12,25	4	4	16	76	35	54	34,8
0,14	0,02	7,00	1	3	25	71	0	100	34,8

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

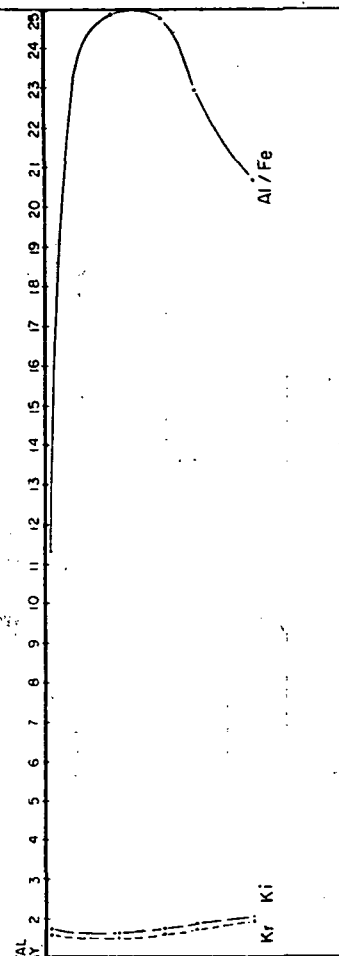
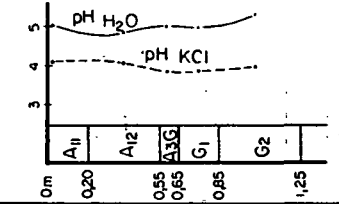
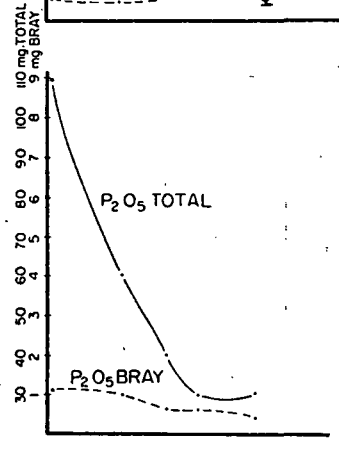
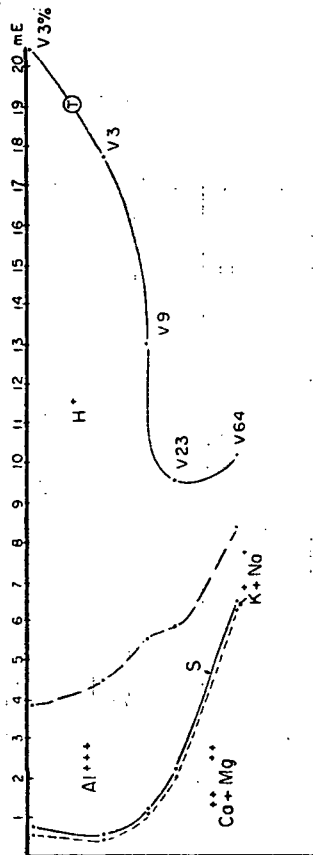
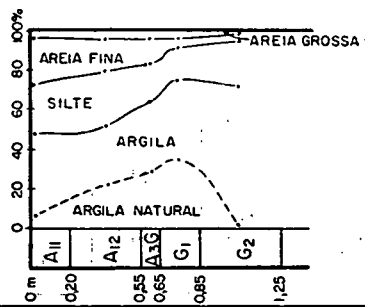
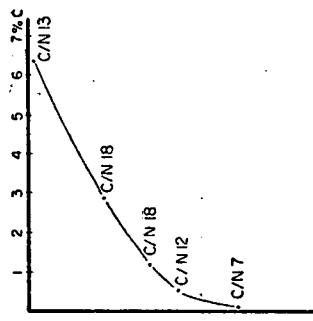
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 -mg 100 g	P ₂ O ₆ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
19,09	18,79	2,61	0,51	0,11	1,73	1,59	11,30	1,1	2,0
20,64	22,32	1,39	0,61	0,06	1,57	1,51	25,15	1,0	2,0
25,15	24,73	1,56	0,63	0,04	1,73	1,66	24,74	0,6	<1,0
31,44	29,22	1,98	0,66	0,03	1,83	1,75	23,10	0,6	<1,0
34,17	28,77	2,17	0,62	0,03	2,02	1,93	20,74	0,4	1,1

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,54		0,11	0,05	0,70	16,67	3,11	20,48	3
0,43		0,03	0,08	0,54	13,52	3,86	17,92	3
0,92	0,21	0,03	0,03	1,19	7,51	4,38	13,08	9
1,64	0,05	0,04	0,05	2,23	3,66	3,62	9,51	23
5,40	1,03	0,04	0,06	6,53	1,82	1,91	10,26	64

HUMIC GLEI

MUNICÍPIO DE PIMENTA

PERFIL Nº 21



Análise Mineralógica

Perfil n.º 21

Classificação: HUMIC GLEI

Município — Pimenta

A₁₁ — *Cascalho* — Agregados de argila com matéria orgânica em maior percentagem; concreções ferruginosas, quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito em menores percentagens.

Areia grossa — 90% de agregados de argila com matéria orgânica; 6% de quartzo (alguns rolados) e fragmentos de quartzito; 4% de detritos vegetais; traços de: magnetita e mica.

A₁₂ — *Cascalho* — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; quartzo (alguns desarestados) e concreções ferruginosas.

Areia grossa — 56% de fragmentos de quartzito; 32% de agregados de argila com matéria orgânica; 12% de quartzo (alguns rolados); traços de: magnetita, mica e detritos vegetais.

A₃G — *Cascalho* — Quartzo leitoso anguloso.

Areia grossa — 91% de fragmentos de quartzito; 9% de quartzo (alguns rolados); traços de: concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, detritos vegetais, biotita, estauroлита, kianita e concreções manganosas.

G₁ — *Cascalho* — Quartzo leitoso anguloso.

Areia grossa — 92% de fragmentos de quartzito; 8% de quartzo hialino; traços de: concreções ferruginosas, estauroлита e kianita.

G₂ — *Areia grossa* — 97% de fragmentos de quartzito; 3% de quartzo; traços de: estauroлита e concreções de óxido de ferro.

Perfil n.º 22.

Data — 27-9-60.

Classificação — HUMIC GLEI.

Localização — Município de Boa Esperança, estrada Pôrto Felícia-Volta Grande, distando 1 km de Pôrto Felícia.

Situação e declive — Trincheira em várzea do Rio Grande, com 2% de declive.

Altitude — 740 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Deposições orgânicas assentes sobre depósito conglomerático argiloso de baixada.

Relêvo — Plano. Área de planície fluvial às margens do Rio Grande.

Vegetação — Campos de várzeas (hidrófilos), com gramíneas e ciperáceas.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Muito mal drenado.

A₁₁ — 0 — 10 cm, preto (N 2/); barro argiloso; moderada muito pequena a média granular; firme, plástico e pegajoso; transição ondulada e gradual; pH 4,7

A₁₂ — 10 — 30 cm, preto (10YR 2/0.5); barro argilo-arenoso; maciça; firme, plástico e pegajoso; transição ondulada e difusa; pH 4,8

A₃ — 30 — 45 cm, preto (10YR 2/1); barro argilo-arenoso; maciça; firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e clara 10 — 25 cm; pH 4,9

Mg — 45 — 55 cm, cinzento (10YR 5.5/1); areia barrenta; maciça compacta; muito firme, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e abrupta 5 — 10 cm; pH 5,4

G — 55 — 90 cm +, cinzento (5Y 6/1), mosqueado pouco, grande e proeminente, amarelo oliváceo (2.5Y 6/6) e vermelho (3.5YR 5/8); barro arenoso; maciça; ligeiramente plástico e pegajoso; pH 5,4

Observações — Raízes abundantes até o A₃.

PERFIL n.º 22

Município de Boa Esperança

CLASSIFICAÇÃO: HUMIC GLEI.

LOCAL: Estrada Pôrto Felícia-Volta Grande, distando 1 km de Pôrto Felícia.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.162	A ₁₁	0- 10	0	1	99	0,94	2,23	4,7	3,8
163	A ₁₂	10- 30	0	1	99	1,03	2,39	4,8	3,9
164	A ₃	30- 45	0	4	96	1,25	2,52	4,9	3,8
165	Mg	45- 55	5	38	57	1,76	2,69	5,4	3,9
166	G	55- 90+	3	30	67	1,56	2,70	5,4	3,8

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
11,99	0,67	17,1	15	26	24	35	2	93	34,1
6,47	0,41	15,8	15	35	20	30	3	89	24,3
3,15	0,12	26,3	17	34	20	29	10	70	21,0
0,28	0,02	14,0	29	48	19	4	2	40	7,4
0,09	0,02	4,5	29	40	14	17	1	92	13,3

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
10,05	8,09	0,86	1,56	0,12	2,11	1,98	14,69	3,3	2,5
9,31	9,03	0,85	0,88	0,08	1,75	1,65	16,70	1,3	1,4
10,16	10,11	1,24	1,05	0,04	1,71	1,58	12,71	1,1	1,2
1,57	1,85	0,80	0,98	0,04	1,45	1,13	3,62	0,5	<1,0
6,81	6,75	1,21	1,06	0,04	1,71	1,54	8,71	0,3	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,91	0,14	0,04	1,09	27,18	28,27	19
0,51	0,05	0,04	0,60	24,59	25,19	2
0,56	0,04	0,05	0,65	16,56	17,21	4
0,40	0,01	0,03	0,44	2,01	2,45	18
0,81	0,02	0,04	0,87	1,62	2,49	35

Análise Mineralógica

Perfil n.º 22

Classificação: HUMIC GLEI
Município — Boa Esperança

- | | |
|-----------------------------------|---|
| A ₁₁ — <i>Cascalho</i> | — Quartzos em maior percentagem (muitos rolados); traços de: kianita e turmalina. |
| A ₁₂ — <i>Cascalho</i> | — Quartzos em maior percentagem (muitos rolados); traços de: kianita e turmalina. |
| A ₃ — <i>Cascalho</i> | — Quartzos em maior percentagem (muitos rolados); traços de: kianita e turmalina. |
| Mg — <i>Cascalho</i> | — Quartzos rolados em grandes blocos. |
| G — <i>Cascalho</i> | — Quartzos rolados em grandes blocos. |

SOLOS ORGÂNICOS

Solos recentes, pouco evoluídos, essencialmente orgânicos, rasos ou muito rasos, de baixa produtividade, constituídos por resíduos vegetais de coloração prêta ou bruna, fibrosos de permeio com materiais gelatinosos (viscosos), com elevados teores de carbono, muito mal drenados, encontrados sob condições de permanente encharcamento e provenientes de acumulações orgânicas de vegetação hidrofítica.

Estes solos apresentam-se caracteristicamente constituídos por um horizonte A assente sôbre camadas integradas por acumulações de resíduos, volumetricamente predominantemente vegetais, sob condições virtualmente anaeróbias, sendo muito pouco afetados pela ação dos agentes formadores, considerados, portanto, como material matriz do solo, substrato ou solos soterrados, sendo o solo atual no caso, constituído apenas do horizonte A.

Distribuição geográfica

Estes solos não foram mapeados separadamente, mas estão incluídos nas unidades de mapeamento “Solos Hidromórficos” e “Grupamento não discriminado de Solos Hidromórficos e Solos Aluviais”.

As razões que levaram a não se mapear esta unidade individualizadamente já foram devidamente explicadas nas considerações referentes aos Solos Hidromórficos.

Encontram-se em praticamente todos os municípios da área mapeada, estando distribuídos ao longo dos diversos cursos d'água, normalmente nas partes alagadas ou permanentemente encharcadas, nos fundos dos vales rasos mais amplos.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — O material originário desta unidade de mapeamento é constituído por acumulações orgânicas residuais que se processam aparentemente “in situ”, em maior ou menor grau de decomposição e cuja constituição depende básicamente do tipo de formação vegetal da qual derivam, dependendo também das condições em que se processam as acumulações e as ações biológicas que nela se operam. Nessas acumulações orgânicas verifica-se adição de materiais minerais finos, em proporção que não se pode precisar, por falta de dados.

Este material originário pode ser considerado como praticamente autóctone e é referido ao Holoceno.

Relêvo e altitudes — A área desta unidade corresponde a “Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes”, já descrita na parte referente ao Relêvo geral da área.

Constitui o relevo um dos mais importantes fatores de formação na gênese destes solos.

São encontrados em áreas de relevo plano ou praticamente plano, com declives máximos de até 3% e em altitudes que variam de 680 a 760 metros.

Ocupam localmente as cotas mais baixas, situando-se nos fundos dos vales, sendo mais comumente encontrados em áreas abaciadas ou originalmente abaciadas, que constituem pequenas depressões sedimentares próximas a cursos d'água, formando compartimentos anichados entre as terras mais elevadas.

Clima — O clima predominante nas áreas onde ocorrem estes solos é do tipo Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

Vegetação — Dentre as diversas formações vegetais descritas no capítulo referente à Vegetação, estão relacionadas com esta unidade, as seguintes:

a) Campos de várzeas (hidrófilos) — apresentam fisionomia caracteristicamente graminóide, sendo própria das áreas encharcadas dos brejos e banhados. Nesta unidade ocorrem 3 comunidades bem distintas dentro desta formação:

a.1) Comunidade papiróide — dominada principalmente por papiros — *Cyperus giganteus* — Ciperácea;

a.2) Comunidade dominada pela taboa — *Typha domingensis* — Tifácea; e

a.3) Comunidade graminóide dominada pelo *Andropogon virgatus* Desv. ex Hamilt., apresentando em alguns locais ciperáceas, ervas e subarbustos.

b) Florestas ribeirinhas (hidrofíticas) — formação que aparece nas áreas encharcadas, próximo às margens de alguns cursos d'água, sob a forma de faixas estreitas, sendo muito freqüente a ocorrência da pindaíba — *Xylopia emarginata* Mart. — Anonácea.

Descrição dos solos

Os solos que compõem esta unidade de mapeamento apresentam apenas o horizonte A desenvolvido e com características próprias, seguido por camadas provenientes de acumulações orgânicas.

O horizonte A pode apresentar ou não pequena diferenciação em A₁₁ e A₁₂, com espessura que varia de 20 a 40 cm, de cor preta ou neutra (N 1/) ou (N 2/), ou de matiz 10YR, valores de 1 a 2 e croma até 1; textura orgânica (pastosa); quanto à estrutura pode apresentar-se como fraca a moderada muito pequena a grande granular, podendo ainda ser maciça na parte sub-superficial; quanto à consistência a seco é macio,

sendo friável quando úmido e variando de não plástico a plástico e de não pegajoso a pegajoso quando molhado.

As camadas que se seguem ao horizonte A são constituídas por matéria orgânica não inteiramente decomposta, integrada por altas proporções de resíduos vegetais em maior ou menor grau de transformação, com grande quantidade de fragmentos de raízes mortas, apresentando cor preta (N 1/); textura orgânica (pastosa); estrutura maciça fibrosa; quanto à consistência, é friável quando úmido, variando de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso quando molhado.

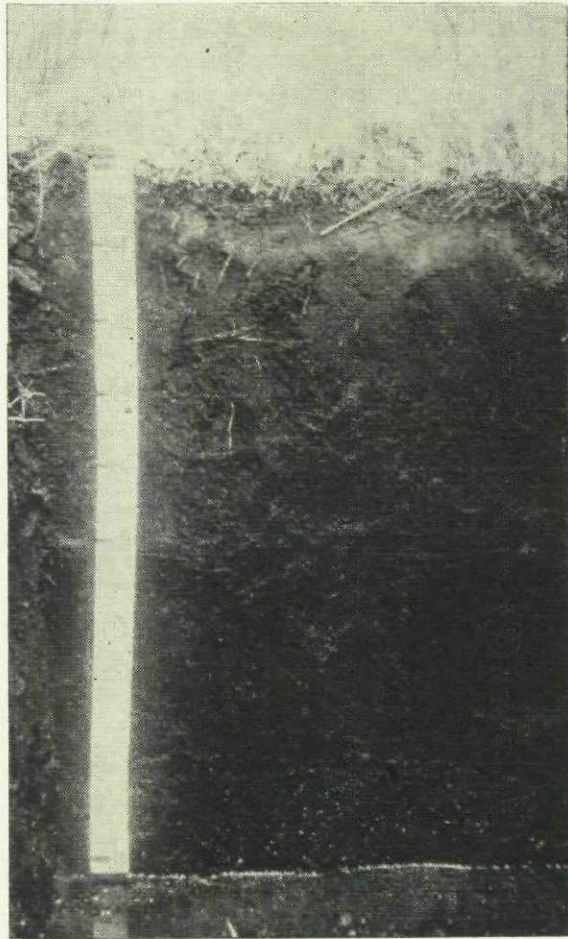


Fig. n.º 84 — Perfil n.º 23, representativo da unidade Solos Orgânicos, no caso apresentando delgada camada de material mineral, sub-superficial, resultante de sedimentação mais recente. Município de Boa Esperança.

São solos muito mal drenados e de permeabilidade muito lenta, podendo sem impedida na parte inferior do perfil.

São solos que não apresentam problemas quanto à erosão.

Quanto às suas propriedades químicas, pode-se salientar que apresentam valores de pH em água variando de 4.3 a 4.9 sendo portanto ácidos a fortemente ácidos; percentagens elevadas de carbono, variando de 20 a 35%; alta relação C/N, variando de 14 a 40; valores muito ácidos a fortemente ácidos; percentagens elevadas de carbono, variando de 0.50 a 1.24 mE/100 g de terra fina; muito alto valor para T, variando de 43.57 a 76.09 mE/100 g de terra fina; baixíssimos valores para V%, variando de 1 a 3%, sendo de se notar que os valores mais elevados são encontrados na parte superficial, diminuindo com a profundidade.

Os solos desta unidade se formam "in situ" e devem seu desenvolvimento à progressiva acumulação superficial e subsuperficial de matéria orgânica sob condições de permanente encharcamento, sendo que a transformação da matéria orgânica é usualmente mais lenta que a acumulação dos detritos fornecidos pelas plantas que crescem na área. O tipo de vegetação que ocorre na área é que vem determinar o tipo de matéria orgânica que dá formação a estes solos.

São constituídos por mistura variável de matéria orgânica e volumetricamente pouco material mineral, encontrando-se sob influência direta do lençol freático, que periodicamente se acha próximo à superfície ou mesmo acima dela.

Com o acúmulo da matéria orgânica, sob regime ácido, tem início sua decomposição, dando como resultado; uma massa virtualmente sem estrutura, em cuja parte superficial vão se processando progressivamente transformações tendentes a produzir material humificado do tipo "muck".

Este processo de humificação é muito lento, pois as bactérias e outras formas biológicas que decompõem a matéria orgânica, normalmente têm atividade retardada num meio que é reduzido durante todo o ano, segundo processo anaeróbio.

Estes solos são conhecidos vulgarmente por turfas, podendo-se distinguir dois diferentes tipos de matéria orgânica: tipo "muck", quando a matéria orgânica já se encontra edafizada e tipo "peat", quando a matéria orgânica é de caráter fibroso (bruto), não tendo ainda sofrido a ação mais avançada dos processos de transformação.

Variações

São as seguintes, as principais variações encontradas nesta unidade:

- a) Alguns perfis apresentam uma pequena camada mineral na parte superficial;
- b) Variação da profundidade das camadas de matéria orgânica, que pode atingir vários metros; e
- c) Variação para solos Humic Glei.

Considerações sobre utilização

Foram observadas nas áreas de Solos Orgânicos, apenas culturas de arroz, além de pastagem natural.

Podem ser considerados como solos de baixa fertilidade natural e com sérios problemas, principalmente no que diz respeito à fertilidade, excesso d'água e impedimentos à mecanização da lavoura.

Para o aproveitamento integral e racional destes solos na agricultura, faz-se necessário o emprêgo de diversas práticas, tais como:

a) É imprescindível proceder-se a manutenção do nível do lençol freático em nível adequado, por meio de drenagem e irrigação destes solos, pois caso contrário sua utilização ficaria restrita a culturas que se adaptassem ao excesso de umidade por longos períodos do ano; deve-se ressaltar que há dificuldade em se conseguir manter no nível desejado o lençol freático;

b) Correção da acidez do solo, já que este apresenta valores de pH bastante baixos; e

c) Para obter-se melhores resultados, faz-se necessário o emprêgo de adubação mineral, surgindo neste particular graves problemas decorrentes dos elevados valores da relação C/N.

Perfil n.º 23.

Data — 27-9-60.

Classificação — SOLOS ORGÂNICOS.

Localização — Município de Boa Esperança, na estrada para Pôrto Felícia-Volta Grande, distando 1 km de Pôrto Felícia.

Situação e declive — Trincheira em várzea do Rio Grande, com 1 a 2% de declive.

Altitude — 740 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Deposições orgânicas de baixada.

Relêvo — Plano. Área de planície fluvial às margens do Rio Grande.

Vegetação — Campos das várzeas (hidrófilos), com gramíneas e ciperáceas.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Muito mal drenado.

A₁₁ — 0 — 10 cm, prêto (10YR 2/1); textura orgânica; fraca muito pequena a média granular; macio, friável, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada; pH 4,9

A₁₂ — 10 — 40 cm, prêto (N 1/); textura orgânica; maciça; friável, plástico e pegajoso; pH 4,9

3.^a camada — 40 — 100 cm +, prêto (N 1/); textura orgânica; maciça; friável, plástico e muito pegajoso; pH 4,6

Observações — No horizonte A₁₁ existe pequena camada de deposição recente.

Raízes abundantes até o A₁₂.

PERFIL n.º 23

MUNICÍPIO de Boa Esperança

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS ORGÂNICOS.

LOCAL: Estrada Pôrto Felícia-Volta Grande, distando 1 km de Pôrto Felícia.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra sêca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.159	A ₁₁	0- 10	0	0	100			4,9	4,1
160	A ₁₂	10- 40	0	0	100			4,9	4,0
161	3.ª camada	40-100+	0	0	100			4,6	3,9

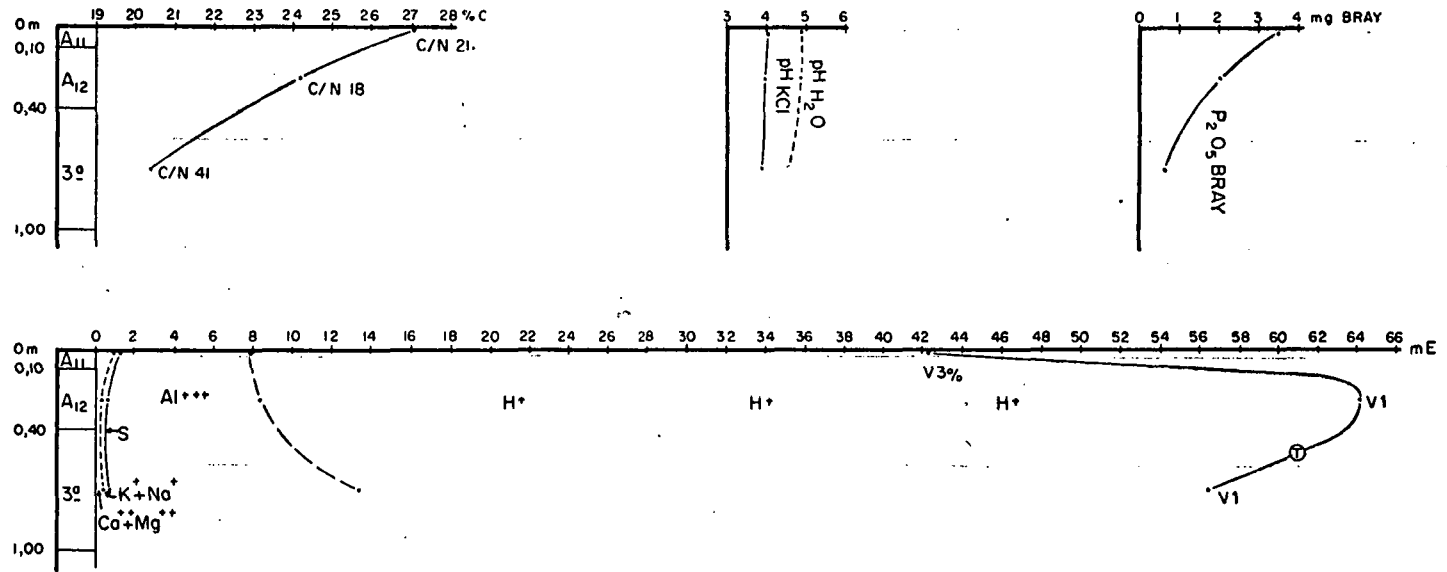
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
27,09	1,28	21,2							
24,18	1,38	17,5							
20,43	0,54	40,9							

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos hsubhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg / 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg / 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
								3,5 2,0 0,6	2,7 <1,0 <1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V(%)
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,85	0,23	0,16	1,24	35,78	6,55	43,57	3
0,38	0,08	0,06	0,52	55,93	7,78	64,23	1
0,48	0,04	0,08	0,60	45,30	10,72	56,62	1

SOLO ORGÂNICO
MUNICÍPIO DE BOA ESPERANÇA
PERFIL Nº 23



Perfil n.º 24.

Data — 23-6-60.

Classificação — SOLOS ORGÂNICOS.

Localização — Município de Pimenta, margem direita da estrada Santo Hilário-Pimenta, distando 9,2 km da rodovia Passos-Formiga.

Situação e declive — Trincheira em várzea do ribeirão Cabaçais, com declive de 1 a 2%.

Altitude — 780 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Deposições orgânicas de baixada.

Relêvo — Plano. Área de planície fluvial, circundada por colinas e outeiros. Vales amplos de fundo chato. Cupins na parte colúvio-aluvial.

Vegetação — Campos de várzeas (hidrófilos) bordejando floresta ribeirinha (pindaíba). Comunidade mista de gramíneas altas e baixas, com raras ervas de porte diminuto.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Muito mal drenado.

A₁ — 0 — 20 cm, horizonte constituído por matéria orgânica mineralizada; preto (N 1/); textura de matéria orgânica; moderada muito pequena a grande grumosa; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; pH 4,3

2.^a camada — 20 — 160 cm +, camada constituída por matéria orgânica não inteiramente decomposta em mistura com grande quantidade de raízes fasciculares mortas; preto (N 1/); textura de matéria orgânica; maciça com tendência a fendilhamento vertical devido à disposição das raízes; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; pH 4,7

PERFIL n.º 24

MUNICÍPIO de Pimenta

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS ORGÂNICOS.

LOCAL: Margem direita da estrada S. Hilário-Pimenta, distante 9,2 km da rodovia Passos-Formiga.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.969 970	A ₁ 2.ª camada	0- 20	0	0	100		1,49	4,3	3,8
		20-160+	0	0	100		1,51	4,7	3,9
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivale- lente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
32,31 35,38	2,32 1,87	13,9 18,9							

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	j Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
								1,5 0,7	
COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%	
Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺		T			
0,72 0,54	0,18 0,08	0,33 0,28	1,23 0,90	67,71 75,19		68,94 76,09	2 1		

SOLOS ALUVIAIS

São solos predominantemente minerais, relativamente recentes, pouco desenvolvidos, provenientes de formações fluviais e depósitos de baixada, rasos ou muito rasos (10 a 20 cm), com profundidade efetiva variando de 40 a 100 cm, apresentando diferenciação do horizonte A, seguido por camadas usualmente estratificadas, sendo encontrados em áreas de relêvo praticamente plano.

Apenas o horizonte A, por já ter sofrido modificações resultantes da ação dos agentes formadores, se constitui em horizonte pedogenético com características morfológicas definidas e próprias deste horizonte, sendo seguido por camadas descontínuas, provenientes de deposições fluviais, que constituem material matriz do solo. Há perfis, provavelmente os mais evoluídos, que já apresentam um horizonte B incipiente, no qual já se nota início de desenvolvimento de características próprias deste horizonte.

Distribuição geográfica

Individualizadamente foram mapeados apenas 5 km² desta unidade, estando, entretanto, sua grande totalidade incluída na unidade de mapeamento "Grupamento não discriminado de Solos Hidromórficos e Solos Aluviais", por se encontrarem na maioria das vezes, geograficamente em associação íntima.

As razões pelas quais não se procedeu a separação cartográfica entre os Solos Aluviais e Solos Hidromórficos, já foram devidamente explicadas nas considerações gerais referentes aos Solos Hidromórficos.

Estes solos são encontrados formando os terraços fluviais de diversos cursos d'água, sendo provenientes de sedimentação.

São encontrados em praticamente todos os municípios da área de trabalho, estando restritos a pequenas faixas de inundação marginal dos rios Grande e Sapucaí e de seus tributários, correspondendo geralmente a estreitos terraços. Em certas áreas estes solos restringem-se às estreitas faixas que constituem as pestanas marginais aos rios.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — O material originário dos solos desta unidade é constituído por sedimentos não consolidados, provenientes de deposições recentes, referidas ao Holoceno.

Os sedimentos aluviais ou, em alguns casos colúvio-aluviais, que dão origem a estes solos, são de natureza detrítica e formam camadas mais ou menos estratificadas, que podem apresentar composição e granulometria heterogênea, dispostas umas sobre as outras, não havendo seqüência preferencial na superposição dos estratos.

A natureza dos sedimentos que dão origem a êstes solos, depende grandemente do tipo das rochas da qual se originam por meteorização, sendo que o material é transportado e posteriormente depositado, vindo a constituir a massa do solo.

Relêvo e altitude — A área de ocorrência dêstes solos corresponde a “Superfície dos terraços e aluviões atuais e recentes” descrita na parte referente ao Relêvo geral da área.

Estão êstes solos localizados em áreas de relêvo plano ou praticamente plano, com declives de até 3%.

Ocorrem em altitudes que variam de 680 a 760 metros.

De um modo geral, ocupam localmente sempre as cotas mais baixas, situando-se nos fundos dos vales, formando os terraços dos rios.

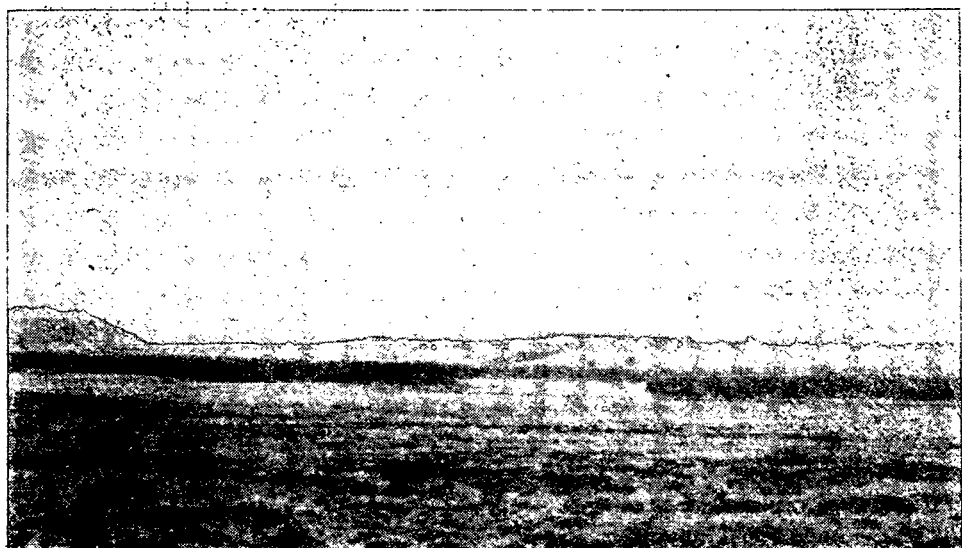


Fig. n.º 85 — Em primeiro plano aspecto de terraço marginal ao rio Sapucaí, no município de Carmo do Rio Claro, onde são típicos vales abertos e rasos que integram a mais recente superfície de relêvo da região estudada. Área de Solos Aluviais, na qual pode-se observar em plano mais distante, vegetação florestal ribeirinha.

Clima — O clima que predomina nas áreas onde ocorrem êstes solos é, segundo a classificação de Köppen, do tipo Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão).

Vegetação — Nesta unidade de mapeamento ocorrem os seguintes tipos de formação vegetal:

a) Campos das várzeas (higrófilos) — vegetação constituída principalmente por gramíneas, que podem atingir 1 metro ou mais de altura, sendo que em alguns locais podem aparecer arbustos esparsos. Dentre as gramíneas, é mais freqüente a *Imperata tenuis* Hack.

b) Floresta ribeirinha (higrofítica) — formação florestal que bordejá alguns cursos d'água, podendo apresentar-se também sob a forma de faixas largas em algumas várzeas mais amplas (vide fig. n.º 87).

c) Formações higrófilas herbáceas e herbáceo-arbustivas secundárias — constituídas por gramíneas e plantas de fôlhas largas; e

Campos secundários — constituídos por pastagens, principalmente de capim gordura, havendo pequenas áreas com capim jaraguá e grama forquilha (vide fig. n.º 87).

Descrição dos solos

Torna-se bastante difícil fazer uma descrição desta unidade, devido não se poder seleccionar o que seria um perfil típico, pois grandes variações são encontradas, não só de perfil para perfil, como também dentro de um mesmo perfil.

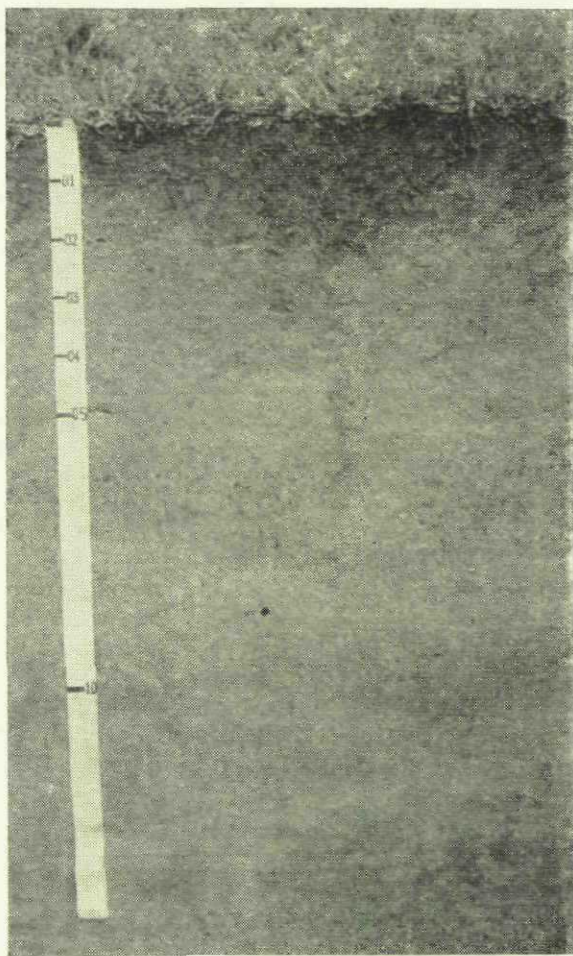


Fig. n.º 86 — Perfil n.º 27, representativo da unidade Solos Aluviais. Município de Campo do Meio.

Os perfis estudados apresentam normalmente apenas o horizonte A diferenciado, com espessura de 10 a 20 cm, matiz 10YR, valor de 3 a 5 e croma de 1 a 3; a textura varia de argila arenosa a argila pesada; a estrutura é moderada muito pequena a grande granular; quanto à consistência, varia de ligeiramente duro a duro quando sêco, de friável a muito firme quando úmido, sendo plástico e variando de pegajoso a muito pegajoso quando molhado.

As características morfológicas das diversas camadas que se seguem ao horizonte A podem variar grandemente, como pode ser constatado pela leitura da descrição dos 4 perfis que acompanham a descrição desta unidade; deve-se ressaltar que é comum o aparecimento, principalmente nas camadas inferiores, de mosqueados de côres variegadas, sendo muitas vezes provenientes de gleização, indicando más condições de drenagem, que podem variar nas diversas áreas.

Como pode ser verificado, consultando-se os dados analíticos que acompanham a descrição desta unidade, a composição granulométrica varia enormemente, não só de perfil para perfil, como ao longo de um mesmo perfil.

O equivalente de umidade varia de 3.7 até 56.3 g de água/100 g de terra fina.

Os solos que compõem esta unidade apresentam classe de drenagem diversas, podendo variar de bem até mal drenados, o mesmo se verificando quanto à permeabilidade, que varia de lenta a moderada, estando esta grandemente condicionada à natureza dos estratos e sua seqüência.

Quando aproveitados agricolamente, não apresentam, de um modo geral, problemas pertinentes à erosão.

São solos ácidos ou moderadamente ácidos, pois os valores de pH em água variam de 4,8 a 5,7.

Quanto à percentagem de carbono, varia de 6.35 até 0.07% sendo de se notar que êstes valores diminuem com a profundidade.

A relação C/N varia de 12.5 até 0.8.

Os valores de S variam de 5.33 a 5.46 mE/100 g de terra fina, os de T variam de 17.10 a 0.66 mE/100 g de terra fina e os de V variam de 6 a 70%.

Pela observação dos valores de fósforo, determinado pelo processo Bray n.º 1, podem ser considerados, de maneira geral, como solos muito fracamente providos dêste elemento, pois em sua grande maioria, apresentam valores menores que 1 mg/100 g de terra fina.

Os valores de Ki variam de 1.65 a 2.50 e os de Kr variam de 1.07 a 1.89.

Os valores de alumínio trocável variam de 0.16 a 2.79 mE/100 g de terra fina e a relação Al_2O_3/Fe_2O_3 varia de 1.57 a 9.04.

As análises mineralógicas dos solos que integram esta unidade de mapeamento, apresentam grande diversidade de componentes, o que

mostra terem os mesmos se desenvolvido a partir de materiais oriundos de diversas fontes, pertencentes mesmo a várias idades geológicas. Deve-se ressaltar, no entanto, que a análise mineralógica, apenas das frações mais grosseiras, pode não representar exatamente a natureza dos sedimentos que dão origem a tais solos, pois estes apresentam muitas vezes camadas granulométricamente distintas.

Mostram ainda os quadros de análises mineralógicas destes solos, que não há uma distribuição bem uniforme de seus componentes, isto devido à natureza dos sedimentos que formam suas diferentes camadas.

Em função da ocorrência de minerais primários que possam constituir fonte de reserva em nutrientes para as plantas e levando-se em consideração a granulometria destes solos, podem ser considerados os perfis n.º 26 e n.º 28 de boa reserva; o perfil n.º 27 de fraca reserva e o perfil n.º 25 praticamente sem reserva em tais minerais.

Com referência à formação, os Solos Aluviais são restritos a alúvios ou colúvio-alúvios jovens, constituídos por material não consolidado, de deposição recente ou sub-recente, apresentando-se em camadas que podem mostrar grande variação textural.

Nesta unidade de mapeamento, por ser bastante recente, é reduzida a ação dos fatores de formação do solo, como o clima e organismos, sobre o material de origem, razão pela qual inexiste ou é pequena a diferenciação de horizontes no perfil destes solos, o que não acontece em solos onde todos os fatores de formação tiveram tempo suficiente para agir mais intensamente.

Sendo provenientes de deposições fluviais, os solos desta unidade são pouco uniformes, sendo que a natureza das camadas está estreitamente relacionada com o tipo de sedimentos depositados.

Variações e Inclusões

As principais variações que apresentam estes solos são as seguintes:

- a) Perfis de caráter mais arenoso ao longo de todo o perfil;
- b) Solos intermediários para a unidade Low-Humic Glei; e
- c) Transição para os solos de elevação contíguos, com perfis que se aproximam da unidade Gray Hidromórfico, descrita no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo (50) e no Levantamento de Reconhecimento do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal (10).

Como principais inclusões dentro desta unidade, podem ser mencionadas:

- a) Áreas de Low-Humic Glei;
- b) Áreas de Humic Glei;
- c) Áreas de Solos Orgânicos; e
- d) Áreas de pequenas lagoas internas.

Considerações sôbre utilização

Na área de trabalho, êstes solos são relativamente bem aproveitados para agricultura e pastagem.

As principais culturas encontradas são, por ordem de importância: arroz, milho, feijão, alho, cebola e pequenas parcelas de cana-de-açúcar.

Na formação das pastagens, destacam-se o capim gordura e pequenos talhões de grama forquilha e capim jaraguá, além de gramíneas nativas.

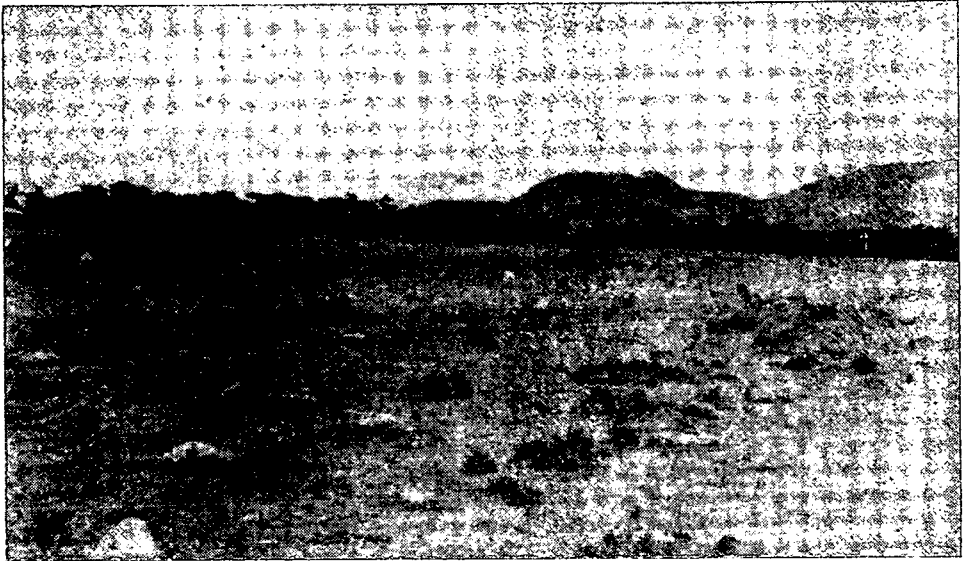


Fig. n.º 87 — Pastagem em área de Solos Aluviais, vendo-se ao longo do ribeirão Águas Verdes, Floresta ribeirinha. Município de Campo do Meio.

As condições de fertilidade natural de média a alta, aliada ao relêvo plano ou praticamente plano em que se encontram os solos desta unidade, praticamente não havendo problemas para o emprêgo de maquinaria agrícola, conferem a êstes solos condições adequadas para uma utilização agrícola intensiva.

Apresentam ligeira limitação quanto à fertilidade e de ligeira a moderada limitação pelo excesso d'água, sendo que esta limitação varia durante as diversas estações do ano.

Para aproveitamento dêstes solos com rendimento total, tornar-se-ia necessário:

- a) Proceder-se a calagem, para correção da acidez dêstes solos;
- b) Nas áreas mais úmidas, proceder-se a drenagem e irrigação; e
- c) Proceder-se a adubação de manutenção, seja ela orgânica ou mineral.

Perfil n.º 25.

Data — 26-9-60.

Classificação — SOLOS ALUVIAIS.

Localização — Município de Boa Esperança, na estrada Boa Esperança-Coqueiral, distando 4 km de Boa Esperança.

Situação e declive — Trincheira aberta na várzea do ribeirão Marimhondo, com 1% de declive.

Altitude — 760 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Sedimentos argilosos e arenosos.

Relêvo — Plano.

Vegetação — Florestas ribeirinhas (higrofiticas). Substrato de gramíneas com assa-peixe, arranha-gato, capituva, etc.

Uso agrícola — Pastagem.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Mal drenado.

A₁ — 0 — 20 cm, bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2); argila pesada; moderada muito pequena a média granular; ligeiramente duro, firme, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,1

2.^a camada — 20 — 60 cm, bruno amarelado escuro (10YR 4/4), mosqueado pequeno, comum e distinto, bruno (7.5YR 5/5) proveniente de mistura do material da camada inferior e algumas pontuações acinzentadas; argila pesada; fraca muito pequena a média subangular; muito firme, plástico e pegajoso; pH 5,5

3.^a camada — 60 — 90 cm +, bruno (7.5YR 5/5), com mosqueado acinzentado proveniente de gleização; argila; plástico e muito pegajoso; pH 5,7

PERFIL n.º 25

MUNICÍPIO de Boa Esperança

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS ALUVIAIS.

LOCAL: Estrada Boa Esperança-Coqueiral, distando 4 km de Boa Esperança

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.156	A ₁	0- 20	0	0	100	0,90	2,30	5,1	4,2
157	2.ª camada	20- 60	0	0	100	1,09	2,66	5,5	4,7
158	3.ª camada	60- 90+	0	0	100	1,14	2,74	5,7	5,2

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
6,35	0,65	9,8	1	7	24	68	9	87	56,3
1,67	0,15	11,1	2	11	20	67	22	68	46,3
0,99	0,09	11,0	11	3	27	59	24	59	48,0

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B}}{\text{Média dos \% argila dos subhorizontes do A}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg / 100 g	mg / 100 g
28,36	25,61	6,86	0,86	0,18	1,88	1,61	5,85	0,2	<1,0
29,09	29,92	12,93	1,11	0,13	1,65	1,30	3,63	0,1	<1,0
28,43	27,50	27,45	1,90	0,11	1,75	1,07	1,57	0,1	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺		T	
0,60	0,24	0,13	0,06	1,03	16,07		6
2,75	1,42	0,06	0,16	4,39	8,33		35
3,12	2,00	0,06	0,15	5,33	5,50		49

Análise Mineralógica

Perfil n.º 25

Classificação: SOLOS ALUVIAIS

Município — Boa Esperança

- A₁ — *Areia grossa* — 50% de detritos vegetais; 40% de quartzo; 10% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro (algumas com inclusão de quartzo).
- 2.^a camada — *Areia grossa* — 95% de concreções argilosas amarelas (algumas com inclusão de quartzo); 5% de quartzo (alguns rolados); traços de: concreções ferruginosas, concreções manganosas, detritos vegetais e feldspato muito intemperizado.
- 3.^a camada — *Areia grossa* — 60% de quartzo (alguns rolados); 30% de concreções argilosas amarelas; 10% de cascas de óxido de ferro e concreções manganosas; traços de magnetita, detritos vegetais, fragmentos de mica-xisto, ilmenita e feldspato intemperizado.

Perfil n.º 26.

Data — 27-6-60.

Classificação — SOLOS ALUVIAIS.

Localização — Município de Formiga, na várzea do ribeirão Pouso Alegre, na estrada Formiga-Albertos.

Situação e declive — Trincheira aberta em várzea, com 1 a 2% de declive.

Altitude — 730 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Sedimentos aluviais argilosos e arenosos.

Relêvo — Plano, correspondendo ao leito maior de curso d'água. Circunda o vale colinas e outeiros de tôpo esbatido, vertentes convexas de dezenas e centenas de metros e vales bem abertos de fundo chato.

Vegetação — Campos das várzeas (higrófilos), constituídos por vegetação de fisionomia graminóide (capitua, rabo de burro, ciperáceas, capim navalha) e arbustos.

Uso agrícola — Pastagens e pequenas culturas de arroz.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Mal drenado.

A_{1p} — 0 — 15 cm, bruno escuro (10YR 3/3); barro argilo-arenoso; moderada muito pequena a muito grande granular e grãos simples constituídos por areia grossa; firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta 10 — 20 cm; pH 5,4

2.^a camada — 15 — 30 cm, vermelho amarelado (5YR 5/6), mosqueado pouco, pequeno e proeminente, cinzento (10YR 6/1) e pouco, pequeno e distinto, bruno forte (7.5YR 5/6); argila; moderada muito pequena a média subangular; firme, plástico e muito pegajoso; transição ondulada e abrupta 12 — 20 cm; pH 5,2

3.^a camada — 30 — 36 cm, amarelo avermelhado (7.5YR 6/6); areia; grãos simples; sôlto, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e abrupta 0 — 10 cm; pH 5,3

4.^a camada — 36 — 80 cm, coloração variegada composta de cinzento (10YR 6/1), vermelho amarelado (5YR 5/6) e bruno forte (7.5YR 5/6); argila; maciça porosa; friável, plástico e muito pegajoso; pH 5,1

Observações — Raízes abundantes no A_{1p}, diminuindo gradativamente até a 4.^a camada.

PERFIL n.º 26

MUNICÍPIO de Formiga

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS ALUVIAIS

LOCAL: Várzea do ribeirão Pouso Alegre,
na estrada Formiga-Albertos.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.996	A _{1p}	0- 15	0	1	99	1,25	2,52	5,4	4,4
997	2.ª camada	15- 30	0	0	100	1,14	2,56	5,2	3,9
998	3.ª camada	30- 36	0	1	99	1,44	2,63	5,3	4,1
999	4.ª camada	36- 80	0	0	100	1,15	2,63	5,1	3,8

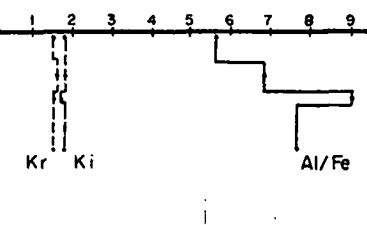
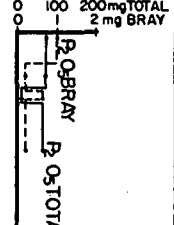
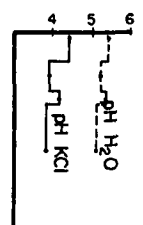
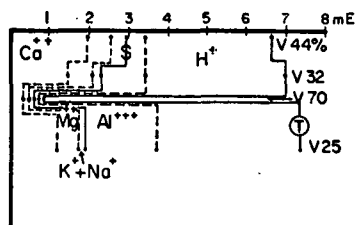
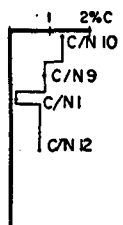
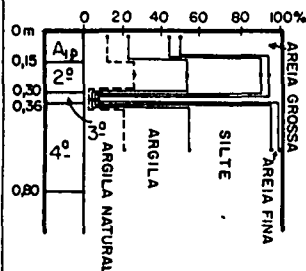
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,26	0,12	10,5	51	5	21	23	12	46	24,0
0,84	0,09	9,3	6	4	38	52	26	50	44,2
0,08	0,01	8,0	93	1	2	4	3	35	3,7
0,75	0,07	10,7	1	4	42	53	21	62	47,9

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

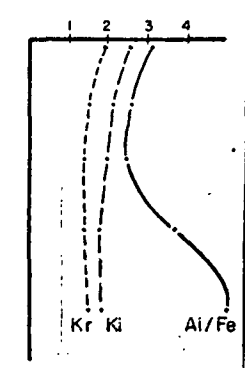
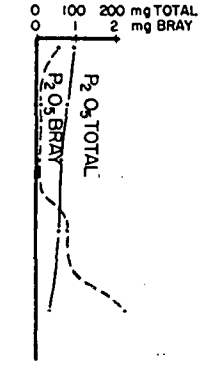
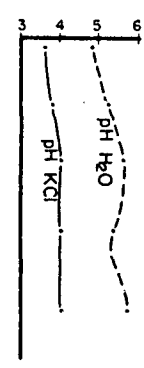
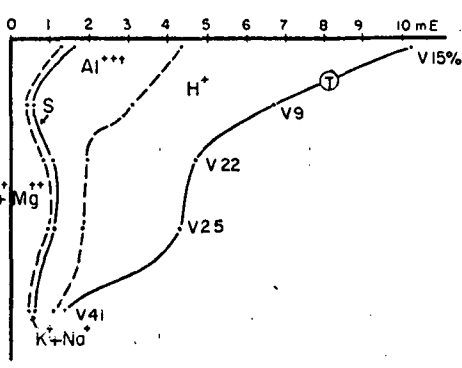
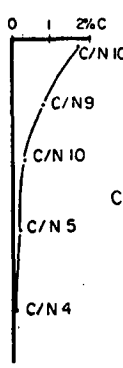
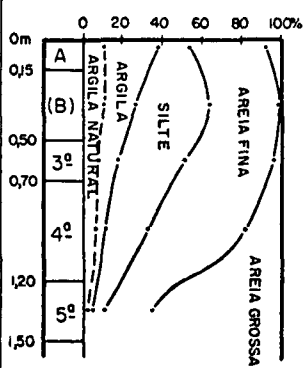
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
12,87	12,11	3,38	0,40	0,07	1,81	1,53	5,63	1,0	1,0
30,91	19,17	6,68	0,87	0,07	1,80	1,57	6,84	0,2	<1,0
2,31	2,31	0,40	0,01	0,01	1,70	1,53	9,04	0,6	1,0
32,72	31,86	6,60	0,89	0,06	1,75	1,54	7,56	0,2	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
1,93	0,60	0,39	0,03	2,95	3,29	0,41	6,65	44
1,47	0,60	0,16	0,05	2,28	3,58	1,17	7,03	32
0,32	0,12	0,01	0,01	0,46	0,04	0,16	0,66	70
1,17	0,51	0,09	0,06	1,83	3,66	1,85	7,34	25

SOLO ALUVIAL
MUNICÍPIO DE FORMIGA
PERFIL Nº 26



SOLO ALUVIAL
MUNICÍPIO DE CAMPO DO MEIO
PERFIL Nº 27



Análise Mineralógica

Perfil n.º 26

Classificação: SOLOS ALUVIAIS

Município — Formiga

- A_{1p} — *Cascalho* — Quartzo, biotita, microclina e concreções argilosas.
- Areia grossa* — 78% de quartzo; 20% de microclina pouco intemperizada; 2% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, muscovita e magnetita; traços de plagioclásio.
- 2.^a camada — *Areia grossa* — 72% de quartzo (alguns rolados); 20% de microclina; 8% de biotita, plagioclásio e detritos vegetais; traços de: cascas de óxido de ferro, muscovita intemperizada e hornblenda.
- 3.^a camada — *Cascalho* — Quartzo, biotita, concreções argilosas, agregados de mica com óxido de ferro microclina.
- Areia grossa* — 69% de quartzo (alguns com aderência de feldspato); 25% de microclina; 6% de biotita e concreções argilosas; traços de: plagioclásio, detritos vegetais, hornblenda e fragmentos de quartzito.
- 4.^a camada — *Areia grossa* — 49% de quartzo (alguns desarestados); 27% de biotita e muscovita intemperizada; 23% de microclina; 1% de cascas de óxido de ferro; traços de: fragmentos de quartzito, concreções argilosas e plagioclásio.

Perfil n.º 27.

Data — 26-9-60.

Classificação — SOLOS ALUVIAIS.

Localização — Município de Campo do Meio, margem direita da estrada Campo do Meio-Boa Esperança, distando 7,2 km de Campo do Meio.

Situação e declive — Várzea do córrego do Sapé, com 1 a 2% de declive.

Altitude — 750 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Sedimentos aluviais argilosos e arenosos.

Relêvo — Corte situado em relêvo plano, constituído por sedimentos aluviais do córrego do Sapé.

Vegetação — Florestas ribeirinhas (higrofiticas). Pastagem de grama forquilha.

Uso agrícola — Pastagem e culturas de milho e arroz.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Imperfeitamente drenado.

A₁ — 0 — 15 cm, bruno (10YR 4/3); argila arenosa; moderada muito pequena a grande granular; duro, muito firme, plástico e muito pegajoso; transição andulada e gradual 12 — 20 cm; pH 4,8

(B) — 15 — 50 cm, bruno forte (7.5YR 5/6), mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo brunado (10YR 6/6); barro; fraca muito pequena a média subangular; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição ondulada e difusa 30 — 40 cm; pH 5,2

3.^a camada — 50 — 70 cm, côr composta de bruno forte (7.5YR 5/6) e oliva claro acinzentado (5Y 6/3); barro; fraca muito pequena a grande subangular; friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e difusa 15 — 30 cm; pH 5,6

4.^a camada — 70 — 120 cm, oliva claro acinzentado (5Y 6/3), mosqueado pouco, médio e proeminente, vermelho amarelado (5YR 4/6); barro arenoso; fraca muito pequena a grande subangular; friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição ondulada e clara 30 — 50 cm; pH 5,4

5.^a camada — 120 — 150 cm +, cinzento claro (10YR 7/2); areia; maciça; sôlto, não plástico e não pegajoso; pH 5,7

Observações — Raízes abundantes no A₁, diminuindo gradativamente até a 4.^a camada.

Presença na 3.^a camada de pontuações escuras, provenientes de concreções de manganês e de matéria orgânica.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.151	A ₁	0- 15	0	0	100	1,24	2,58	4,8	3,6
152	(B)	15- 50	0	0	100	1,23	2,69	5,2	3,8
153	3.ª camada	50- 70	0	0	100	1,29	2,70	5,6	4,0
154	4.ª camada	70-120	0	0	100	1,47	2,69	5,4	4,0
155	5.ª camada	120-150+	0	0	100	1,37	2,69	5,7	4,0

C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,69	0,17	9,9	7	40	15	38	10	73	33,0
0,79	0,09	8,8	1	34	39	26	10	62	34,9
0,30	0,03	10,0	4	45	34	17	7	59	29,3
0,18	0,04	4,5	19	49	21	11	6	44	20,7
0,07	0,02	3,5	66	24	7	3	2	38	5,8

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
16,64	10,63	5,44	0,71	0,09	2,50	1,89	3,06	0,6	<1,0
15,58	12,56	7,55	0,83	0,08	2,11	1,52	2,61	0,1	1,1
11,06	9,31	6,08	0,70	0,06	2,02	1,43	2,40	0,1	1,5
7,65	7,05	3,02	0,55	0,06	1,85	1,45	3,66	0,8	2,2
3,69	3,53	1,10	0,35	0,03	1,78	1,48	5,01	2,3	3,4

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,85	0,53	0,10	0,05	1,55	5,84	2,79	10,16	15
0,29	0,18	0,05	0,05	0,57	3,64	2,49	6,70	9
0,28	0,66	0,04	0,05	1,04	2,76	0,89	4,69	22
0,52	0,47	0,03	0,03	1,05	2,50	0,73	4,28	25
0,30	0,21	0,02	0,02	0,55	0,34	0,46	1,35	41

Análise Mineralógica

Perfil n.º 27

Classificação: SOLOS ALUVIAIS
Município — Campo do Meio

- A₁ — *Areia grossa* — 90% de fragmentos de quartzito (alguns com inclusão de mica); 5% de detritos vegetais, fragmentos de mica-xisto e concreções ferruginosas limoníticas; 5% de quartzo.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem com característica de transporte; quartzo (alguns rolados), detritos vegetais e concreções ferruginosas em menores percentagens; traços de: turmalina (algumas roladas), muscovita e fragmentos de sericitaxisto.
- (B) — *Areia grossa* — 65% de detritos vegetais; 20% de fragmentos de quartzito; 15% de fragmentos de sericitaxisto e concreções ferruginosas areníticas; traços de quartzo.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem com característica de transporte; quartzo (alguns rolados), detritos vegetais e concreções ferruginosas em menores percentagens; traços de: turmalina (algumas roladas), muscovita e fragmentos de sericitaxisto.
- 3.^a camada — *Areia grossa* — 50% de concreções ferruginosas areníticas; 35% de fragmentos de quartzito; 5% de detritos vegetais; 5% de fragmentos de sericitaxisto; 5% de concreções manganosas com inclusão de quartzo; traços de: quartzo e muscovita.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem com característica de transporte; quartzo (alguns rolados), detritos vegetais e concreções ferruginosas em menores percentagens; traços de: turmalina (algumas roladas), muscovita e fragmentos de sericitaxisto.

4.^a camada — *Areia grossa* — 95% de fragmentos de quartzito (alguns micáceos); 5% de fragmentos de sericitaxisto e muscovita; traços de: cascas de óxido de ferro, quartzo, concreções hematíticas e detritos vegetais.

Areia fina — Fragmentos de quartzito em grande percentagem com característica de transporte; quartzo (alguns rolados), detritos vegetais e concreções ferruginosas em menores percentagens; traços de: turmalina (algumas roladas), muscovita e fragmentos de sericitaxisto.

5.^a camada — *Areia grossa* — 90% de fragmentos de quartzito (alguns micáceos); 10% de fragmentos de sericitaxisto ; traços de: quartzo hialino e muscovita.

Areia fina — Fragmentos de quartzito em maior percentagem; fragmentos de sericitaxisto em menor percentagem; traços de: turmalina, fragmentos de talcoxisto, tremolita, magnetita, ilmenita, hornblenda, muscovita e quartzo rolado.

Perfil n.º 28.

Data — 21-11-60.

Classificação — SOLOS ALUVIAIS.

Localização — Município de Carmo do Rio Claro, margem do rio Sapucaí, distando aproximadamente 30 km de Carmo do Rio Claro, na estrada para Barranco Alto.

Situação e declive — Trincheira em várzea, com 1 a 2% de declive.

Altitude — 750 m.

Formação geológica — Holoceno.

Material originário — Sedimentos aluviais argilosos e arenosos.

Relêvo — Plano.

Vegetação — Pastagem de grama forquilha e rabo-de-burro, com arbustos assa-peixe. Ocorrem florestas ribeirinhas (higrofitas).

Uso agrícola — Pastagem.

Erosão — Praticamente nula.

Drenagem — Mal drenado.

A₁ — 0 — 10 cm, cinzento (10YR 5/1); barro argiloso; moderada muito pequena a média granular; duro, friável, plástico e pegajoso; pH 5,2

2.^a camada — 10 — 20 cm +, bruno (10YR 5/3), mosqueado pequeno, comum e distinto, bruno amarelado escuro (5YR 4/4); barro arenoso; fraca muito pequena a pequena subangular; duro, friável, plástico e pegajoso; pH 5,4

PERFIL n.º 28

MUNICÍPIO de Carmo do Rio Claro

CLASSIFICAÇÃO: SOLOS ALUVIAIS.

LOCAL: Margem do rio Sapucaí, distando aproximadamente 30 km de Carmo do Rio Claro, na estrada para Barranco Alto.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.375 376	A ₁ 2.ª camada	0- 10	0	0	100	1,09	2,63	5,2	4,1
		10- 20+	0	0	100	1,28	2,67	5,4	4,0
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,37 0,49	0,24 0,06	9,9 8,2	7 11	34 49	25 21	34 19	11 9	69 53	32,5 20,0

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
17,83 11,71	13,64 9,82	4,41 3,16	1,15 1,81	0,14 0,06	2,22 2,03	1,84 1,68	4,84 4,86	1,5 0,5	1,6 1,2

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
3,19 1,19	1,41 0,84	0,20 0,03	0,09 0,06	4,89 2,12	6,63 2,87	11,52 4,99	42 43

Análise Mineralógica

Perfil n.º 28

Classificação: SOLOS ALUVIAIS
Município — Carmo do Rio Claro

- A₁ — *Areia grossa* — 85% de quartzo (alguns grãos corroídos); 15% de fragmentos de quartzito de grã fina,, feldspato intemperizado, muscovita, detritos vegetais, hornblenda, concreções argilosas e fragmentos de quartzo com feldspato.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) em grande percentagem; detritos vegetais, ilmenita, concreções ferro-argilosas, muscovita e biotita em menores percentagens; traços de hornblenda, turmalina, estauroilita e actinolita.
- 2.^a camada — *Areia grossa* — 70% de quartzo hialino; 30% de biotita, muscovita, concreções ferruginosas, feldspato corroído (ortoclásio e plagioclásio); traços de: fragmentos de quartzito, hornblenda e detritos vegetais.
- Areia fina* — Quartzo (alguns rolados) em grande percentagem; muscovita e biotita (algumas não intemperizadas), ilmenita e hornblenda em menores percentagens; traços de: turmalina, plagioclásio, tremolita, fragmentos de quartzito e concreções argilosas.

LITOSOL fase substrato argilito

Esta unidade é constituída por Litosol pròpriamente dito e solos litossólicos afins, com horizonte A assente diretamente sôbre a camada D, apresentando perfis pouco desenvolvidos, bastante rasos, argilosos, moderadamente drenados, de fertilidade aparente muito baixa, formados a partir de folhelhos e xistos argilosos, situados em área de relêvo montanhoso, com vegetação dos tipos cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) e campos gerais.

Distribuição geográfica

Os solos que constituem esta unidade de mapeamento ocupam área bastante reduzida, ou seja, 42 km², o que equivale a 0,3% da área total.

A ocorrência dêstes solos está praticamente restrita à zona limítrofe do extremo norte da área estudada, sendo encontrados no município de Formiga, em mancha contínua, que se distribui nas partes altas, que correspondem ao divisor de águas entre as bacias dos rios Grande e São Francisco. A área dêstes solos deve estender-se para a Zona do Alto São Francisco.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Êstes solos estão relacionados a rochas referidas ao Siluriano, compreendidas na Série Bambuí ou São Francisco.

As rochas que dão origem a êstes solos apresentam-se usualmente em camadas inclinadas e metamorfoseadas, sendo os estratos integrados por folhelhos e xistos argilosos, podendo ocorrer ardósias e filitos nas zonas de maior metamorfismo.

O material proveniente destas rochas é de natureza argilosa ou silto-argilosa e de textura bastante fina. A capa de decomposição é normalmente pouco espessa e de caráter mineralógico semelhante ao do substrato.

Encontra-se superficialmente nas áreas de ocorrência dêstes solos, material grosseiro, formado por cristais idiomorfos de quartzo hialino, crostas manganosas recobertas por óxido de ferro, aglomerados de quartzo anguloso com cimento hematítico e material ferruginoso de formas esféricas e alongadas. Êstes materiais estão relacionados a veios locais entre as rochas do substrato.

Relêvo e altitude — Com referência a relêvo, a área desta unidade está integrada na segunda unidade considerada na parte atinente a Relêvo geral da região estudada, ou seja, "Superfície dissecada de topografia

montanhosa e morros residuais”, correspondendo às porções mais elevadas dos divisores de água entre as bacias dos rios Grande e São Francisco, no extremo nordeste da região.

A área onde se encontram êstes solos é constituída por relêvo montanhoso pouco acidentado, apresentando morros de tópo arredondado ou ligeiramente esbatido e vertentes convexas de centenas de metros, com declives de 10 a 60%, predominando os declives mais fortes.

Ocorrem em altitudes que variam de 900 a 950 metros.



Fig. n.º 88 — Aspecto de relêvo em área de Litosol fase substrato argilito. Região noroeste do município de Formiga.

Clima — A área onde ocorrem os solos considerados situa-se na zona limítrofe entre os climas Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão) e Cwa (clima mesotérmico com verões quentes e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

Vegetação — É comum a ocorrência de dois tipos de vegetação nas áreas dêstes solos e que em muitos casos se confundem:

a) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — são campos com pequenas árvores e arbustos esparsos, disseminados num substrato graminóide; e

b) Campos gerais — vegetação constituída por uma cobertura rasteira essencialmente graminosa, contínua ou não, com predomínio de gramíneas rijas e de fôlhas finas, podendo ou não ser encontrados arbustos ou pequenas árvores esparsas.



Fig. n.º 89 — Vegetação campestre bastante típica de área de Litosol fase substrato argilito. Município de Formiga.

Descrição dos solos

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos cujos perfis são muito rasos, apresentando apenas um horizonte diferenciado A₁, assente sôbre a camada subjacente D.

O horizonte A apresenta espessura variável até o máximo de aproximadamente 15 cm, sendo constituído por mistura de concreções, calhaus, cascalho e terra fina; sua côr é bruno, matiz 10YR, valores e cromas baixos (3 e 4); sua textura é geralmente da classe argila cascalhenta; apresenta estrutura fraca quanto ao grau de desenvolvimento, variando de pequena a média quanto ao tamanho, sendo do tipo granular; quanto à consistência é ligeiramente duro quando sêco, friável quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado; apresenta transição ondulada e clara para a camada subjacente D, constituída por rocha tenra, semi-intemperizada.

Quanto à composição granulométrica dêstes solos, apresentam percentagens variando de 30 a 50% tanto para a fração silte como para a fração argila, sendo que a percentagem de areia grossa varia de 3 a 12% e a de areia fina de 8 a 20%.

Apresentam no horizonte A pequena percentagem de calhaus, sendo freqüentemente elevada a percentagem de cascalho, que pode atingir cerca de 70%. A camada D pode ou não apresentar cascalhos e mesmo calhaus, feição esta diretamente dependente da ocorrência ou não no local, de veios de aglomerado de quartzo idiomórfico com cimento hematítico ou de manganês.

O grau de flocculação é em tórno de 40 a 60%.

O equivalente de umidade varia de 30 a 38 g de água/100 g de terra fina.

São solos moderadamente drenados, de permeabilidade moderada, porosos no horizonte A, diminuindo a quantidade de macroporos na camada D.

São bastante susceptíveis à erosão, variando esta de severa a moderada e apresentando-se na forma laminar ou em sulcos. Há ocorrência de voçorocas esporádicas na área.

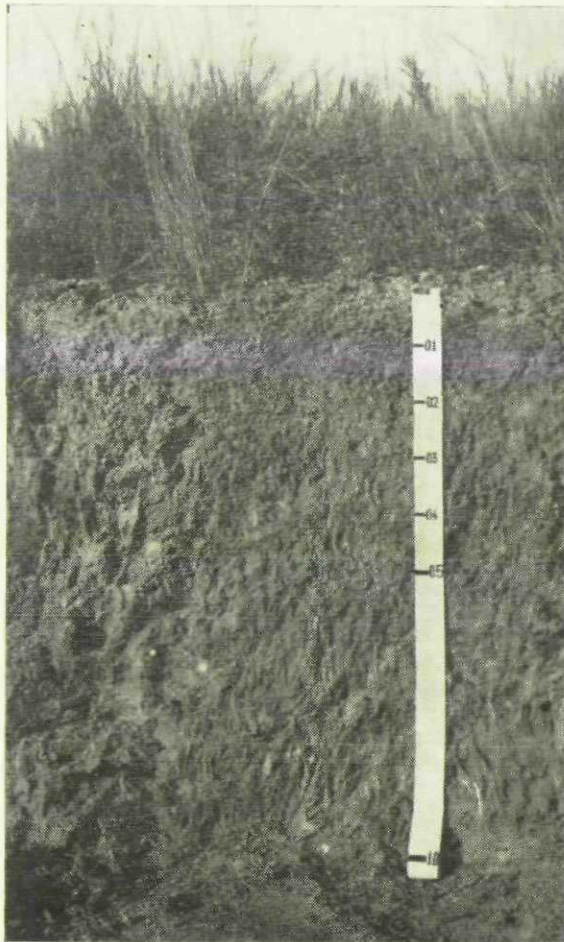


Fig. n.º 90 — Perfil n.º 29, representativo da unidade Litosol fase substrato argilite. Município de Formiga.

As raízes são abundantes no horizonte A, sendo poucas as que penetram na camada D.

São solos ácidos, pois o pH em água varia de 4.5 a 5.0.

A percentagem de carbono no horizonte A é em torno de 2.0 a 2.5%, decaindo na camada D para valores até 0.1%.

A relação C/N é em tórno de 10 a 11 no horizonte A e menor que 5 na camada D.

A capacidade de permuta de cations varia de 8 a 10 mE/100 g de terra fina no horizonte A, decaindo com a profundidade para cêrca de 5 mE/100 g de terra fina na camada D.

A saturação de bases (V%) varia de 7 a 14%, sendo mais elevada no horizonte A.

São muito fracamente providos em fósforo, pois apresentam dêste elemento menos de 1 mg/100 g de terra fina, segundo análise feita pelo processo Bray n.º 1.

Quanto ao alumínio trocável varia de 1.5 a 1.7 mE/100 g de terra fina.

Apresentam valores de Ki variando de 2.9 a-2.0 e de Kr de 2.2 a 1.6.

A relação Al_2O_3/Fe_2O_3 varia de 2.4 a 3.6.

A composição mineralógica das frações areia fina, intermediárias e calhaus, mostra uma certa uniformidade de componentes ao longo do perfil. Deve-se destacar a ocorrência, apenas na fração calhaus, de crostas de manganês com inclusão de quartzo idiomorfo e ainda material de óxido de ferro com forma esférica, apresentando alguns vestígios da forma do mineral que lhes deu origem. Outras, que não apresentam esta particularidade, quando fragmentadas, mostram-se porosas em seu interior, apresentando ainda vestígios das transformações sofridas pelo material primitivo. É bem provável que sejam oriundas de materiais diversos.

Os materiais acima citados são oriundos de veios locais, intercalados no material argiloso.

Os quadros de análises do perfil n.º 29 mostram que o quartzo é o componente principal das frações analisadas, exceto na fração calhaus, a despeito do seu material originário ser de caráter argilo-siltoso, pois a análise granulométrica mostra exatamente o caráter dêste material, onde a soma da fração silte mais argila representa cêrca de 80% dos componentes.

Mesmo sendo êste perfil de solo ainda jovem, isto é, pouco evoluído, o seu material formador lhe confere a característica de solo sem reserva potencial de nutrientes, pois são praticamente destituídos de minerais primários que possam constituir fonte de elementos úteis para os vegetais, não devendo aqui ser consideradas as micas, pois estas pouco ou nada representam, por ocorrerem como traços integrando frações percentualmente reduzidas.

Na fração argila, no horizonte A₁, caulinita é o constituinte dominante, a par de gibbsita e goetita em teor relativamente elevado, podendo ou não ocorrer argila do tipo 2:1 (ilita ou mica). Na camada D

predominam caulinita e argila do tipo 2:1 (ilita ou mica) e, em segundo plano, gibbsita e goetita participam da constituição da fração argila.

São solos muito jovens, representando os primeiros estágios de desenvolvimento, predominando no horizonte A características herdadas da rocha primitiva.

Variações e Inclusões

Entre as variações constatadas no campo, destacam-se:

- a) Áreas com superfícies muito pedregosas; e
- b) Perfis transitando para a unidade Solos Brunos Ácidos (similar).

As inclusões observadas foram:

- a) Pequenas áreas de inclusão da unidade Solos Brunos Ácidos (similar); e
- b) Áreas de afloramentos de argilito.

Considerações sôbre utilização

Na área desta unidade não foi observada nenhuma espécie de cultura, assim como de pastagem artificial, sendo o total da área ocupada por vegetação natural.

A falta de utilização agrícola para êstes solos, é, em grande parte, motivada pela fertilidade natural, que é extremamente baixa, apresentando por conseguinte, condições desfavoráveis para uma exploração agrícola econômica. Acresce ainda sua grande susceptibilidade à erosão, as moderadas limitações pelos impedimentos à mecanização da lavoura, a pequena espessura do solo e ainda a freqüente pedregosidade que apresentam.

Sugere-se para o aproveitamento destas áreas, a instalação de experimentos, a fim de se verificar a possibilidade de substituir as gramíneas nativas por forrageiras de maior valor alimentício, bem como a utilização da área com reflorestamento, para o que deve ser procedida experimentação com várias essências.

Perfil n.º 29.

Data — 20-6-60.

Classificação — LITOSOL fase substrato argilito.

Localização — Município de Formiga, na estrada Formiga-Arcos, distando 8,2 km da entrada para Arcos, margem direita.

Situação e declive — Corte de estrada situado em tópo de alinhamento montanhoso, com 10% de declive.

Altitude — 950 m.

Formação geológica — Siluriano (Série Bambuí).

Material originário — Argilito (ardósia?).

Relêvo — Formação residual constituindo alinhamento montanhoso pouco acidentado, apresentando morros de tópo arredondado ou esbatido e vertentes convexas de centenas de metros.

Vegetação — Transição entre campos das altas superfícies da região e campos cerrados.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Moderadamente drenado.

A₁ — 0 — 10 cm, horizonte constituído por pedras, concreções e cascalho de quartzo, bruno (10YR 4/3); argila casca-lhenta; fraca muito pequena a média granular; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição ondulada e clara 8 — 12 cm; pH 4,9

D — 10 — 80 cm, camada constituída por embasamento de mergulho fraco, cêrca de 10 a 20º; pH 4,7

Observações — Raízes abundantes no horizonte A₁.

PERFIL n.º 29

MUNICÍPIO de Formiga

CLASSIFICAÇÃO: LITOSOL fase substra-
to argilito.

LOCAL: Estrada Formiga-Arcos, distando
8,2 km da entrada para Arcos, na
margem direita.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascaho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.961 962	A ₁	0- 10	4	68	28	1,05	2,64	4,9	3,9
	D	10- 80	0	2	98	1,28	2,72	4,7	3,8

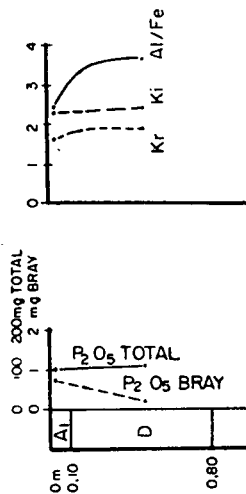
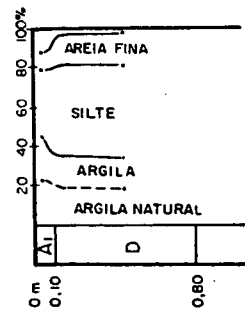
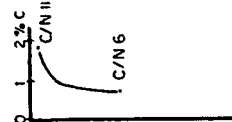
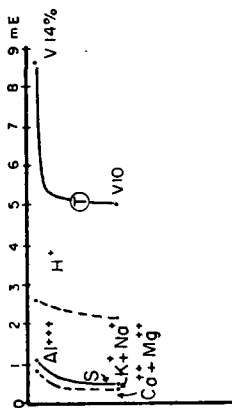
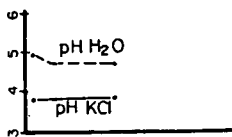
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equiva- lente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,82 0,69	0,17 0,11	10,7 6,3	12 3	8 16	35 47	45 34	23 18	49 48	31,1 36,1

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
18,03 23,41	13,29 16,34	8,63 7,18	0,21 0,29	0,10 0,11	2,31 2,44	1,63 1,90	2,42 3,57	0,7 0,2	<1,0 <1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,93 0,39	0,24 0,06	0,04 0,03	1,21 0,48	5,90 2,75	1,52 1,77	8,63 5,00	14 10

LITOSOL fase substrato argilito
 MUNICÍPIO DE FORMIGA
 PERFIL Nº 29



Análise Mineralógica

Perfil n.º 29

Classificação: LITOSOL fase substrato argilito
Município — Formiga

- A₁ -- *Calhaus* — Concreções manganosas envolvidas por películas de óxido de ferro em maior percentagem; fragmentos de quartzito com película de óxido de ferro; concreções ferruginosas alongadas e concreções ferruginosas esféricas.
- Cascalho* — Quartzito com película de material argilo-ferruginoso; fragmentos de argilito e concreções ferro-manganosas.
- Areia grossa* — 73% de quartzito (alguns com forma idiomorfa); 25% de concreções manganosas, magnetita, fragmentos de argilito manchados por óxido de ferro hematítico e concreções ferruginosas; 2% de detritos vegetais; traços de: biotita, muscovita, concreções ferruginosas, hornblenda, concreções areníticas e argilosas brancas.
- Areia fina* — Quartzito (alguns rolados) em maior percentagem; detritos vegetais e muscovita em menores percentagens; traços de: magnetita e concreções ferruginosas.
- Argila* — Dominância de caulinita. Nota-se ainda gibbsita.
- D — *Cascalho* — Quartzito (grande parte com forma idiomorfa) em maior percentagem; fragmentos de argilito de coloração amarela e concreções ferruginosas.
- Areia grossa* — 65% de quartzito (alguns com forma idiomorfa); 30% de fragmentos de argilito; 3% de concreções areníticas; 2% de detritos vegetais; traços de: magnetita, mica, concreções ferruginosas e concreções manganosas.
- Areia fina* — Quartzito (alguns grãos rolados e de forma idiomorfa) em maior percentagem; fragmentos de argilito de coloração amarelada em menor percentagem; traços de: detritos vegetais, turmalina, magnetita, concreções ferruginosas e muscovita.
- Argila* — Caulinita, argila 2:1 (mica ou ilita) e em segundo plano gibbsita.

LITOSOL fase substrato filito-xisto

Esta unidade de mapeamento é constituída por Litosol própria-mente dito e solos litossólicos afins, apresentando perfis pouco desenvolvidos, com espessura em torno de 50 centímetros, com seqüência A e D, ou A, C e D, de fertilidade natural variando de baixa a muito baixa, bem drenados, formados a partir de sericitaxisto ou filito, sob condições de relêvo montanhoso e com vegetação dos tipos cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) e campos das altas superfícies da região.

Distribuição geográfica

Esta unidade foi mapeada individualizadamente apenas na parte noroeste da área, no município de Capitólio, onde ocupa área de 104 km², que corresponde a 0,74% da área total.

Êstes solos ocorrem ainda associados a outros solos nos municípios de Pimenta, Guapé, Capitólio, Alpinópolis, Carmo do Rio Claro, Ilícínia, Boa Esperança e Três Pontas.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que integram esta unidade de mapeamento ocorrem em áreas cujas rochas, referidas à Série Minas do Pré-Cambriano B e à Série Andrelândia do Pré-Cambriano A, compreendem principalmente filitos-xistos, que se associam a metaquartzitos micáceos ou não.

Os xistos ou filitos são as rochas que predominam nas citadas áreas, constituindo a principal rocha primitiva dos solos desta unidade. Essas rochas são essencialmente sericíticas, variavelmente quartzosas, frequentemente apresentando inclusões de cristais minúsculos de turmalina, de um mineral negro, pouco resistente (grafite?), granada, kianita e estauroлита, verificando-se pequenas ocorrências de talco-muscovita-cloritaxistos.

Deve-se acrescentar que as rochas mencionadas não constituem a única fonte de material matriz dêstes solos, concorrendo também para tal, fragmentos de metaquartzitos sericíticos ou não, de remoções locais, provenientes de partes mais elevadas, referidas também às citadas formações geológicas.

Relêvo e altitude — O relêvo das áreas onde se encontram êstes solos corresponde à "Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais", sendo integradas por secções dissecadas, de relêvo montanhoso ou forte ondulado, representadas por pequenos maciços isolados, pequenas serras, morros residuais e encostas dos altos platôs, com modelado bastante acidentado, caracterizado por interflúvios de tôpos um

tanto adoçados ou arredondados, sendo por vêzes quebrado, com vertentes côncavas ou convexo-côncavas de centenas de metros, usualmente fortemente sulcadas, apresentando pequenos vales estreitos em "V" e encostas íngremes que se estendem para áreas mais rebaixadas (vide fig. n.º 15).

Nessas áreas preponderam os declives bem acentuados, bastante variáveis de local para local, podendo nas partes mais suaves ser da ordem de 15%.

Ocorrem êstes solos em atividades variáveis entre 800 e 1.200 metros, predominando as superiores a 900 metros.

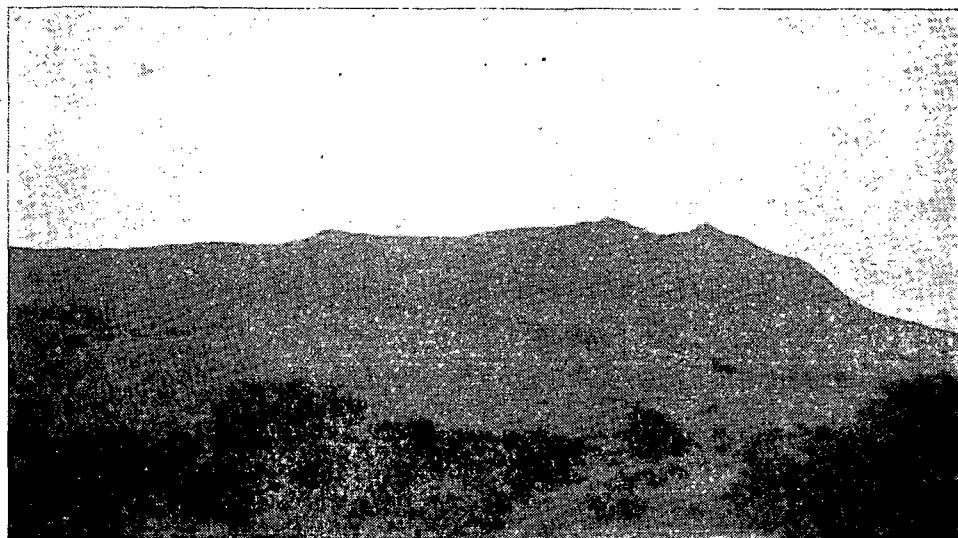


Fig. n.º 91 — Ao fundo aspecto de relêvo de Litosol fase substrato filito-xisto. Município de Três Pontas.

Clima — O clima predominante nas áreas de ocorrência desta unidade é do tipo Cwb de Köppen, isto é, clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão.

Vegetação — As áreas desta unidade comportam dois tipos de formações vegetais:

a) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — vegetação constituída por pequenas árvores e arbustos típicos de vegetação de cerrado, bastante espaçados entre si, de porte geralmente atrofiado, disseminados num substrato baixo, graminóide; e

b) Campos das altas superfícies da região — esta vegetação apresenta-se constituída por formação de espécies mistas, integradas por elementos subarbustivos, disseminados num estrato rasteiro herbáceo, constituído por gramíneas baixas, rijas, de fôlhas finas, além de ciperáceas, eriocauláceas, etc.

Ocorrem ainda pequenas parcelas com vegetação tipo floresta tropical sempre-verde e também do tipo cerrado.

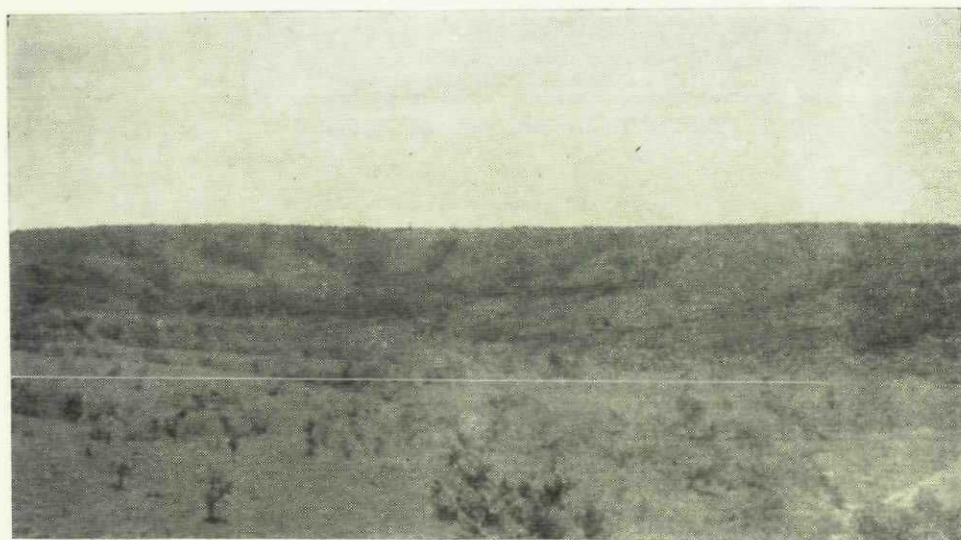


Fig. n.º 92 — Cerrados arbustivos abertos em área de Litosol fase substrato filito-xisto, Região noroeste do município de Alpinópolis.

Descrição dos solos

Estes solos apresentam seqüência A e D ou A, C e D.

O horizonte A, de espessura em torno de 30 cm, pode ou não apresentar-se diferenciado em A₁ e A₂, com cor bruno acinzentado muito escuro, matiz 10YR e valores e cromas baixos (2 e 3); textura da classe barro cascalhento; apresentam estrutura moderada muito pequena a grande granular; quanto à consistência é macio quando seco, firme quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado; a transição para o horizonte seguinte varia de plana a ondulada e de gradual a difusa.

Quando apresentam horizonte C, este tem normalmente espessura da ordem de 20 cm, cor bruno amarelado, matiz 10YR, valor entre 5 e 6 e cromas 4; textura da classe barro, podendo ou não ser cascalhento; estrutura fraca muito pequena a pequena subangular, apresentando fragmentos do material matriz já em decomposição; quanto à consistência é ligeiramente duro quando seco, firme quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado. Este horizonte se confunde progressivamente com a camada subjacente D, integrada por filito ou xisto.

Quanto à composição granulométrica, pode-se dizer que a fração areia grossa varia de 15 a 20% ao longo do perfil, a areia fina permanece mais ou menos constante em torno de 25%, a fração silte varia de 35 a 40% tanto no A como no horizonte C e a fração argila é mais ou menos uniforme ao longo do perfil, com aproximadamente 20%.

Apresentam usualmente calhaus, variando sua percentagem de 2 a 10%, e também relativamente alta percentagem da fração cascalho, que varia em torno de 30 a 40% ao longo do perfil, ou restritos à parte superficial.

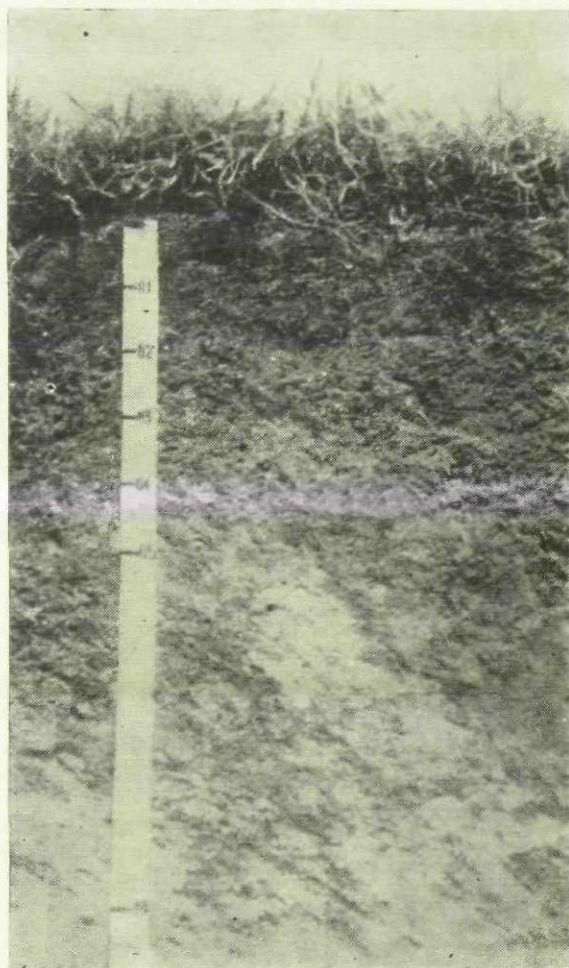


Fig. n.º 93 — Perfil n.º 30, representativo da unidade Litosol fase substrato filito-xisto. Município de Alpinópolis.

O grau de floculação varia de 57 a 67%, sendo que os valores mais elevados correspondem à parte superficial do perfil.

O equivalente de umidade varia de 30 a 50 g de água/100 g de terra fina, sendo mais elevado no horizonte A.

São solos bem drenados, de permeabilidade moderada na parte superficial, passando a lenta no horizonte C ou camada D, sendo bastante porosos.

A erosão nestes solos varia de moderada a muito severa.

As raízes se distribuem principalmente no horizonte A, diminuindo até o tópo da camada D, onde relativamente poucas penetram, o que depende do tipo de sistema radicular, pois o material é tenro e fissil.

São solos ácidos, variando o pH em água de 4.5 a 5.0.

Apresentam 2.0% de carbono no horizonte superficial, diminuindo esta percentagem para 0.8% ou menos, na parte subsuperficial.

A relação C/N ao longo de todo o perfil é em tórno de 10.

A soma das bases permutáveis é mais elevada no horizonte A, onde é da ordem de 3.0 mE/100 g de terra fina, decaindo em profundidade seu valor, sendo no horizonte C menor que 1.0 mE/100 g de terra fina. O Ca^{++} contribui com mais de 60% do total das bases.

Os valores da capacidade de permuta de cations varia de 10 a 5 mE/100 g de terra fina, sendo mais elevados no horizonte A.

No horizonte A o valor V% é da ordem de 30%, decrescendo para pouco menos de 20% no horizonte C.

Os teores de fósforo, calculados pelo processo Bray n.º 1, varia de 1.0 a 0.5 mg/100 g de terra fina, sendo portanto, muito fracamente providos dêste elemento.

Os valores de Al^{+++} variam de 1.0 a 1.8 mE/100 g de terra fina, sendo mais elevados no horizonte C.

Os valores de Ki variam em tórno de 2.3 a 2.0 e os de Kr em tórno de 1.6 a 1.5, sendo quase constantes ao longo de todo o perfil.

A relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ é da ordem de 2.3 praticamente não se alterando ao longo do perfil.

Da composição mineralógica das frações areia fina, intermediárias e cascalho do perfil n.º 30 que é bem representativo da unidade, constam exclusivamente materiais resultantes da meteorização de quartzitos e sericitaxistos, não se notando aparentemente nas referidas frações predominância dêste ou daquele componente. No entanto um exame mais acurado da fração cascalho revelou a maior ocorrência de fragmentos de quartzitos nessa fração, sendo os mesmos ausentes na camada D. Êstes fragmentos de quartzitos apresentam características diversas, isto é, uns apresentam inclusões de cristais de turmalina, outros são ferruginosos, uns são brancos com inclusões de escamas de sericita e por fim, alguns dêstes fragmentos apresentam aderência de material prêto pouco manganoso. Verifica-se que os fragmentos de rocha encontrados nessa fração são resultantes da meteorização de quartzitos ricos em mica. Deve-se ainda acrescentar, que os fragmentos de micaxistos presentes em tôdas frações analisadas, identificados como sericitaxistos, se correlacionam perfeitamente à rocha imediatamente subjacente ao perfil em questão, ou seja, filito ou xisto.

Os fragmentos de quartzito constatados nas análises mineralógicas do perfil em discussão, não são incompatíveis com a natureza do emba-

samento da área, mas no local do perfil não foi constatado ocorrência de quartzitos intercalados aos filitos ou xistos. Dêste modo, a presença dos citados materiais constatados nas análises dêste perfil resultam de remoções locais.

Os solos desta unidade de mapeamento podem ser considerados pobres em minerais primários, que possam constituir fonte de elementos úteis aos vegetais, sendo a presença de sericita entre seus constituintes, de pouco significado para fertilidade.

Na fração argila do perfil analisado os constituintes dominantes são: caulinita, gibbsita e argila 2:1 (mica ou ilita). A composição é qualitativamente idêntica ao longo do perfil, sendo que no horizonte C os teores de argila 2:1 já mencionada, parecem ser bem mais elevados.

Variações e Inclusões

Foram verificadas as seguintes variações desta unidade:

- a) Perfis transitando para a unidade Solos Brunos Ácidos (similar);
- b) Perfis transitando para a unidade Solos Podzolizados de Alpinópolis;
- c) Perfis intermediários para a unidade Litosol fase substrato metaquartzito; e
- d) Perfis que se constituiriam em fase pedregosa desta unidade.

Entre as inclusões, destacam-se:

- a) Áreas da unidade Solos Brunos Ácidos (similar);
- b) Pequenas áreas de Afloramentos de Rocha;
- c) Inclusões de diminutas áreas de Solos Podzolizados de Alpinópolis; e
- d) Pequenas áreas de Latosol Vermelho Escuro fase floresta tropical sempre-verde.

Considerações sobre utilização

Os solos que compõem esta unidade, têm estimativamente 90% de sua área ocupada por vegetação natural e 10% em pastagem, não tendo sido constatada nenhuma cultura.

As pastagens são constituídas por capim gordura, além de gramíneas nativas.

Os principais fatores que limitam a utilização destes solos para a agricultura, são, por ordem de importância:

- a) Limitação pela fertilidade — são solos de fertilidade natural baixa a muito baixa, não ensejando condições para uma exploração agrícola econômica, já que para isso, seria necessário o emprêgo de adubações pesadas;

b) Limitação pela erosão — por ocorrerem em áreas de relêvo montanhoso e devido suas características, os solos em questão, quando aproveitados em agricultura e portanto, despojados da vegetação natural que os cobre, estão sujeitos aos efeitos severos da erosão, o que somente seria evitado, com práticas intensivas de conservação;

c) Limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — decorrente principalmente do relêvo, que praticamente impede o emprego de máquinas agrícolas pesadas; e

d) Espessura do solo — que além de dificultar a utilização de maquinaria pesada, permite apenas cultivos de plantas de sistema radicular pouco profundo na maior parte da área.

Em conclusão, pode-se dizer que são solos pouco adequados a cultivos, adaptando-se melhor à pastagens e reflorestamento.

Perfil n.º 30.

Data — 13-10-60.

Classificação — LITOSOL fase substrato xisto.

Localização — Município de Alpinópolis, à direita da estrada Alpinópolis-Carmo do Rio Claro, distando 2 km de Alpinópolis.

Situação e declive — Corte de estrada situado em têtço superior de alinhamento montanhoso, com 20% de declive.

Altitude — 900 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano B (Série Minas).

Material originário — Sericitaxisto quartzoso ou filito.

Relêvo — Montanhoso, constituído por morros que formam uma serra, com tópo arredondado, vertentes convexas-côncavas de centenas de metros e vales de fundo chato. Declives variando de 15 a 30%.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde, com capim gordura formando o substrato inferior.

Uso agrícola — Pastagem de capim gordura e grama forquilha.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Bem drenado.

A₁ — 0 — 20 cm, bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2); barro cascalhento; moderada muito pequena a grande granular; macio, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual; pH 5,0

A₃ — 20 — 30 cm, bruno (10YR 5/3); barro cascalhento; moderada muito pequena a pequena subangular e grãos simples constituídos por cascalho; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso; transição ondulada e difusa 7 — 15 cm; pH 4,7

C — 30 — 50 cm, bruno amarelado (10YR 5.5/4); barro cascalhento; fraca muito pequena a pequena subangular e fragmentos de xisto em decomposição; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso; transição irregular e clara 0 — 50 cm; pH 4,6

D — 50 — 100 cm +, rocha xistosa, semidecomposta, tenra e de textura fina.

Observações — Raízes abundantes até o A₃, diminuindo até o tópo da camada D.

CLASSIFICAÇÃO: LITOSOL fase substrato xisto.

LOCAL: A direita da estrada Alpinópolis-Carmo do Rio Claro, distando 2 km de Alpinópolis.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fins <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32,207	A ₁	0- 20	2	28	70	1,14	2,67	5,0	3,9
208	A ₃	20- 30	3	38	59	1,30	2,72	4,7	3,6
209	C	30- 50	9	34	57	1,26	2,74	4,6	3,5

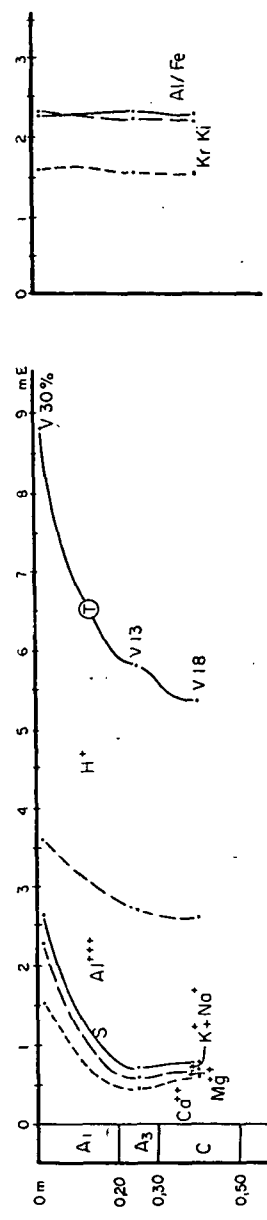
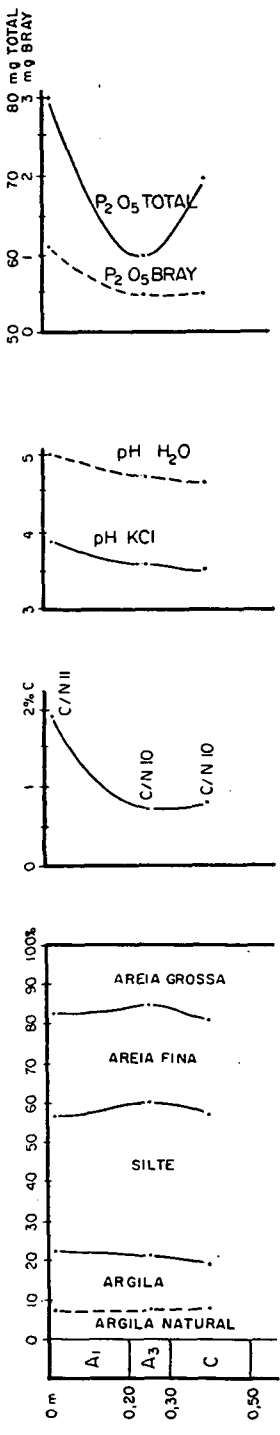
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,97	0,18	10,9	17	25	35	23	8	67	31,8
0,76	0,08	9,5	15	24	39	22	8	63	26,4
0,79	0,08	9,9	18	25	38	19	8	57	25,4

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr l	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Truog) l
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg	mg
							100 g	100 g	
14,47	10,81	7,53	0,34	0,08	2,28	1,57	2,25	1,1	<1,0
14,94	11,41	7,78	0,37	0,06	2,23	1,55	2,30	0,5	<1,0
14,60	11,50	8,17	0,37	0,07	2,16	1,49	2,21	0,5	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
1,57	0,85	0,18	0,07	2,67	5,13	0,98	8,78	30
0,44	0,22	0,05	0,03	0,74	3,08	1,98	5,80	13
0,59	0,12	0,05	0,04	0,80	2,73	1,82	5,35	18

LITOSOL, fase substrato xisto
 MUNICÍPIO DE ALPINÓPOLIS
 PERFIL Nº30



Análise Mineralógica

Perfil n.º 30

Classificação: LITOSOL fase substrato xisto
Município — Alpinópolis

- A₁ — Cascalho** — Frágmentos de sericitaxisto com inclusão de turmalina, fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro, fragmentos de rocha, quartzo e concreções argilosas.
- Areia grossa* — 60% de fragmentos de sericitaxisto; 40% de fragmentos de quartzito de grã fina manchados por óxido de ferro; traços de detritos vegetais.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito, muscovita e fragmentos de sericitaxisto em maiores percentagens; magnetita ilmenítica em menor percentagem; traços de: turmalina, detritos vegetais e magnetita.
- Argila* — Caulinita, gibbsita e provável mica ou ilita.
- A₃ — Cascalho** — Fragmentos de quartzito, fragmentos de rocha, fragmentos de sericitaxisto e quartzo.
- Areia grossa* — 50% de fragmentos de sericitaxisto; 40% de fragmentos de quartzito (alguns manchados por óxido de ferro); 10% de detritos vegetais; traços de: concreções manganosas e quartzo.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito, muscovita e fragmentos de sericitaxisto em maiores percentagens; magnetita ilmenítica em menor percentagem; traços de: turmalina, detritos vegetais e magnetita.
- C — Cascalho** — Quartzo, fragmentos de quartzito, fragmentos de sericitaxisto e fragmentos de rocha xistosa com mica.
- Areia grossa* — 100% de fragmentos de quartzito e fragmentos de sericitaxisto (predominam os fragmentos de quartzito); traços de: detritos vegetais e concreções manganosas.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito, magnetita ilmenítica, muscovita e fragmentos de sericitaxisto, ocorrendo todos nas mesmas percentagens; traços de: detritos vegetais e turmalina.
- Argila* — Constituição idêntica, qualitativamente, ao horizonte A₁, porém parece apresentar teor bem maior de argila 2:1 (mica ou ilita).

LITOSOL fase substrato gnaissé

Êstes solos são constituídos por Litosol pròpriamente dito e solos litossólicos afins, com perfis pouco desenvolvidos, rasos, arenosos, apresentando seqüência A e D, acentuadamente drenados, de fertilidade média a baixa, formados a partir de gnaisses migmatíticos e gnaisses graníticos, em área de relêvo montanhoso, com vegetação dos tipos floresta tropical semicaducifólia e cerrados arbustivos abertos (campos cerrados).

Distribuição geográfica

Êstes solos ocorrem em diminutas áreas, principalmente na parte central, nordeste e noroeste, nos municípios de Campos Gerais, Campo do Meio, Carmo do Rio Claro, Alpinópolis e Formiga, além de ocorrer associado com outras unidades nos municípios de Alpinópolis e Guapé.

A área desta unidade ocupa apenas 86 km², o que representa 0,61% da área total, não estando aqui computadas as áreas em que se apresenta associado com outros solos.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos desta unidade de mapeamento têm por embasamento gnaisses graníticos de granulação fina a grosseira e gnaisses migmatíticos milonitizados ou não, de granulação fina a média, êstes localmente associados a pequena ocorrência de milonitos, pertencentes a formações respectivamente referidas ao Pré-Cambriano D (Pré-Cambriano Indiviso) e Pré-Cambriano C (Pré-Minas).

Em alguns casos as rochas acima mencionadas funcionam como fonte exclusiva de material matriz dos solos desta unidade, em outros, adições de minerais ou fragmentos de rochas estranhos aos embasamentos locais, concorrem ainda para integrar a matriz dos solos, podendo portanto ser os mesmos autóctones, pseudo-autóctones (transportes locais) ou parcialmente alóctones.

Exceto raras exceções, as rochas mencionadas são claras, devido à predominância em minerais félsicos. Essas rochas apresentam freqüentemente capa de desagregação relativamente reduzida (relêvo condicionando erosão mais intensa), parcialmente decomposta, constituída por saibro permeável e friável, usualmente de aspecto arenoso, micáceo ou não, dependendo da constituição da rocha e cuja granulometria na parte superficial nem sempre guarda estreita relação com a textura da rocha primitiva. Isto decorre da freqüente presença de calhaus e cascalhos, que constituem materiais mais grosseiros que os resultantes da desagregação da rocha imediatamente subjacente, o que indica aduções

de maior ou menor monta, oriundas de remoções locais derivadas do próprio embasamento do setor, como é o caso do perfil n.º 31 e/ou provenientes de fontes de natureza diversa.

Relêvo e altitude — A área desta unidade é referida a 2.^a superfície de erosão, ou seja “Superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais”, descrita detalhadamente na parte referente ao Relêvo geral da área.

Êstes solos estão situados em áreas de relêvo montanhoso, constituídas por pequenas serras e porções amorradas ligeiramente sobrelevadas em relação às áreas adjacentes.

Apresentam normalmente tôpos arredondados, com vertentes ligeiramente convexas de centenas de metros e usualmente com declives bastante acentuados, da ordem de 30 a 50%, ocorrendo em altitudes que variam de 900 a 950 metros.

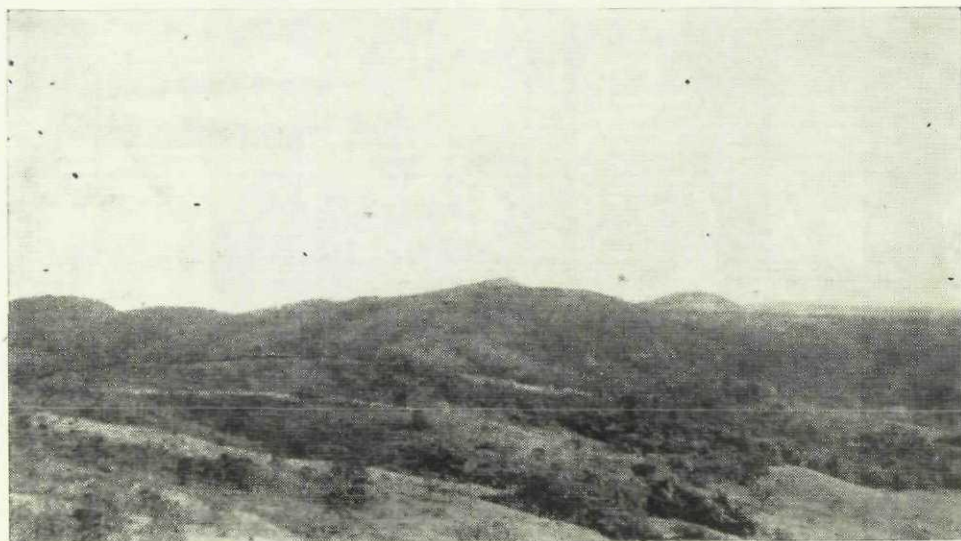


Fig. n.º 94 — Em segundo plano aspecto de relêvo em área de Litosol fase substrato gnaiss. Região este do município de Formiga.

Clima — É regionalmente do tipo Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

Vegetação — Ocorrem dois tipos de vegetação nas áreas desta unidade:

a) Floresta tropical semicaducifolia — formação de caráter semi-decídua, relativamente pouco densa, com 15 metros ou mais de altura e que corresponde a Floresta seca semidecídua facies xerófilo conhecida também por “Mata Sêca”; e

b) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — são campos com pequenas árvores e arbustos esparsos, disseminados num substrato graminóide, que nesta unidade foram constatados unicamente a leste de Formiga.

Descrição dos solos

Os solos desta unidade são caracterizados por perfis de seqüência A e D.

O horizonte A apresenta espessura variável de 10 a 20 cm, com coloração bruno acinzentado escuro, matiz 10YR, valor 3 e croma 2; apresenta textura da classe barro arenoso com cascalho; é forte o grau de desenvolvimento da estrutura, que varia de pequena a grande quanto ao tamanho, sendo do tipo granular; a consistência a seco é duro, sendo friável quando úmido e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado; transita de forma clara e ondulada para a camada D; pode apresentar pequena linha ou estreito leito de pedras e cascalho de quartzo de até 3 cm de diâmetro.

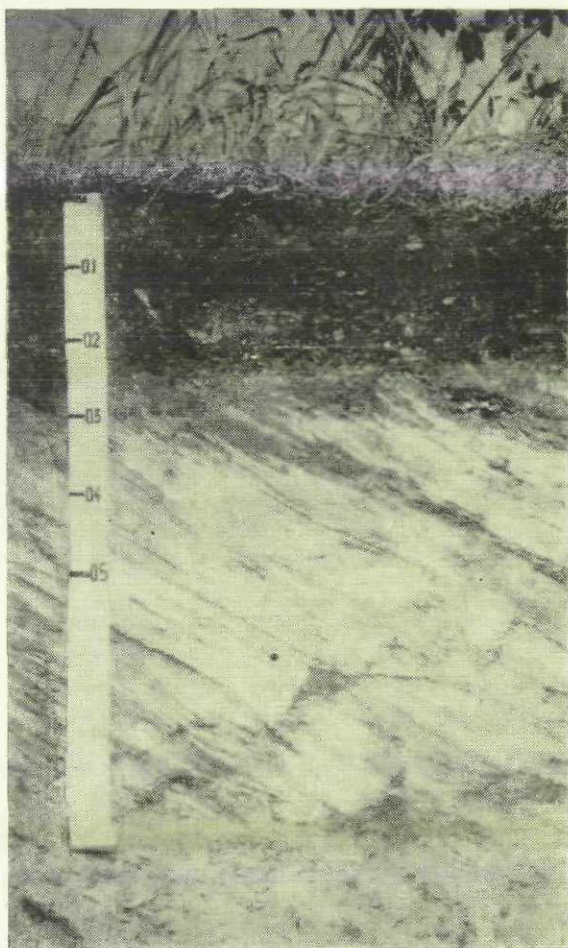


Fig. n.º 95 — Perfil n.º 31, representativo da unidade Litosol fase substrato gnaisse, tendo por embasamento gnaisse migmatítico do Pré-Cambriano (C).
Município de Campo do Meio.

Segue-se a êste horizonte A, uma camada D constituída usualmente por gnaisse de mergulho forte e em fase de decomposição mais ou menos adiantada.

A composição granulométrica do único perfil analisado, mostra que há predomínio nítido das frações areia grossa e areia fina, que atingem a 60% no horizonte A e 70% na camada D, sendo que a percentagem da fração silte é em tórno de 30% tanto para o A como para a camada D e sendo a percentagem de argila mais elevada no horizonte A com 14%, diminuindo na camada D para 3%. É variável a percentagem das frações maiores que 2 mm, em relação à de terra fina.

O grau de floculação varia de 78 a 54%, sendo mais elevado no horizonte superficial.

O equivalente de umidade varia de 18.0 a 26.0 g de água/100 g de terra fina, diminuindo com a profundidade.

São solos acentuadamente drenados e de permeabilidade rápida no horizonte A, sendo muito porosos ao longo de todo o perfil.

Quanto ao grau de erosão, varia de moderada a severa, constituindo-se em limitação para o aproveitamento destes solos.

Raízes abundantes no horizonte A, sendo poucas as que se aprofundam no moledo que integra a camada D.

São moderadamente ácidos, variando o pH em água de 5.6 a 6.0 sendo os valores mais elevados encontrados na camada D.

Apresentam cêrca de 3% de carbono no horizonte A, decaindo esta percentagem substancialmente para 0.3 na camada D.

A relação C/N é mais elevada no horizonte A, sendo a variação ao longo do perfil de 9.6 a 6.3.

Das bases permutáveis, o Ca^{++} contribui com mais de 70% do total das bases, sendo que a variação do valor S é de 8.3 mE/100 g de terra fina a 3.7 mE/100 g de terra fina, decaindo com a profundidade.

A capacidade de permuta de cations (T) é sensivelmente mais elevada no horizonte A, variando de 14.0 a 5.0 mE/100 g de terra fina ao longo do perfil.

A saturação de bases (V%) varia de 60 a 76%, sendo mais elevada na camada D.

O fósforo, pelo processo Bray n.º 1, varia de 1.7 a 0.3 mg/100 g de solo, sendo seus valores mais elevados no horizonte A.

Apresenta variações de 0.2 a 0.3 mE/100 g de terra fina, no que diz respeito ao alumínio trocável.

Os índices de Ki e Kr são relativamente altos, sendo a variação do Ki de 2.7 a 2.9 e do Kr de 2.1 a 2.2.

O valor da relação $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ está em tórno de 3.0.

No caso do único perfil analisado, verifica-se que nas frações calhaus, intermediárias e areia fina, os componentes que constam das

análises mineralógicas, guardam estreita correlação com a rocha subjacente local, não só por serem constituintes comuns ao embasamento, mas também por apresentarem vestígios de esmagamento por êle sofrido. A presença de calhaus apenas no horizonte A₁ do perfil, não significa pròpriamente descontinuidade de material de origem, isto porque os materiais que os compõem (fragmentos de gnaiss parcialmente decompostos e quartzo) não podem ser considerados estranhos ao substrato rochoso a que estão afetos, devendo ser os mesmo provenientes de remoções locais derivadas do próprio embasamento da área. Deve-se asinalar, como já foi dito na parte referente ao material originário, ser comum a presença de materiais discordantes das rochas subjacentes locais, fazendo parte das frações mais grosseiras e quiçá de outras frações dos solos desta unidade. Porém tal não ocorre no caso do perfil em questão, em que os materiais que compõem as diversas frações analisadas são compatíveis com seu embasamento. A presença de grãos de quartzo hialino rolados não significa necessariamente transporte de material no processo de formação do solo, isto porque um exame mais detalhado mostrou já constar da rocha formadora grãos de quartzo hialinos, com as características acima mencionadas.

Os solos desta unidade de mapeamento apresentam relativamente grande reserva de nutrientes, que é variável em função da natureza da rocha subjacente, não só devido à presença de minerais isolados ou compondo fragmentos de rocha, como também à disponibilidade de elementos úteis aos vegetais resultantes da decomposição de certos minerais na própria rocha. Deve-se esclarecer, que o fato dêstes solos apresentarem relativamente elevada reserva de nutrientes, não se deve somente à circunstância de serem os mesmos ainda pouco desenvolvidos, mas também à natureza de seus materiais de origem, cuja influência nestes solos é muito grande devido àquela circunstância.

Na fração argila o constituinte dominante no horizonte A é a caulinita e esta juntamente com feldspato na camada D.

Variações e Inclusões

A variação mais importante, verificada durante os trabalhos de mapeamento, é a constituída por solos de transição para a unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta. Constitui ainda variação desta unidade as pequenas parcelas onde os solos se apresentam com caráter pedregoso.

Devido à natureza do levantamento e à escala dos mapas básicos, foram incluídas outras unidades dentro da área mapeada dêstes solos, sendo as mais importantes:

- a) Pequenas áreas da unidade Afloramentos de Rocha; e
- b) Diminutas áreas da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta.

Considerações sobre utilização

Aproximadamente 75% da área desta unidade é ocupada por vegetação natural, indicando que não são estes solos dos mais aproveitados agricolamente, possivelmente devido às limitações que adiante serão apresentadas.

Nas áreas destes solos foram observadas pequenas culturas, principalmente de café, milho e feijão.

As pastagens são constituídas principalmente por capim gordura, além de pequenas parcelas de grama forquilha.

As principais limitações para um aproveitamento agrícola intensivo destes solos são:

a) Limitação pela erosão — quando desprotegidos de sua vegetação natural, apresentam severas limitações pela erosão, e, por conseguinte, problemas complexos de conservação, requerendo então práticas intensivas para a sua preservação;

b) Limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — esta limitação é imposta não apenas pelo relevo, mas também pela pedregosidade, pequena espessura do solo e ocasionais afloramentos rochosos;

c) Limitação pela fertilidade — apresentam usualmente problemas de fertilidade, de menor ou maior monta, sendo bastante variáveis localmente e função direta da natureza da rocha primitiva; e

d) Limitação pela falta d'água — apresenta limitação ligeira, principalmente durante a estação seca.

Finalizando, pode-se dizer que somente deveriam ser utilizados em agricultura "stricto sensu", as áreas que apresentassem relevo menos movimentado, ficando a grande parte destes solos, destinada a aproveitamento sob cobertura permanente, i. e., pastagem e reflorestamento.

Perfil n.º 31.

Data — 26-9-60.

Classificação — LITOSOL fase substrato gnaisse.

Localização — Município de Campo do Meio, na estrada Campo do Meio-Campos Gerais, distando 8,5 km de Campo do Meio.

Situação e declive — Parte alta de elevação, com 30 a 40% de declive.

Altitude — 900 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano C (Pré-Minas).

Material originário — Gnaisse migmatítico milonitizado.

Relêvo — Perfil situado em pequena serra. Relêvo montanhoso, com morros de vertentes convexas de centenas de metros.

Vegetação — Floresta tropical sempre-verde.

Uso agrícola — Pastagem.

Erosão — Ligeira.

Drenagem — Acentuadamente drenado.

A₁ — 0 — 15 cm, bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2); barro arenoso; forte pequena a grande granular; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e clara 10 — 30 cm; pH 5,6

D — 15 cm +, camada constituída por gnaisse de mergulho oblíquo, em fase de decomposição.

Observações — Presença de pequena linha de pedras e cascalho de quartzo de até 3 cm de diâmetro no horizonte A₁.

CLASSIFICAÇÃO: LITOSOL fase substrato gnaisse.

LOCALS A 8,5 km de Campo do Meio, na estrada para Campos Gerais.

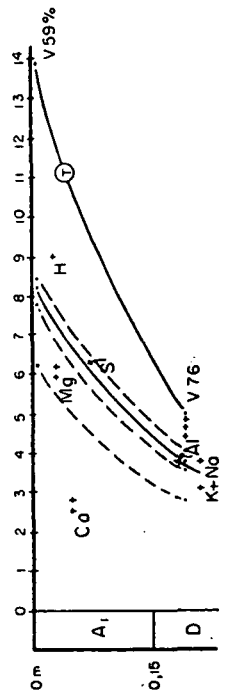
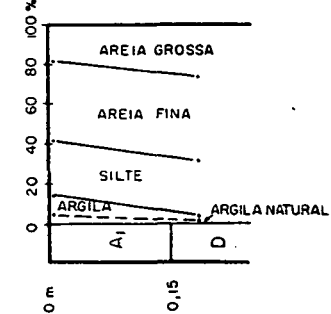
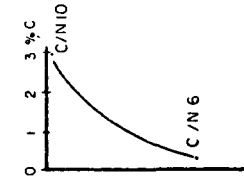
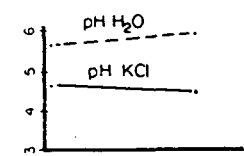
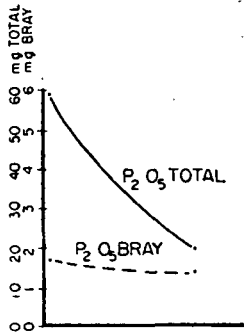
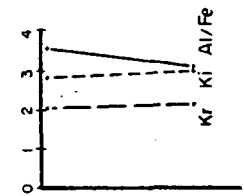
Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
32.149 150	A ₁ D	0- 15 15+	1	5	94	1,21 1,52	2,46 2,68	5,6 6,0	4,6 4,4
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de flocculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
2,99 0,25	0,31 0,04	9,6 6,3	19 26	40 43	27 28	14 3	14 1	78 54	25,8 18,4

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ C ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1	P ₂ O ₅ (Trough)
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅				mg 100 g	mg 100 g
9,40 10,24	5,85 6,03	2,65 3,13	0,32 0,59	0,06 0,02	2,73 2,89	2,12 2,17	3,46 3,03	1,7 0,3	4,6 3,4

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)								V%
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
6,19 2,85	1,66 0,71	0,33 0,13	0,07 0,05	8,25 3,74	5,56 0,93	0,18 0,28	13,98 4,95	59 76

LITOSOL fase substrato gnaise
 MUNICIPIO DE CAMPO DO MEIO
 PERFIL N° 31



Análise Mineralógica

Perfil n.º 31

Classificação: LITOSOL fase substrato gnaiss
Município — Campo do Meio

- A₁ — *Calhaus* — Fragmentos de rocha de composição idêntica à areia grossa e areia fina da camada D e grãos de quartzo.
- Cascalho* — Fragmentos de quartzito micáceo rolados; quartzo curvo, triturado, como se tivesse sofrido um esmagamento; fragmentos de micaxisto rolados; fragmentos de rocha constituídos essencialmente por microclina, quartzo e biotita; fragmentos de quartzo com microclina incrustada; fragmentos de quartzo curvos com incrustação de biotita; hornblenda e quartzo com incrustação de muscovita.
- Areia grossa* — 90% de quartzo com incrustação de micropale-
tas de mica; 10% de biotita, muscovita e feldspato intemperizado; traços de: magnetita, concreções ferruginosas e detritos vegetais.
- Areia fina* — Quartzo triturado em maior percentagem; detritos vegetais em menor percentagem; traços de: hornblenda, turmalina, biotita e muscovita.
- Argila* — O constituinte dominante é a caulinita.
- D — *Areia grossa* — Fragmentos de rocha de microtextura, quartzo triturado, feldspato, quartzo hialino (muitos rolados), quartzo com incrustação de muscovita, todos ocorrendo nas mesmas percentagens; traços de: detritos vegetais e hornblenda.
- Areia fina* — Quartzo triturado em maior percentagem; biotita intemperizada e feldspato intemperizado em menor percentagem; traços de hornblenda.
- Argila* — Caulinita e feldspato.

LITOSOL fase substrato metaquartzito

Os solos que compõem esta unidade de mapeamento são constituídos por Litosol propriamente dito e solos litossólicos afins, apresentando perfis pouco desenvolvidos, rasos, arenosos, com seqüência A e D ou A, C e D, fortemente drenados, de fertilidade natural extremamente baixa, formados a partir de metaquartzitos sericíticos ou não, encontrados em área de relevo montanhoso, com vegetação dos tipos campos das altas superfícies da região, cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) e vegetação de transição entre ambos.

Distribuição geográfica

Esta unidade ocupa área de 457 km², que corresponde a 3,25% da área total, tendo ainda sido mapeada como Associação com outras unidades, ocupando portanto, área maior que a acima mencionada.

Ocorre em manchas esparsas, situando-se estas desde a parte central até o extremo noroeste da área, nos municípios de Ilícínia, Guapé, Carmo do Rio Claro, Alpinópolis e Capitólio.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que integram esta unidade de mapeamento se desenvolvem a partir de quartzitos micáceos ou não, sejam da Série Minas, referida ao Pré-Cambriano B, sejam da série Andrelândia, referida ao Pré-Cambriano A, os quais usualmente se apresentam intercalados a xistos. Como estes solos são virtualmente autóctones, as rochas acima citadas constituem essencialmente os únicos materiais em que se formaram, neste caso o material originário e rocha matriz se confundem.

Os quartzitos referidos à Série Minas, são os que predominam nas áreas de ocorrência dos solos em questão, sendo portanto os solos que deles se originam os mais representativos desta unidade.

As rochas aludidas são de granulação fina, de coloração clara, bem estratificadas e por vezes flexíveis. As amostras coletadas durante o trabalho de campo apresentam inclusões de minúsculos cristais aciculares de turmalina, cristais octaédricos de magnetita e pequenas escamas de mica (usualmente sericita), sendo que este último mineral parece apresentar distribuição preferencialmente localizada segundo os planos de estratificação dessas rochas.

Os quartzitos em questão são altamente resistentes à meteorização, razão pela qual ocupam as cotas mais elevadas da região. Todavia a resistência apresentada por essas rochas à meteorização decresce com o aumento do teor de mica. Dão essas rochas como produto da meteorização um regolito arenoso, de granulometria heterogênea, devido à

presença de calhaus e cascalhos integrados por fragmentos dessas rochas, que constituem uma capa delgada de solo de textura arenosa mais ou menos pedregosa.

Relêvo e altitude — Dentre as superfícies de erosão identificadas através observações diretas no campo e descritas em detalhes na parte referente ao Relêvo geral, o relêvo desta unidade refere-se à Superfície de aplainamento dos altos platôs e à superfície dissecada de topografia montanhosa e morros residuais, correspondendo aquela à mais velha superfície de erosão da região e é representada por áreas aplainadas nos altos de serras quartzíticas, constituindo parcelas disjuntas de platôs, usualmente limitadas por encostas muito declivosas ou escarpamentos abruptos (vide fig. n.º 13), sendo a área entalhada por secções montanhosas um pouco mais rebaixadas da superfície subsequente mencionada.

Dentro do modelado acidentado da área onde se encontram êstes solos, nas partes mais elevadas ocorrem áreas constituídas por pequenos planaltos, que apresentam topografia que varia de praticamente plana a ondulada, integrada por colinas e outeiros, de tópo muito esbatido, normalmente de vertentes retas ou ligeiramente convexas de centenas de metros e cabeceiras de vales muito abertos que divergem para as bordas geralmente escarpadas (vide figs. n.º 18 e 19).

Nas parcelas mais baixas predomina topografia acentuadamente movimentada, de feições estruturais, representada por montanhas e serras com vertentes íngremes, por vêzes assimétricas, formando alinhamentos de cristas quartzíticas, que enquadram vales estreitos onde aparecem gargantas e aparados.

Por se apresentarem em relêvo que varia de praticamente plano até escarpado, seus declives são extremamente variáveis.

Ocorrem em altitudes que variam desde pouco menos de 800 metros até 1.300 metros, predominando marcadamente as superiores a 1.000 metros.

Clima — O clima das áreas onde ocorrem êstes solos é do tipo Cwb (clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

Vegetação — Foram constatados três tipos de vegetação:

a) Campos das altas superfícies da região — constituídos por formação de espécies mistas, integradas por elementos herbáceos (formando um estrato rasteiro, destacando-se gramíneas baixas, rijas e de folhas finas, ciperáceas e eriocauláceas) e subarbustivos, sendo frequentes as colônias de velozíáceas;

b) Cerrados arbustivos abertos (campos cerrados) — são campos com pequenas árvores e arbustos esparsos, disseminados num substrato graminóide; e

c) Vegetação de transição entre campos das altas superfícies da região e cerrados arbustivos abertos (campos cerrados).

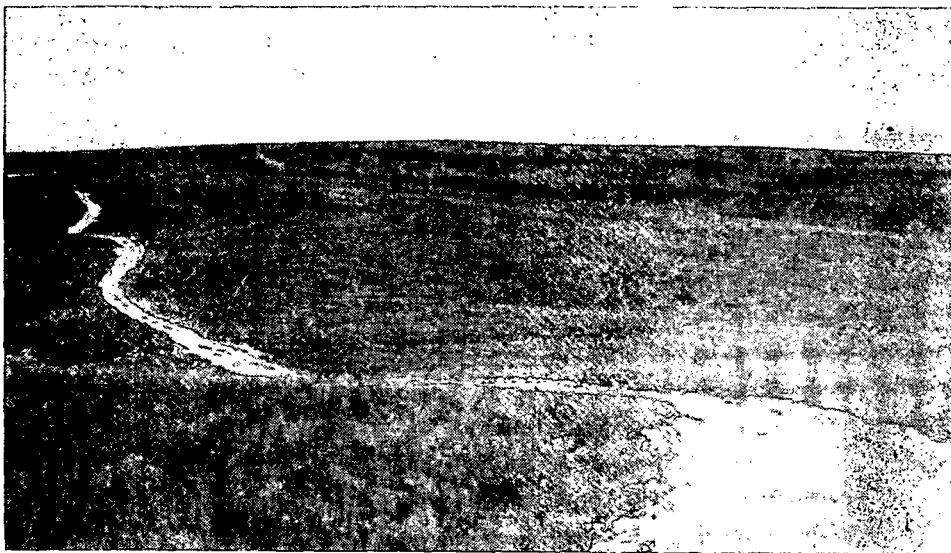


Fig. n.º 96 — Aspecto de relêvo de superfície de aplainamento de altos platôs, que constituem o teto da região estudada, nos quais é típica a vegetação sob a denominação "Campos das altas superfícies". Área da unidade Litosol fase substrato metaquartzito. Serra da Canastra, no extremo oeste do município de Capitólio.

Descrição dos solos

Solos constituídos por perfis que apresentam seqüência A e D ou A, C e D.

O horizonte A, com espessura variando de 20 a 40 cm, pode apresentar-se sem subdivisões ou diferenciado em A₁ e A₃; apresenta normalmente côr bruno acinzentado escuro, matiz 10YR ou 2.5Y, valor 4 e croma 2; a textura de areia a barro arenoso; quanto à estrutura apresenta-se como fraca, muito pequena a média granular; a consistência a seco é macio, variando de friável a muito friável quando úmido e, quando molhado, é não plástico e não pegajoso; apresenta transição plana e clara.

Usualmente êste horizonte é constituído por grande número de pedras e calhaus, sendo o solo encontrado nos espaços existentes entre êsses fragmentos.

A êste horizonte segue-se um horizonte C ou a camada subjacente D.

Pela análise granulométrica da terra fina, verifica-se que há predomínio acentuado das frações areia grossa e areia fina, pois a soma de ambas as frações varia de 70 a 90% ao longo do perfil; a fração silte apresenta percentagens que variam de 20 a 30%, sendo que a percentagem da fração argila varia de 4 a 13%.

O grau de floculação varia de 8 a 15%, sendo sempre mais elevado no horizonte A, decaindo com a profundidade.

O equivalente de umidade varia de 5 a 15 g de água/100 g de terra fina, sendo seus valores mais elevados no horizonte A.

São solos fortemente drenados, com permeabilidade rápida e muito porosos.



Fig. n.º 97 — Perfil da unidade Litosol fase substrato metaquartzito, observando-se também, metaquartzito desagregado formando regolito. Serra de Três Pontas. Município de Três Pontas.

Quanto à erosão, esta se apresenta de severa a muito severa.

As raízes são abundantes no horizonte A, diminuindo sensivelmente no horizonte C ou na camada D.

Apresentam percentagem de carbono em torno de 1.3% no horizonte A, sendo de 0.8% na camada D.

A relação C/N encontrada varia de 4.5 a 14.0 sendo mais elevada no horizonte superficial, decaindo com a profundidade.

Apresentam baixos teores de bases permutáveis, pois o valor S varia de 1.7 a 0.3 mE/100 g de terra fina, sendo mais elevado no horizonte A.

No que diz respeito à capacidade de permuta de cations, seus valores variam no horizonte A de 5.0 a 8.0 mE/100 g de terra fina, decaindo consideravelmente na camada D, onde varia de 0.8 a 0.5 mE/100 g de terra fina.

Quanto à saturação de bases (V%), aumenta com a profundidade, variando no horizonte A de 11 a 21% e de 50 a 63% na camada D.

Apresentam no horizonte A valores bem mais elevados de fósforo, que podem, pelo método Bray n.º 1 atingir a 5.2 mg/100 g de terra fina, decaindo na camada D para 0.1 mg/100 g de terra fina.

Apresentam valores de Ki que variam de 2.3 a 1.1 e de Kr de 2.0 a 1.0.

Os valores da relação Al_2O_3/Fe_2O_3 são bastante variáveis ao longo do perfil, com tendência a aumentar com a profundidade. Os valores encontrados variam de 2.1 a 16.2.

Os componentes mineralógicos que integram as frações areia fina, intermediárias e calhaus dos solos desta unidade, apresentam concórdância perfeita com a natureza de seu embasamento rochoso, sendo constituídas exclusivamente por materiais resultantes da meteorização de quartzitos. Deve-se acrescentar que a presença de fragmentos de xistos, como é o caso do talcoxisto com inclusão de quartzo triturado na fração cascalho da camada D do perfil n.º 32, decorre da ocorrência de xistos (predominantemente sericíticos), associados a metaquartzitos ou ortoquartzitos com os quais se dispõem localmente intercalados.

A textura predominantemente arenosa, mesclada com fragmentos quartzíticos mais grosseiros apresentada por estes solos, atesta serem os quartzitos as rochas que constituem quase inteiramente o material matriz que lhes deu origem. Deve-se ressaltar que o embasamento do perfil n.º 33 apresenta granulação mais fina que o do perfil n.º 32, isto pelas altas percentagens de areia fina apresentada pelo primeiro e sendo esta fração constituída exclusivamente por materiais resultantes da decomposição, ou melhor, desagregação do quartzito.

Os demais componentes encontrados nas análises destes solos tais como quartzo, magnetita, turmalina e biotita (?), são constituintes não estranhos aos embasamentos dos solos em questão.

São os solos que compõem esta unidade extremamente pobres, devido à ausência quase total de minerais primários que possam constituir fonte de nutrientes para as plantas, não só no solo como também na composição das rochas que os formam.

Pelo que foi constatado, pode-se afirmar que estes solos são autóctones, isto é, formados a partir da rocha matriz subjacente, podendo, entretanto, ter sofrido transporte local de pequena monta.

Variações e Inclusões

As variações mais importantes constatadas foram:

- a) Perfis mais desenvolvidos, já apresentando um horizonte B incipiente, de coloração amarelada;
- b) Perfis transitando para a unidade Podzol Húmico; e
- c) Perfis transitando para a unidade Solos Podzolizados de Alpinópolis.

Foram incluídas na área desta unidade:

- a) Pequenas áreas da unidade Podzol Húmico;
- b) Pequenas áreas de Afloramentos de Rocha;
- c) Parcelas pequenas da unidade Latosol Vermelho Escuro fase cerrado; e
- d) Incluídas também pequenas áreas das unidades Litosol fase substrato filito-xisto e Solos Podzolizados de Alpinópolis.

Considerações sôbre utilização

Os solos que constituem esta unidade de mapeamento, têm sua área total ocupada por vegetação natural, não tendo sido constatada presença de nenhuma cultura, bem como de nenhuma pastagem artificial.

Estes solos não apresentam condições favoráveis a uma exploração agrícola econômica, devido principalmente:

- a) Fertilidade extremamente baixa;
- b) Grande susceptibilidade à erosão;
- c) Forte limitação imposta pela falta d'água;
- d) Forte limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura;
- e) Pequena espessura do solo; e
- f) Freqüente pedregosidade.

Perfil n.º 32.

Data — 11-1-60.

Classificação — LITOSOL fase substrato metaquartzito.

Localização — Município de Carmo do Rio Claro, no tôpo do Morro da Tormenta, aproximadamente a 500 m da Capela.

Situação e declive — Trincheira aberta no tôpo do Morro da Tormenta, com 1% de declive.

Altitude — 1.280 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano B (Série Minas).

Material originário — Ortoquartzito intercalado com talco-muscovita-cloritaxisto.

Relêvo — Montanhoso. Em alguns pontos apresentou encostas abruptas com afloramentos rochosos.

Vegetação — Campo das altas superfícies da região.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Ligeira a moderada.

Drenagem — Fortemente drenado.

A₁ — 0 — 15 cm, bruno acinzentado escuro (10YR 4/2); barro arenoso; fraca média granular; muito poroso; friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara; pH 4,6

A₃ — 15 — 40 cm, bruno amarelado (10YR 5/6); areia barrenta; maciça porosa pouco coerente que se desfaz em fraca pequena granular; friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; pH 5,1

D — 40 — 50 cm +

Observações — Raízes abundantes no A₁, diminuindo até o A₃.

No perfil existem pedras distribuídas tanto no A₁ como no A₃ e o solo é encontrado nas fendas existentes entre elas.

PERFIL n.º 32

MUNICÍPIO de Carmo do Rio Claro

CLASSIFICAÇÃO: LITOSOL fase substrato metaquartzito.

LOCAL: Tôpo do Morro da Tormenta, aproximadamente a 500 m da Capela.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.659	A ₁	0- 15	—	—	—	1,27	2,60	4,6	3,8
660	A ₃	15- 40	—	—	—	1,35	2,63	5,1	4,0
661	D	40- 50+	0	1	99	1,52	2,64	5,2	4,3

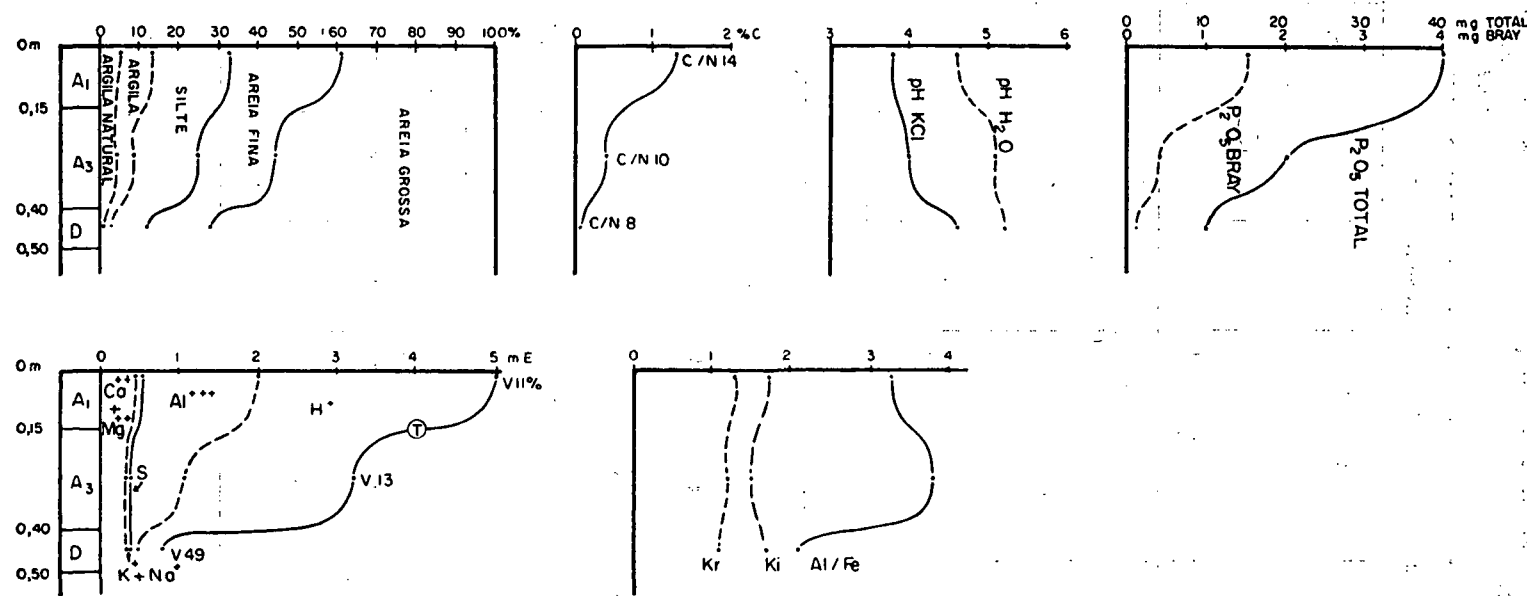
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,27	0,09	14,1	39	28	20	13	5	66	13,1
0,40	0,04	10,0	56	18	17	9	4	53	9,6
0,08	0,01	8,0	72	16	10	2	1	50	5,4

RELAÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}}$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
5,88	5,91	2,84	0,07	0,04	1,69	1,29	3,25	1,5	1,0
4,69	5,41	2,22	0,03	0,02	1,48	1,17	3,81	0,4	<1,0
1,86	1,89	1,40	0,03	0,01	1,68	1,14	2,10	0,1	1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,43	0,10	0,02	0,55	3,05	1,42	5,02	11
0,36	0,03	0,02	0,41	2,18	0,65	3,24	13
0,36	0,01	0,02	0,39	0,25	0,16	0,80	49

LITOSOL fase substrato metaquartzito
 MUNICÍPIO DE CARMO DO RIO CLARO
 PERFIL Nº32



Análise Mineralógica

Perfil n.º 32

Classificação: LITOSOL fase substrato meta-quartzito

Município — Carmo do Rio Claro

- A₁ — *Areia grossa* — 90% de fragmentos de quartzito; 7% de detritos vegetais; 3% de fragmentos de micaxisto muito intemperizados, concreções ferruginosas e magnetita ilmenítica; traços de: concreções ferro-manganosas e quartzo rolado.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita, fragmentos de micaxisto intemperizado e quartzo (alguns rolados).
- Argila* — Argila do grupo do caulim, gibbsita, goetita e provavelmente argila 2:1 (mica ou ilita).
- A₃ — *Areia grossa* — 79% de fragmentos de quartzito; 20% de fragmentos de micaxisto; 1% de fragmentos de xisto ferruginoso; traços de: detritos vegetais, concreções argilosas manchadas por óxido de ferro, magnetita, fragmentos de xisto argiloso micáceo e quartzo rolado.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: detritos vegetais, magnetita, fragmentos de micaxisto intemperizado e quartzo rolado.
- D — *Cascalho* — Quartzo; fragmentos de argilito micáceo, fragmentos de quartzito, concreções ferruginosas, detritos vegetais e fragmentos de arenito com cimento hematítico e argiloso.
- Areia grossa* — 90% de fragmentos de quartzito; 10% de fragmentos de micaxisto; traços de: fragmentos de xisto ferruginoso e quartzo rolado.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: quartzo rolado, magnetita, concreções ferruginosas, talco e fragmentos de sericitaxisto.

Perfil n.º 33.

Data — 19-12-59.

Classificação — LITOSOL fase substrato metaquartzito.

Localização — Município de Capitólio, estrada Capitólio-Passos, a 12 km da primeira, entrada à esquerda em direção ao Morro do Chapéu. O perfil foi descrito e coletado a 3 km do entroncamento.

Situação e declive — Corte situado em tôpo de elevação, com 10% de declive.

Altitude — 1.060 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano B (Série Minas).

Material originário — Metaquartzito sericítico.

Relêvo — Montanhoso.

Vegetação — Campos cerrados.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Moderada.

Drenagem — Fortemente drenado.

- A₁ — 0 — 34 cm, bruno acinzentado escuro (2.5Y 4/2); areia; fraca muito pequena granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara; pH 5,0
- C — 34 — 55 cm, bruno aliváceo escuro (2.5Y 5/5); areia barrenta; fraca muito pequena granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa; pH 5,0
- D — 55 — 75 cm +, amarelo (10YR 7/8); areia barrenta; fraca muito pequena granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; pH 5,3

Observações — Presença de pedras ao longo de todo o perfil, sendo o solo encontrado no espaço existente entre elas. O horizonte A₁ é neste perfil, mais profundo que o normal, porque êste perfil está situado no tôpo da elevação.

PERFIL n.º 33

MUNICÍPIO de Capitólio

CLASSIFICAÇÃO: LITOSOL fase substra-
to metaquartzito.

LOCAL: Estrada Capitólio-Passos a 12 km
de Capitólio, entrando-se à esquerda
em direção ao Morro do Chapéu.
Perfil coletado a 3 km do entron-
camento.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECIFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.629	A ₁	0- 34	—	—	—	1,18	2,53	5,0	3,9
630	C	34- 55	—	—	—	1,45	2,65	5,0	4,0
631	D	55- 75+	—	—	—	1,50	2,67	5,3	4,1

C %	N %	C N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equiva- lente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
1,25	0,22	5,7	7	79	10	4	<1	83	14,9
0,37	0,06	6,2	12	72	11	5	2	60	10,3
0,09	0,02	4,5	24	53	20	3	2	15	5,7

RELAÇÃO TEXTURAL (Média das % argila dos subhorizontes do B)
(Média das % argila dos subhorizontes do A)

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
2,28	1,71	0,41	0,03	0,05	2,26	1,96	6,46	5,2	2,0
2,01	2,98	0,40	0,03	0,03	1,15	1,06	11,68	0,6	<1,0
1,51	2,15	0,20	0	0,03	1,11	1,05	16,23	0,3	<1,0

COMPLEXO SORTIVO (mE/100 g)						V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	
0,73	0,75	0,17	0,04	1,69	6,30	7,99
0,28		0,05	0,04	0,37	2,01	2,38
0,28		0,03	0,03	0,34	0,20	0,54
						21
						16
						63

Análise Mineralógica

Perfil n.º 33

Classificação: LITOSOL fase substrato meta-quartzito.

Município — Capitólio

- A₁ — *Areia grossa* — 98% de fragmentos de quartzito com inclusão de magnetita; 2% de detritos vegetais; traços de: concreções argilosas, quartzo, fragmentos de micaxisto, concreções ferruginosas e magnetita.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de magnetita.
- C — *Areia grossa* — 100% de fragmentos de quartzito (alguns com inclusão de magnetita); traços de: concreções argilosas, biotita, quartzo, detritos vegetais, concreções ferruginosas e fragmentos de micaxisto.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de magnetita.
- D — *Areia grossa* — 68% de concreções argilosas manchadas por óxido de ferro; 30% de fragmentos de quartzito; 2% de detritos vegetais; traços de: quartzo, biotita e magnetita.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: turmalina e magnetita.

PODZOL HÚMICO

Esta unidade é constituída por solos que apresentam normalmente seqüência de horizontes A₁, A₂, B_h e/ou B_{ir} e C, com profundidade média de 1,5 metros, arenosos, ácidos a fortemente ácidos, fortemente drenados, de fertilidade natural extremamente baixa, formados a partir de metaquartzitos, em cima de platôs em secções de relêvo montanhoso e com vegetação do tipo campos das altas superfícies da região.

Distribuição geográfica

Esta unidade não foi mapeada individualizadamente na área de trabalho, em virtude do tipo de levantamento e escala dos mapas básicos, tendo sido, porém, mapeada como uma das componentes da Associação Podzol Húmico — Litosol fase substrato metaquartzito — Litosol fase substrato xisto.

Êstes solos foram encontrados nos extremos norte e noroeste da área, nos municípios de Pimenta e Capitólio.

Descrição da área

Formação geológica e material originário — Os solos que compõem esta unidade, são formados a partir de embasamento referido ao Pré-Cambriano B (Série Minas).

O material originário é constituído por metaquartzitos, às vezes sericíticos, de granulação fina, coloração clara e muitas vezes flexíveis, decorrendo de sua meteorização material de textura arenosa e fina.

Relêvo e altitude — Ocorrem êstes solos em áreas que correspondem à "Superfície de aplainamento dos altos platôs" já descrita na parte referente a Relêvo geral da área, onde ocupam parcelas ligeiramente deprimidas das cabeceiras dos pequenos vales.

Situam-se em áreas de relêvo montanhoso, localmente suave ondulado, tendo as elevações tôpos esbatidos, vertentes convexas ou côncavas de centenas de metros, modelado êste inscrito no tôpo de maciços isolados e pequenas serras limitadas por encostas muito declivosas ou escarpamentos abruptos.

Êstes solos ocorrem em altitudes que variam de 1.200 a 1.300 metros.

Clima — O clima regional predominante na área desta unidade é do tipo Cwb da classificação de Köppen, isto é, clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão, possivelmente afetado por condições locais, em decorrência da altitude e da exposição dessas altas superfícies.

Vegetação — Predomina na área a vegetação do tipo campos das altas superfícies da região, constituídos por formação muito pouco densa, de

espécies mistas, integrada por elementos subarborescentes disseminadas em um estrato rasteiro e ralo de gramíneas baixas, ciperáceas, ericáceas, etc. (vide fig. n.º 96).

Descrição dos solos

Esta unidade é representada por perfis medianamente espessos, com espessura variando em torno de 150 centímetros.

O horizonte A, com aproximadamente 50 cm de espessura, apresenta-se diferenciado em A₁ e A₂, sendo ambos eluviais. Diferenciam-se pela coloração, sendo o A₁ de cores mais escuras devido à influência da matéria orgânica incorporada pela vegetação, ao passo que o A₂ apresenta cores mais claras, resultante de eluviação mais intensa.

A textura de ambos é da classe areia e a estrutura é maciça porosa que se desfaz em fraca muito pequena granular e grãos simples, boa parte integrada por areia lavada.

As classes de consistência são iguais para estes dois subhorizontes, sendo solto quando seco, macio quando úmido e não plástico e não pegajoso quando molhado.

O horizonte B é de natureza iluvial, variando sua espessura em torno de 80 cm.

Apresenta-se normalmente diferenciado em B_h e B_{hir}, podendo os mesmos se encontrar subdivididos, em decorrência de pequenas variações de características nos mesmos.

A ocorrência no horizonte B_h ou B_{ir}, de concentração respectivamente de matéria orgânica ou óxido de ferro, é consequência da intensa eluviação que se processa nos horizontes superiores, havendo migração e acúmulo de matéria orgânica e/ou sesquióxidos neste horizonte. A cor do horizonte B_h é escura, devido à matéria orgânica e no caso do horizonte B_{ir}, a cor é tirada a amarelo brunado ou avermelhado, devido à presença de óxidos de ferro.

A textura destes subhorizontes varia de areia a barro arenoso; a estrutura é maciça porosa, podendo desfazer-se em fraca muito pequena granular quando o material é menos coeso; quanto à consistência molhado apresentam-se como não plástico e não pegajoso.

Tanto o horizonte B_h como o B_{ir} ou B_{hir} podem apresentar consistência a seco variando de muito duro a extremamente duro, constituindo-se neste caso um horizonte pan, cimentado por matéria orgânica e/ou óxidos de ferro.

A transição para o horizonte C é clara ou abrupta, quase sempre irregular e descontínua, formando normalmente línguas que penetram no horizonte C.

O horizonte C, de coloração variável, mas geralmente pálida, de textura da classe areia, é constituído por material originário já desagregado da rocha subjacente.

Segue-se ao horizonte C, a camada D integrada por metaquartzito.

Quanto à granulometria, 80 a 90% da composição é constituída por areia fina, sendo que a percentagem de areia grossa aumenta com a profundidade, variando de 4 a 9%; a fração silte é constante em todo perfil com cêrca de 8% e a fração argila varia de 1 a 5%, os maiores teores correspondendo ao B.

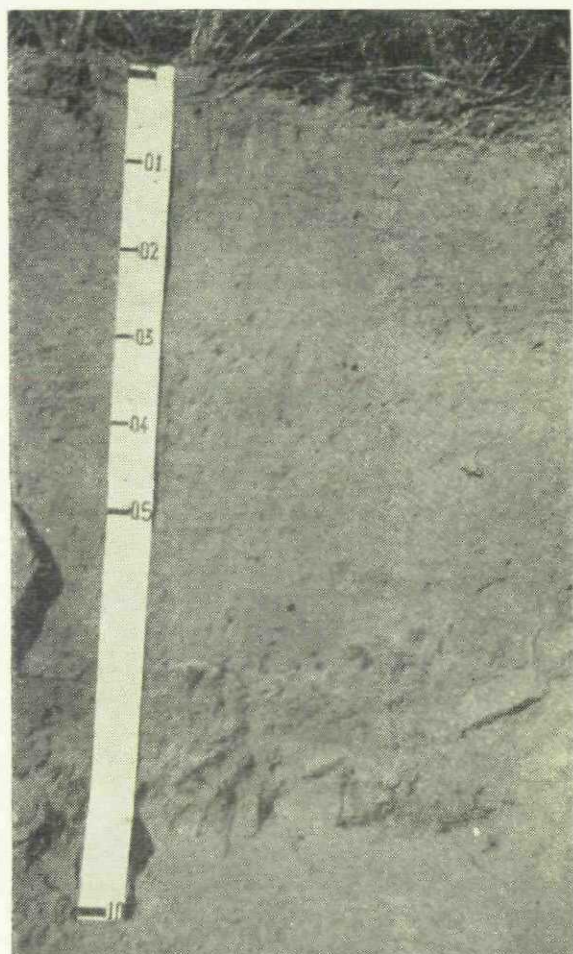


Fig. n.º 98 — Perfil da unidade Podzol Húmico, destacando-se na base do mesmo a formação de "ortstein". Tôpo do Morro do Chapéu. Município de Capitólio.

Podem apresentar cascalho e calhaus, em pequena percentagem, no B_{hir}, integrados por fragmentos de massa do solo consolidada e no C e D por fragmentos da rocha subjacente.

O grau de floclação varia de 40 a 77%.

O equivalente de umidade varia de 4.8 a 9.5 g de água/100 g de terra fina.

São solos fortemente drenados, com permeabilidade rápida na parte superficial, podendo passar a impedida no B_h e B_{hr}, devido à formação do horizonte pan. São solos muito porosos, sujeitos à erosão variável de severa a muito severa em decorrência da muito reduzida ocorrência do material na parte superficial e da descontinuidade de permeabilidade ao longo dos perfis.

As raízes são mais numerosas na parte superficial, atingindo até o B_h.

São solos ácidos a fortemente ácidos, pois o pH em água varia de 4.2 a 5.2.

Apresentam baixas percentagens de carbono, sendo de 0.7% no horizonte A₁, em torno de 0.3% no A₂, aumentando para 0.6% no B_{hr} e decaindo novamente para 0.2% no C.

A relação C/N é em torno de 10 ao longo do perfil, com exceção do horizonte C, onde é em torno de 4.

Apresentam baixíssimos teores em bases permutáveis, com valores em torno de 0.3 mE/100 g de terra fina.

Os teores de capacidade de permuta de cations (T) variam de 2.0 a 4.3 mE/100 g de terra fina, sendo mais elevado no B_{hr}.

A percentagem de saturação de bases varia de 7 a 16%.

Muito baixos valores em fósforo (processo Bray n.º 1), com valores de 0.4 a 1.3 mg/100 g de terra fina.

Os valores de Ki e Kr no A₁, B_{hr} e C, são respectivamente: 3,6 e 2,7; 1.2 e 0.8 e 2.4 e 1.9.

A relação Al₂O₃/Fe₂O₃ varia em profundidade na seqüência: 3.1, 2.4 e 3.5.

Para detalhes relativos à composição mineralógica, consulte-se a tabela anexa dos dados analíticos do perfil n.º 34.

Variações e Inclusões

Foi constatada apenas uma variação: para a unidade Litosol fase substrato metaquartzito.

Considerações sobre utilização

Êstes solos não são utilizados para agricultura, pastagem ou reflorestamento, pois têm sua área total recoberta por vegetação natural.

Apresentam condições desfavoráveis para a agricultura, não só devido à fertilidade extremamente baixa, como também à alta susceptibilidade à erosão, forte limitação pela falta d'água, pequena espessura do solo e freqüente pedregosidade.

Perfil n.º 34.

Data — 19-12-59.

Classificação — PODZOL HÚMICO.

Localização — Município de Capitólio, na estrada Capitólio-Passos, distando 12 km da primeira, entrando-se à esquerda em direção ao Morro do Chapéu.

Situação e declive — Perfil situado em tôpo de elevação, com 8% de declive.

Altitude — 1.240 m.

Formação geológica — Pré-Cambriano B (Série Minas).

Material originário — Metaquartzito sericítico.

Relêvo — Montanhoso, constituído por elevações de tôpo esbatido, sendo os declives nas encostas, abruptos.

Vegetação — Campos das altas superfícies da região e campos cerrados.

Uso agrícola — Pastagem natural.

Erosão — Moderada.

Drenagem — Fortemente drenado.

- A₁ — 0 — 30 cm, bruno acinzentado (10YR 5/2); areia; maciça porosa que se desfaz em fraca muito pequena granular e grãos simples; sôlto, macio, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara; pH 4,2
- A₂ — 30 — 70 cm, bruno claro acinzentado (10YR 6/3), mosqueado pouco, pequeno e difuso, bruno amarelado (10YR 5/8); areia; maciça porosa que se desfaz em fraca muito pequena granular e grãos simples; sôlto, macio, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e gradual. 40 — 50 cm; pH 4,8
- B_n — 70 — 105 cm, bruno acinzentado escuro (10YR 4/2); areia; maciça porosa que se desfaz em fraca muito pequena granular e grãos simples; sôlto, macio, não plástico e não pegajoso; transição irregular e abrupta; pH 5,2
- B_{h1r} — 105 — 140 cm, bruno escuro (7.5YR 3/2), mosqueado muito, pequeno a médio e proeminente, bruno amarelado escuro (10YR 4/4), amarelo avermelhado (7.5YR 6/6) e cinzento (10YR 5/1); barro arenoso; maciça porosa composta de grãos simples; firme, não plástico e não pegajoso; transição irregular e abrupta; pH 5,1
- C — 140 — 150 cm +, horizonte de coloração variegada, predominando amarelo brunado (10YR 6/4), bruno escuro (10YR

4/3) e branco (N 8/), constituído por metaquartzito sericítico em início de desagregação; pH 4,8

Observações — Raízes bastantes até o B_n.

A partir do B_n, encontram-se muitas pedras, geralmente formando linhas de pedras.

CLASSIFICAÇÃO: PODZOL HÚMICO.

LOCALS A 12 km de Capitólio, na estrada Capitólio-Pasos, entrando-se à esquerda em direção ao Morro do Chapéu.

Amostra de laboratório N.º	HORIZONTE		Na amostra seca ao ar (%)			MASSA ESPECÍFICA		pH	
	Símbolo	Profund. (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20mm a 2mm	Terra fina <2mm	Aparente	Real	Água	KCl
31.624	A ₁	0- 30	0	0	100	1,38	2,63	4,2	3,5
625	A ₂	30- 70	0	0	100	1,43	2,66	4,8	4,0
626	B _h	70-105	0	1	99	1,44	2,65	5,2	4,3
627	B _h r	105-140	2	1	97	1,40	2,64	5,1	4,4
628	C	140-150+	5	8	87	1,40	2,68	4,8	4,3

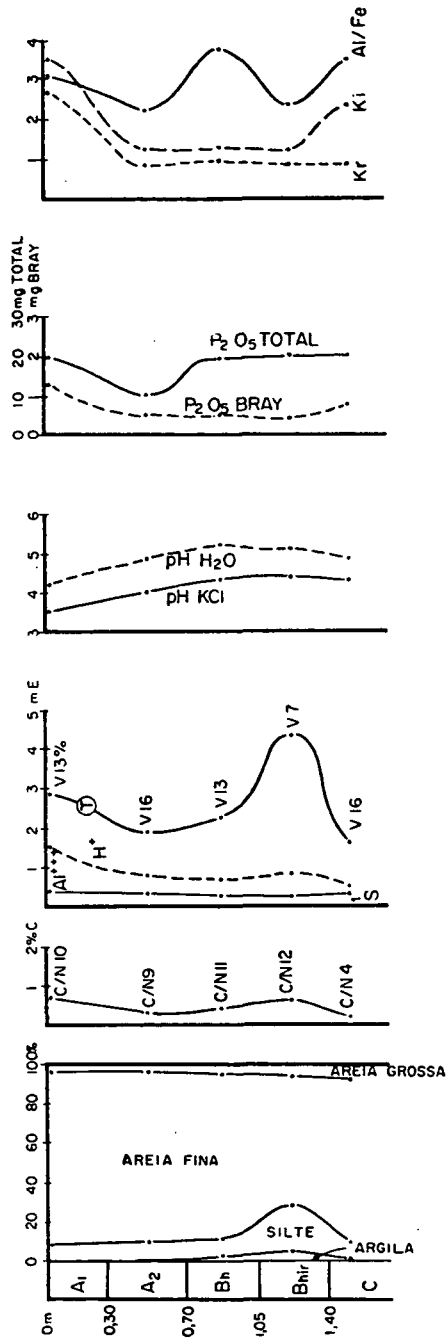
C %	N %	C / N	Composição Granulométrica (%) (Dispersão com NaOH)				Argila natural	Grau de floculação	Equivalente de umidade
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
0,69	0,07	9,9	4	87	8	1	<1	75	6,0
0,26	0,03	8,6	4	87	8	1	<1	40	4,8
0,33	0,03	11,0	4	85	8	3	<1	77	6,6
0,59	0,05	11,8	5	81	9	5	1	71	9,5
0,19	0,05	3,8	9	81	8	2	<1	63	7,4

RELEÇÃO TEXTURAL $\frac{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do B)}}{\text{(Média das \% argila dos subhorizontes do A)}} = 4,2$

ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					Ki	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅ Bray n.º 1 mg 100 g	P ₂ O ₅ (Truog) mg 100 g
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅					
1,26	0,60	0,30	0,02	0,02	3,56	2,69	3,11	1,3	<1,0
0,42	0,57	0,40	0,03	0,01	1,25	0,86	2,24	0,5	<1,0
0,36	0,51	0,20	0,06	0,02	1,20	0,95	3,85	0,5	<1,0
0,65	0,93	0,61	0,18	0,02	1,19	0,84	2,39	0,4	<1,0
1,25	0,90	0,30	0,03	0,02	2,36	1,84	3,52	0,8	3,6

COMPLEXO SORTIVO (mL/100 g)							V%
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	
0,34	0,02	0,01	0,37	1,27	1,14	2,78	13
0,28	0,01	0,01	0,30	1,13	0,48	1,91	16
0,28	0,01	0,12	0,31	1,61	0,40	2,32	13
0,28	0,01	0,01	0,30	3,53	0,53	4,36	7
0,28	0,01	0,02	0,31	1,41	0,20	1,92	16

PODZOL HÚMICO
MUNICÍPIO DE CAPITÓLIO
PERFIL Nº 34



Análise Mineralógica

Perfil n.º 34

Classificação: PODZOL HÚMICO

Município — Capitólio

- A₁ — *Areia grossa* — 100% de fragmentos de quartzito; traços de: quartzo, concreções ferruginosas hematíticas e detritos vegetais.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: turmalina e quartzo.
- Argila* — Constituinte dominante caulinita (bem cristalizada). Aparecem ainda quartzo e gibbsita.
- A₂ — *Areia grossa* — 99% de fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro; 1% de detritos vegetais; traços de: quartzo (alguns rolados), biotita e concreções ferruginosas com inclusão de quartzo.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: turmalina e quartzo.
- B_h — *Cascalho* — Fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro e matéria orgânica e quartzo (uns rolados).
- Areia grossa* — 98% de fragmentos de quartzito; 2% de detritos vegetais; traços de: biotita e magnetita.
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: turmalina e quartzo.
- B_{hir} — *Cascalho* — Fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro e matéria orgânica.
- Areia grossa* — 91% de fragmentos de quartzito; 8% de muscovita; 1% de detritos vegetais; traços de: cascas de óxido de ferro, turmalina e quartzo (uns rolados).
- Areia fina* — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: turmalina e quartzo.
- Argila* — Gibbsita, caulinita, goetita e provavelmente argila 2:1 (mica ou ilita).
- C — *Calhaus* — Fragmentos de quartzito com aderência de óxido de ferro.
- Cascalho* — Fragmentos de quartzito (alguns com aderência de óxido de ferro) em maior percentagem; quartzo.
- Areia grossa* — 99% de fragmentos de quartzito com inclusão de mica; 1% de quartzo (alguns rolados), mag-

netita, fragmentos de micaxisto e concreções ferruginosas com inclusão de quartzo.

Areia fina — Fragmentos de quartzito em grande percentagem; traços de: quartzo, turmalina e mica.

Argila — Caulinita, óxidos de ferro (goetita e hematita) gibbsita e provavelmente argila 2:1 (mica ou illita).

AFLORAMENTOS DE ROCHA

Esta unidade de mapeamento apresenta, sob o ponto de vista cartográfico, pouca importância na área estudada, por serem raras e relativamente de proporções reduzidas as parcelas, perfazendo as manchas mapeadas 13 km², que correspondem a 0,09% da extensão total da região em questão. Entretanto, ocorrem como esparsas e pequenas áreas, constituindo inclusões em diversas unidades de mapeamento, conforme exposto mais adiante, onde não foram mapeadas isoladamente devido sua pouca expressão e/ou limitação imposta pela escala dos mapas básicos utilizados.

São parcelas rochosas constituindo unidade de mapeamento que se enquadra perfeitamente no "tipo de terreno" (unidade cartográfica) designado Afloramentos de Rocha (84). Compõem esta unidade áreas integradas predominantemente por exposições de rocha nua, branda ou dura, a par das quais podem ou não ocorrer reduzidas porções de solos detriticos não classificáveis especificamente, devido à insignificante ou nula diferenciação de perfis, correspondendo mais propriamente a delgadas acumulações inconsolidadas de caráter heterogêneo, formadas por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos provenientes de desagregação das rochas locais, apresentando usualmente íntima relação com solos litossólicos.

As áreas mapeadas desta unidade constam de afloramentos de gnaiss predominantemente granítico (Pré-Cambriano D) nos municípios de Formiga, Campo Belo, Perdões e Campos Gerais; afloramentos de gnaiss migmatítico (Pré-Cambriano C) próximo a Boa Esperança; afloramentos de metaquartzitos de permeio com milonitos e metaconglomerado cataclástico na zona de complicação geológica, que constitui transição ou contacto entre Pré-Cambriano B e C, no município de Ilícina. A mancha de maior extensão desta unidade é integrada por gnaiss possivelmente granítico (Pré-Cambriano D), mapeada na serra imediatamente ao norte de São José dos Mandembos, que se prolonga de Alpinópolis para Carmo do Rio Claro.

As parcelas mapeadas desta unidade, conforme menção anterior, assim como as ocorrências não cartografadas, encontram-se na sua totalidade compreendidas na 2.^a superfície de relêvo. Apresentam normalmente feição particularizada decorrente de acentuada influência litológica, assim:

Afloramentos de gnaisses e eruptivas — Formam pequenas parcelas de tajedos descontínuos em encostas íngremes ou dorsos de elevações, usualmente com fragmentos e blocos de rocha desagregada, os quais podem ocorrer esparsos pelas áreas (vide fig n.º 40). Os afloramentos desta natureza usualmente correspondem a núcleos mais resistentes de rocha, sendo os afloramentos formados por rocha viva, constituindo

feição típica as elevações de tópo rochoso do setor leste, com ou sem blocos nas encostas.

Afloramentos de metaquartzitos — Formam aparados (vide fig. n.º 13) e afloram em encostas íngremes do setor noroeste, ocorrendo ainda mais raramente como lajedos esparsos de rocha semi-branda na superfície dos platôs, onde por vêzes apresentam-se como cacos e pequenos afloramentos de aspecto ruiniforme (vide fig. n.º 27), estando aqui afetos os fragmentos e pequenos blocos espalhados em depósitos de talude.

Afloramentos de xistos e argilitos — São muito pouco freqüentes e, excetuando-se os cortes de estradas, barrancos e sulcos, ocorrem como pequenas exposições de rochas brandas semi-alterada, em parcelas descalvadas de tôpos de elevação e ocasionalmente em encostas mais erodidas.

Afloramentos de calcário — Constituem os rochedos de aspecto ruiniforme típicos do limite norte da região (vide fig. n.º 6), conforme referência anterior relativa a relêvo calcário, sendo integrados por por exposição de rocha sã de modelado já descrito.

As ocorrências não mapeadas, que se apresentam sob a forma de inclusões em outras unidades de mapeamento são:

a) Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde — pequenas exposições usualmente de gnaisses migmatíticos (Pré-Cambriano C) com ou sem blocos esparsos, constando de rocha pouco alterada, como ocorre em Ilícínia e Guapé, sendo neste último de permeio com metaquartzitos (Pré-Cambriano B);

b) Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical semicaducifólia — pequenos afloramentos de xistos mais ou menos quartzosos, bastante alterados (Pré-Cambriano B), em áreas erodidas na parte noroeste de Alpinópolis;

c) Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta — afloramentos principalmente de gnaisse granítico de granulação grosseira (Pré-Cambriano D), ocorrendo pequenas exposições de eruptiva (grano diorito) e gnaisses de caráter intermediário (Pré-Cambriano D) em Nepomuceno, usualmente nos tôpos de elevações com presença de blocos, feição esta especialmente apresentada na serra imediatamente ao norte de São José dos Mandembos, entre Alpinópolis e Carmo do Rio Claro;

d) Mediterrânico Vermelho-Amarelo (similar) — rochedos calcários (Série Bambuí do Siluriano) praticamente não alterados;

e) Terra Roxa Estruturada — pequenas exposições de eruptivas básicas e metamórficas de caráter básico e de caráter intermediário pouco alteradas (Pré-Cambriano D);

f) Latosol Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde e Latosol Vermelho-Amarelo fase transição floresta-cerrado — pequenas

ocorrências, respectivamente no extremo leste e nordeste, de afloramentos de gnaisses graníticos milonitizados ou não (Pré-Cambriano C e D) sob a forma de lajedos reduzidos, com ou sem blocos destacados;

g) Solos Brunos Ácidos (similar) — no setor nordeste, ao norte do Rio Grande até Santo Hilário e Pimenta, apresentam-se pequenas exposições de argilitos alterados (Série Bambuí do Siluriano), No extremo sudeste e em Carmo do Rio Claro, Alterosa, Pimenta e Capitólio pequenas exposições de xisto semi-alterado (Pré-Cambriano A e B);

h) Solos Podzolizados de Alpinópolis — poucos e muito reduzidos afloramentos de metaquartzitos e xistos (Pré-Cambriano B); e

i) Litosol — afloramentos de rochas do embasamento, às quais estão respectivamente afetas as quatro fases dessa classe de solos.

ASSOCIAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde — LITOSOL fase substrato gnaisse

Adotou-se a Associação de Solos (84) como unidade de mapeamento em áreas específicas, onde as circunstâncias tornaram impraticável mostrar individualmente nos mapas, de maneira precisa e clara, os diferentes solos existentes. Em cada uma dessas áreas, as classes de solos que as integram foram, para fins cartográficos, combinadas em um único elemento mapeável, que reúne solos distintos ocorrendo geograficamente em associação íntima.

Vários fatores contribuíram para que não fossem, ou pudessem ser mapeadas individualizadamente as classes de solos (Grandes Grupos de Solos) componentes desta Associação, destacando-se:

a) Escala dos mapas básicos 1:100.000 — dificultando ou mesmo impossibilitando a delimitação gráfica de manchas muito pequenas, mas de distribuição ampla;

b) Carta de Solos em escala final 1:250.000 — pequenas parcelas delineadas nos mapas básicos, ao serem reduzidas para o mapa final, teriam forçosamente de ser fundidas ou grupadas, implicando em processo de generalização, em decorrência de limitação gráfica e/ou devido redundar em grande número de linhas limítrofes necessárias, o que iria dificultar a leitura e compreensão da carta de solos;

c) Inacessibilidade de algumas áreas — devido à inexistência ou deficiência de vias de penetração em várias parcelas, torna-se inviável e imprecisa a separação das áreas das diferentes componentes, tratando-se de levantamento do tipo de reconhecimento; e

d) Complexidade do padrão de arranjo das componentes — dificultando a separação individualizada das diferentes classes de solos presentes, por ocorrerem as mesmas intimamente associadas segundo padrão intrincado de distribuição.

Por terem as unidades que compõe esta Associação sido descritas anteriormente, tanto na parte referente aos fatores de formação (formação geológica e material originário, relevo e altitude, clima e vegetação), como na parte referente a morfologia e propriedades físicas, químicas e mineralógicas, cabe aqui apenas registrar algumas particularidades relativas a seu arranjo, distribuição e extensão. Havendo interesse em maiores esclarecimentos a respeito de qualquer das componentes desta Associação, consulte-se a parte a elas referentes, quando da descrição individualizada de cada uma.*

Esta Associação ocorre em mancha única, no oeste da região estudada, no município de Alpinópolis, ocupando 18 km², ou seja 0,13% da área total.

* As considerações preliminares aqui expostas aplicam-se a todas as outras Associações que se seguem.

Estimativamente, esta Associação é constituída por 70% da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde e por 30% da unidade Litosol fase substrato gnaisse.

Geralmente o Litosol fase substrato gnaisse apresenta-se como pequenas parcelas dispersas, ocupando as partes mais elevadas, ou seja, os tôpos de elevações e partes mais íngremes de encostas, sendo ocupado pelo Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde a parte restante da área.

A única variação observada, foi de perfis que, pelas suas características morfológicas, se assemelham bastante aos da unidade Podzólico Vermelho-Amarelo variação rasa cascalhenta.

Continuam válidas para a área desta Associação, as limitações quanto à fertilidade, erosão, falta d'água e pelos impedimentos à mecanização da lavoura, atribuídas a cada uma destas componentes, quando das respectivas discussões particularizadas apresentadas anteriormente.

ASSOCIAÇÃO SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar) — LITOSOL fase substrato metaquartzito — LITOSOL fase substrato xisto

Esta Associação foi mapeada apenas na parte norte da área, em mancha única, que abrange os municípios de Pimenta e Capitólio, ocupando área de 170 km² ou seja 1,21% da área total.

Estimativamente, esta Associação é constituída por 50% de Litosol fase substrato metaquartzito, 30% de Litosol fase substrato xisto e 20% de Solos Brunos Ácidos (similar).

A área desta Associação é ocupada apenas por vegetação natural, não sendo portanto aproveitada, quer em cultivos, quer em pastagem ou reflorestamento, devido às limitações relativas à fertilidade, erosão, falta d'água e impedimentos à mecanização da lavoura, limitações estas já discutidas para cada uma das unidades componentes, quando de suas descrições e que continuam válidas para a área onde se apresentam associadas.

Encontra-se esta unidade em área essencialmente montanhosa, constituída por secção bastante movimentada, abrangendo serras talhadas em quartzitos e xistos, que constituem um dos principais divisores da parte norte da área, à margem direita do rio Grande. As altitudes variam aproximadamente entre 800 e 1.200 metros.

Apesar das unidades que compõem esta Associação ocorrerem geográficamente associadas, têm arrançamento e características que permitem sua individualização, dando ensejo a se dizer que a unidade Solos Brunos Ácidos (similar) ocorre nas partes de topografia mais suavizada, isto é, parte baixa das encostas e sopés das elevações, enquanto a unidade Litosol fase substrato xisto ocorre, de modo geral, ao longo das encostas e, finalmente, o Litosol fase substrato metaquartzito é encontrado integrando as cumeadas dos alinhamentos do relêvo e formando os escarpamentos rochosos.

A variação mais importante nesta área diz respeito à unidade Solos Brunos Ácidos (similar), que apresenta perfis bastante rasos, além de perfis intermediários para o Litosol fase substrato xisto e fases pedregosas destas unidades.

Como inclusões dentro da área desta Associação, podem ser citadas:

a) Solos coluviais — solos detríticos não determinados, integrados por depósitos de encosta, heterogêneos, bastante pedregosos, encontrados nos sopés das elevações e no fundo dos estreitos vales que cortam a área;

b) Pequenas áreas de Afloramentos de Rocha constituídas por esporádicas exposições rochosas de tôpos e por escarpamentos rochosos; e

c) Áreas diminutas de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, encontrados capeando algumas elevações de tôpo esbatido.

ASSOCIAÇÃO PODZOL HÚMICO — LITOSOL fase substrato metaquartzito — LITOSOL fase substrato xisto

A unidade de mapeamento constituída por esta Associação, ocorre em pequenas manchas isoladas, ocupando as partes de cotas mais elevadas da área, em altitude variável entre 1.200 e 1.300 metros, nos extremos norte e noroeste, nos municípios de Pimenta e Capitólio, ocupando uma área de 49 km², correspondente a 0,35% do total da área.

Estimativamente, esta Associação está composta por 70% da unidade Litosol fase substrato metaquartzito, 20% da unidade Litosol fase substrato xisto e 10% da unidade Podzol Húmico.

Esta Associação decorre de alternância de quartzitos e xistos, sendo no caso do Podzol Húmico, condicionado mais por variação de detalhes do relêvo local.

Nas áreas desta unidade estão incluídas diminutas áreas das unidades Solos Podzolizados de Alpinópolis, Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, além de Afloramentos de Rocha, constituídos principalmente por escarpamentos rochosos.

Como variação, podem ser citados perfis que constituem "intergrades" entre Litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato xisto, além de áreas que se constituíam fases pedregosas das citadas unidades.

A área ocupada por esta Associação não é utilizada em agricultura, sendo sua área totalmente recoberta por vegetação natural.

Os solos destas três componentes, em condições naturais, são impróprios para agricultura, sendo que apenas na unidade Litosol fase substrato xisto foi constatada diminutas parcelas aproveitadas em pastagem.

Apresentam entre si características bastante semelhantes no que diz respeito às limitações:

- a) Limitação pela fertilidade — muito forte para as três unidades, podendo no Litosol fase substrato xisto ser forte;
- b) Limitação pela erosão — muito forte para o Litosol fase substrato metaquartzito e Podzol Húmico e forte para a unidade Litosol fase substrato xisto;
- c) Limitação pela falta d'água — é nula para o Litosol fase substrato xisto e forte para o Litosol fase substrato metaquartzito e Podzol Húmico; e
- d) Limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — é forte para as três unidades, devido principalmente ao relêvo acidentado em que se encontram, além da pouca espessura do solo e freqüente pedregosidade.

Concluindo, pode-se dizer que são impróprias para agricultura e pastagem as áreas desta Associação, onde tentativamente, deveria ser procedido o reflorestamento.

ASSOCIAÇÃO SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS — LITOSOL
fase substrato metaquartzito

Esta Associação ocorre em mancha única de pequena extensão, no extremo oeste da área em estudo, no município de Alpinópolis, ocupando 45 km², que correspondem a 0.32% da área total.

Esta unidade ocupa área de relevo movimentado, modelados em metaquartzitos sericíticos, que podem passar a xistos quartzosos. Dessas rochas provém o material originário dos solos em questão, sendo os litossolos virtualmente autóctones, enquanto os Solos Podzolizados de Alpinópolis são formados em depósitos detríticos de encostas, ocupando parcelas coluviais.

Proporcionalmente, a área é constituída por cerca de 80% da unidade Litosol fase substrato metaquartzito e cerca de 20% da unidade Solos Podzolizados de Alpinópolis, sendo estas percentagens estimadas, não constituindo portanto, números exatos.

Foram constatadas algumas variações, sendo a mais importante, a que constitui solos intermediários entre estas duas unidades; outra variação observada, foi de perfis de Litosol fase substrato metaquartzito que se constituíam em fase pedregosa, devido à quantidade de pedras ser muito superior à normalmente encontrada nestes solos.

Apesar de ocupar área bastante restrita, mesmo assim, ocorrem algumas inclusões de outros solos na área desta Associação. Assim, foram observadas pequenas parcelas de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado, Litosol fase substrato xisto e da unidade Afloramentos de Rocha, esta principalmente sob forma de escarpamentos rochosos. Constatada também ocorrência de pequenas áreas de solos coluviais, encontradas nos pequenos vales estreitos que cortam a área.

ASSOCIAÇÃO LITOSOL fase substrato xisto — LITOSOL fase substrato metaquartzito

Esta unidade de mapeamento ocupa área relativamente extensa, com 482 km² ou seja 3,43% do total da área.

Foi esta Associação mapeada na parte central da área, nos municípios de Ilícínia, Boa Esperança e Guapé, na parte noroeste nos municípios de Carmo do Rio Claro e Alpinópolis e na parte sul do município de Três Pontas, estando sua ocorrência estreitamente correlacionada a áreas de topografia montanhosa onde o embasamento se constitui por alternância de metaquartzitos e xistos.

Pode-se estimar a composição desta Associação, por avaliação direta no campo, em 70% da unidade Litosol fase substrato metaquartzito e 30% da unidade Litosol fase substrato xisto.

No arrançamento destas duas unidades no campo, verifica-se que o Litosol fase substrato metaquartzito acha-se normalmente ocupando situação mais elevada (parte alta das elevações), encontrando-se o Litosol fase substrato xisto nas encostas e vales estreitos, compondo o conjunto secções de relêvo bastante acidentado (vide fig. n.º 91).

Foi constatada a existência de perfis intermediários entre Litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato xisto, bem como variação destas 2 unidades no tocante à pedregosidade, já que vários perfis apresentam-se bastante pedregosos.

Na área mapeada desta Associação, foram incluídas diminutas áreas da unidade Solos Podzolizados de Alpinópolis, pequenas parcelas de Afloramentos de Rocha, constituídos principalmente por escarpamentos rochosos, pequenas áreas de Latosol Vermelho Escuro fase cerrado e áreas da unidade Solos Brunos Ácidos (similar).

Por apresentarem os componentes desta Associação fertilidade natural muito baixa e mesmo extremamente baixa, serem muito susceptíveis à erosão, serem fortes os impedimentos à mecanização da lavoura devido principalmente ao relêvo e pequena espessura do solo não são aproveitados agricolamente, sendo o total de sua área ocupado por vegetação natural.

ASSOCIAÇÃO LITOSOL fase substrato metaquartzito — LITOSOL fase substrato xisto — LITOSOL fase substrato gnaissse

Esta Associação foi encontrada apenas na parte central da área de trabalho, no município de Guapé, ocupando uma mancha única de 24 km², representando 0,17% da área total.

Esta Associação decorre essencialmente da desuniformidade da litologia da área a que está afeta, área esta que integra um setor de complicação geológica, decorrente de contacto ou transição de formações diversas, integradas por metaquartzitos (sericíticos ou não), xistos predominantemente sericíticos, a par de gnaisses possivelmente migmatíticos, milonitos e metaconglomerado cataclástico.

Estimativamente esta unidade é constituída por 50% de Litosol fase substrato metaquartzito, 25% de Litosol fase substrato xisto e 25% de Litosol fase substrato gnaissse.

As limitações quanto à fertilidade, erosão, falta d'água e pelos impedimentos à mecanização da lavoura, atribuídas a cada uma destas unidades quando da sua descrição e já apresentadas anteriormente, continuam válidas para a área onde se encontra associadas. Esta unidade corresponde a compartimento montanhoso de relêvo acidentado, onde o Litosol fase substrato metaquartzito ocupa geralmente as partes mais elevadas, que constituem as cumeadas dos alinhamentos locais do relêvo e as partes mais íngremes das porções usualmente mais elevadas, sendo que o Litosol fase substrato xisto e o Litosol fase substrato gnaissse formam o restante da área, geralmente integrando as partes relativamente mais rebaixadas.

As áreas ocupadas pelo Litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato xisto não são utilizadas em agricultura, porém, nas ocupadas pelo Litosol fase substrato gnaissse são encontrados pequenos talhões de café, milho e feijão, além de pastagens com capim gordura.

Ocorrem nesta unidade solos "intergrades" entre Litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato xisto, bem como solos intermediários para o Litosol fase substrato gnaissse. São usuais as ocorrências de parcelas de solos coluviais e fases pedregosas das unidades locais.

Como inclusões, foram observadas áreas da unidade Litosol Vermelho Escuro fase cerrado, além de Afloramentos de Rocha.

As razões que motivaram mapear-se esta área como Associação, encontram-se na parte inicial da descrição da unidade Associação Podzólico Vermelho-Amarelo fase floresta tropical sempre-verde — Litosol fase substrato gnaissse.

GRUPAMENTO NÃO DISCRIMINADO DE SOLOS HIDROMÓRFICOS E SOLOS ALUVIAIS

É uma unidade de mapeamento de constituição heterogênea, resultante de reunião de classes de solos distintas, tomada como um só elemento para fins de mapeamento, sendo integrada por quatro componentes, representada pelas seguintes classes de solos: Low-Humic Glei, Humic Glei, Solos Orgânicos e Solos Aluviais que apresentam como vínculo comum comporem em conjunto um único elemento da paisagem em diversos setores da região estudada.

As componentes desta unidade de mapeamento não serão aqui objeto de descrição, por já terem anteriormente sido individualmente consideradas em detalhe, acompanhadas inclusive por respectivas descrições de perfis representativos, além das análises físicas, químicas e mineralógicas.

Aplicam-se a esta unidade de mapeamento as mesmas considerações já expostas na parte referente à unidade Solos Hidromórficos, relativas a circunstâncias que não permitiram mapear individualizadamente essas quatro classes de solos.

Deve-se ressaltar, que nem sempre essas quatro componentes ocorrem simultaneamente numa mesma área mapeada, podendo esta constar localmente de uma apenas, ou de combinação de duas ou três delas, não havendo composição preferencial para as diversas áreas de ocorrência.

Quanto ao arranjo das componentes, nos fundos dos vales, a toposequência completa, partindo dos cursos d'água para as bordas das várzeas, seria: Solos Aluviais, Solos Orgânicos, Humic Glei e Low-Humic Glei.

Esta unidade de mapeamento ocupa área de 218 km², que corresponde a 1,55% da área total da região estudada.

Pelas observações de campo, pode-se assegurar que, dentro desta unidade, os Solos Hidromórficos (Low-Humic Glei, Humic Glei e Solos Orgânicos) ocupam extensão bem maior que os Solos Aluviais. Por não terem sido mapeados separadamente, torna-se difícil, mesmo a grosso modo, a estimativa das percentagens de cada constituinte dentro da unidade de mapeamento, pois as proporções das componentes variam grandemente de local para local. Esta variação é sobretudo determinada, direta ou indiretamente, por sensíveis mudanças de condições de drenagem local, que estão condicionadas pela natureza dos sedimentos, variáveis horizontal e verticalmente, e pelas pequenas inclinações dos terrenos de montante para jusante e, transversalmente, dos talwegues para as encostas.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE OS SOLOS DA ÁREA DE MAPEAMENTO TENDO EM VISTA SUA UTILIZAÇÃO

A) GENERALIDADES

A finalidade do levantamento de reconhecimento dos solos é fornecer subsídios básicos para pesquisas e utilização das terras, entre os quais podem ser citados:

a) Avaliação dos recursos do solo — importante nos grandes planejamentos, porque permite que o melhoramento das explorações agrícolas, pastoris e florestais se processe com base no conhecimento das possibilidades dos diversos solos e da sua distribuição geográfica;

b) Escolha de áreas mais apropriadas às investigações dos solos para fins agrícolas — mapas em escala pequena fornecem uma idéia geral da região, ressaltando quais os solos mais freqüentes e quais os mais raros, o que facilita uma seleção preliminar para os trabalhos de mapeamento mais detalhados e trabalhos de pesquisas básicas de solos;

c) Escolha das áreas mais apropriadas para localização de estações experimentais e instalação de experimentos agrônômicos — é conveniente que estes experimentos sejam instalados em solos representativos e importantes em grandes áreas; os mapas de solos não apenas auxiliam na escolha dos melhores locais, como também, posteriormente, tornam-se úteis na indicação de áreas em que os resultados dos experimentos possam ser generalizados;

d) Seleção de áreas para projetos de colonização e de desenvolvimento de comunidades rurais;

e) Elementos básicos para planejamento e condução de trabalhos nos projetos de extensão agrícola e aplicações práticas como ensino de pedologia; e

f) Além dessas finalidades pode-se ainda incluir entre os objetivos dos levantamentos de reconhecimento, embora de *maneira generalizada*, o de prover elementos fundamentais para solução de problemas de uso agrícola dos solos mapeados, como programas de adubação, de práticas conservacionistas, de reflorestamento, de drenagem, de uso de máquinas agrícolas, etc., sobretudo em casos como o do Brasil onde, via de regra, são inexistentes e muitas vezes subestimado seu valor.

Não obstante o fato de envolver questões práticas, o objetivo fundamental do levantamento executado não é fornecer soluções imediatas

para os problemas de utilização do solo e nem responder às múltiplas questões relativas à potencialidade de áreas específicas (âmbito local), podendo eventualmente contribuir com informações generalizadas, que possam ser de valor no atendimento de problemas particularizados.

No mapa que acompanha o presente trabalho, de um modo geral, cada uma das unidades mapeadas não é integralmente constituída por uma única classe de solo, mas inclui também variações, bem como inclusões de outros solos, que não puderam ser separados devido à escala do mapa básico e ao tipo de levantamento (reconhecimento).

Com o objetivo inicialmente mencionado de focalizar, embora de maneira generalizada, o uso agrícola dos solos mapeados, para servir aos não especialistas, organizou-se uma lista padrão, para cada uma das unidades de mapeamento, com exceção das associações e da unidade Afloramentos de Rocha, constando de vários itens, que serão adiante explicados. Esses itens ou são de caráter geral ou mais diretamente relacionados com as possibilidades de aproveitamento dos solos. Por isto tornou-se necessário fixar e definir quais os principais fatores limitantes e em que grau influenciam ou possam vir a influenciar o aproveitamento dos solos.

As informações constantes desses diversos itens são condensadas ao máximo e são fundamentadas em observações de campo, dados de laboratório, bem como elementos colhidos em trabalhos relacionados com o assunto em outras regiões.

Para se obter informações completas a respeito dos vários solos da área é indispensável recorrer-se à descrição das diversas unidades, bem como aos respectivos dados analíticos.

Os fatores-limitantes considerados como mais importantes para utilização agrícola dos solos são: fertilidade natural, erosão, excesso e falta d'água aproveitável para as plantas e impedimentos à mecanização da lavoura. Cada um deles tem diversos graus de limitação, que serão adiante discriminados.

As considerações e conclusões relativas aos diferentes solos têm por base o conjunto dos cinco fatores limitantes mencionados, entre os quais é atribuído particular realce a fertilidade natural, em virtude de atualmente não constituírem as adubações práticas habituais e generalizadas na região estudada e estar a maior parte das lavouras concentrada em glebas de solos, nos quais a limitação por esse fator é de moderada a ligeira (vide fig. n.º 99). No futuro, pela maior difusão e eficácia das práticas de adubação, a questão ora considerada tomará outras feições, implicando necessariamente em modificações das conclusões no momento apresentadas, particularmente no que concerne aos solos com boas condições físicas.

Cumpre observar, que o termo agricultura é aqui empregado para compreender de maneira genérica os diversos tipos de culturas atual-

mente feitos na região, entre os quais a cultura de arroz comporta-se de forma até certo ponto discrepante, devido às suas exigências e tolerâncias específicas no que diz respeito a solo e água.

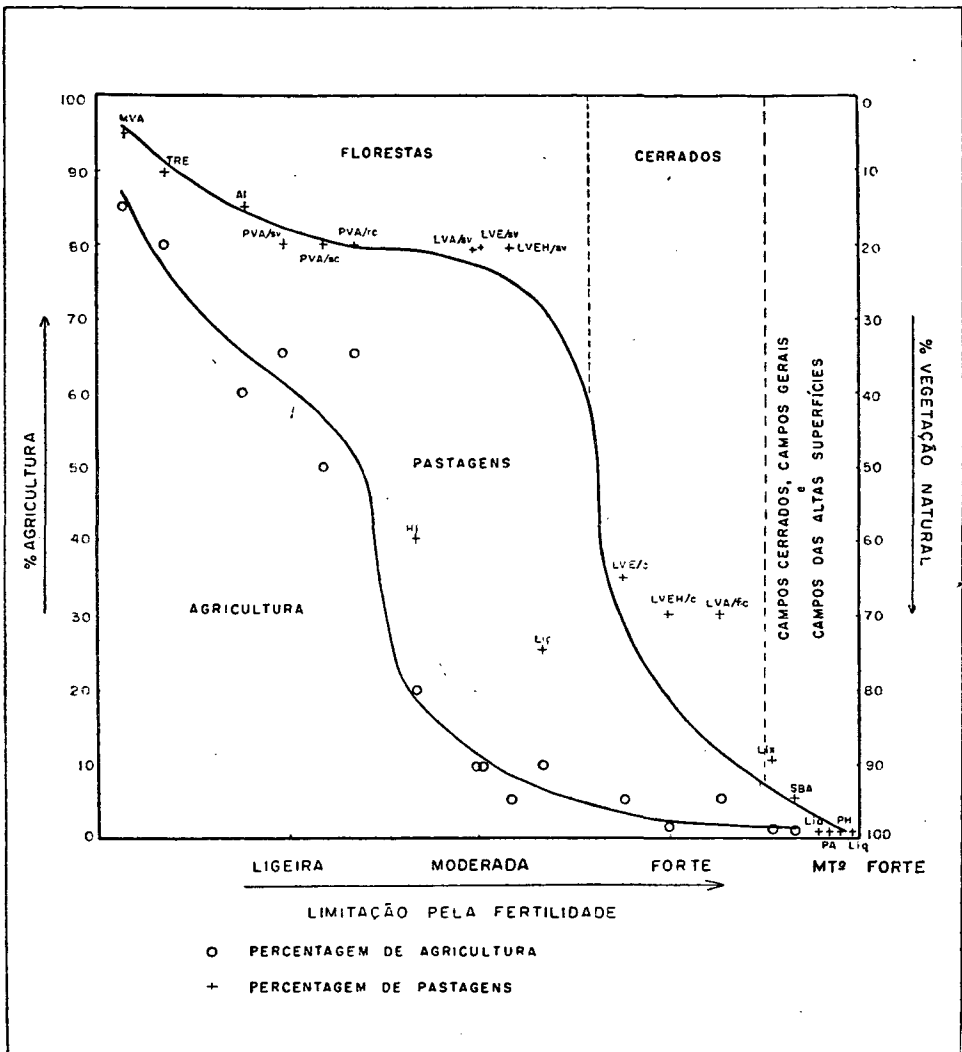


Fig. n.º 99 — Gráfico cumulativo que mostra aproximadamente a porcentagem de agricultura, pastagem e vegetação natural das unidades de mapeamento. Observa-se que, à medida que a limitação pela fertilidade vai se tornando mais acentuada, a porcentagem de agricultura vai diminuindo sensivelmente. Nos solos em que a limitação da fertilidade é forte, a vegetação natural é constituída por cerrados, campos cerrados, campos gerais ou campos das altas superfícies.

B) EXPLICAÇÃO DOS ITENS QUE FORMAM A LISTA DAS UNIDADES

1 — Área mapeada — É a soma total das diversas manchas de uma mesma unidade distribuídas no mapa da região, sendo seu resultado apresentado em quilômetros quadrados. A área é calculada tirando-se

a média de três planimetragens das manchas mapeadas nas plantas parciais em escala 1:100.000.

2 — **Ocorrências** — Neste item é dada uma idéia aproximada da localização das manchas, por região e por município.

3 — **Clima** — É dada apenas a característica do tipo climático dominante que afeta a unidade, segundo a classificação de Köppen.

4 — **Altitude** — São dados os extremos de altitudes em que normalmente ocorre a unidade.

5 — **Vegetação natural** — Refere-se à vegetação natural que existe na área da unidade, podendo ser primária ou secundária. Os tipos das formações estão de acordo com a classificação que consta no capítulo de vegetação.

6 — **Relêvo** — As classes de relevo estão de acordo com as definições que constam na parte referente a Métodos de trabalho de campo.

7 — **Material originário** — São citadas as rochas primitivas que afetam o material originário dos solos.

8 — **Profundidade efetiva** — Refere-se à espessura do solo que pode ser aproveitada pelas raízes das plantas, sendo expressa em centímetros.

9 — **Drenagem** — As classes de drenagem estão de acordo com as definições que constam na parte referente a Métodos de trabalho de campo.

10 — **Textura superficial** — De acordo com a classificação do Soil Survey Manual, havendo apenas uma alteração: muito argiloso, refere-se a solos que apresentam mais de 65% de argila.

11 — **Produtividade aparente** — Diretamente apreciada no campo e inferida da vegetação natural, conhecimentos das características dos solos e estado das culturas e pastagens. Os graus estão de acordo com a seguinte classificação:

a) *alta* — solos de fertilidade natural variando de alta a média, com boas condições físicas, normalmente muito utilizados em agricultura, apresentando as lavouras bons aspectos; normalmente a vegetação natural é do tipo florestal;

b) *média* — solos de fertilidade natural variando de média a baixa, com boas condições físicas, utilizados em agricultura somente por poucos anos, sendo então transformados em pastagens; geralmente a vegetação natural é do tipo florestal;

c) *baixa* — solos de fertilidade natural baixa, com regulares ou más condições físicas, que normalmente não são os mais utilizados em agricultura, sendo mais frequentemente utilizados para pastagens; normalmente apresentam vegetação natural constituída por cerrados ou transição floresta-cerrado;

d) *muito baixa* — solos de fertilidade natural variando de muito baixa a extremamente baixa, normalmente com más condições físicas,

que usualmente não são utilizados nem para agricultura nem para pastagem; via de regra apresentam vegetação dos tipos campos das altas superfícies da região, campos cerrados ou campos gerais.

12 — **Matéria orgânica** — Refere-se ao horizonte superficial e seu valor é obtido multiplicando-se a percentagem de carbono determinada no laboratório por 1,72.

13 — **Reação** — São dadas as classes de acidez de acôrdo com o esquema do Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas e referem-se apenas ao horizonte superficial.

14 — **Soma das bases permutáveis** — São dados os limites superior e inferior mais comuns no horizonte superficial e são expressos em mE/100 g de terra fina.

15 — **Capacidade de permuta de cations** — São dados os limites superior e inferior mais comuns no horizonte superficial e são expressos em mE/100 g de terra fina.

16 — **Saturação de bases** — São dados os limites superior e inferior mais comuns no horizonte superficial e são expressos em percentagem.

17 — **Erosão atual** — Diretamente observada no campo durante os trabalhos de mapeamento e está de acôrdo com os conceitos do Soil Survey Manual e os nomes em português constam do Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas.

18 — **Uso atual** — As percentagens dadas para cada quesito (vegetação natural, pastagem, agricultura e reflorestamento) decorrem de apreciação direta no campo, não constituindo de modo algum dados exatos; servem apenas para dar uma idéia da forma como estão sendo aproveitadas as áreas das diferentes unidades de mapeamento; 0% indica que a percentagem encontrada é menor do que 5%.

19 — **Culturas** — São citadas, por ordem de importância, as culturas mais comumente observadas no campo, em cada unidade de mapeamento.

20 — **Forrageiras mais freqüentes** — Citam-se as principais, que são utilizadas na formação das pastagens em cada unidade de mapeamento.

21 — **Retenção de água** — Para dar uma idéia da capacidade de retenção de água, tomou-se como base a média aritmética dos equivalentes de umidade dos horizontes até a profundidade aproximada de 1,5 metros, sendo dada de acôrdo com a classificação seguinte:

- a) *muito alta* — acima de 40 g de água por 100 g de solo;
- b) *alta* — entre 30 e 40 g de água por 100 g de solo;
- c) *média* — entre 20 e 30 g de água por 100 g de solo;
- d) *baixa* — entre 10 e 20 g de água por 100 g de solo; e
- e) *muito baixa* — menos de 10 g de água por 100 g de solo.

De maneira geral os solos rasos foram colocados em classes inferiores a que normalmente pertenceriam, porque sua espessura faz com que o volume de água disponível para as plantas seja menor do que nos solos mais profundos.

22 — **Fatores limitantes** — São as características mais importantes capazes de influenciar no uso agrícola dos solos, de acôrdo com o seguinte esquema:

Graus de limitação pela fertilidade natural

a) *ligeira* — solos com boas reservas de nutrientes que produzem boas colheitas durante anos. Normalmente estão correlacionados com vegetação do tipo florestal, formações herbáceo-arbustivas secundárias ou florestadas ribeirinhas (higrofiticas); quando os outros quatro fatores não apresentam grandes limitações, a maior parte da área sem vegetação natural é usada em agricultura “*stricto sensu*”;

b) *moderada* — solos com limitadas reservas de nutrientes produzindo boas colheitas durante alguns anos, apresentando decréscimos progressivos das safras com o uso continuado. Necessitam de adubações para prolongamento e manutenção de sua produtividade, sem o que correm o risco de passarem à classe imediatamente inferior após uso exaustivo. Estes solos são transformados em pastagens quando as safras que produzem deixam de ser compensadoras;

c) *forte* — solos com pequenas quantidades de nutrientes que produzem colheitas baixas e pastagens regulares ou más. O aproveitamento deles exige práticas de adubação desde o início da exploração agrícola, sendo também aconselhadas para a melhoria das pastagens. Normalmente estão correlacionados com a vegetação dos tipos cerrados arbóreo-arbustivos ou campos cerrados e grande parte da área acha-se ocupada pela vegetação natural; e

d) *muito forte* — solos com muito pouca quantidade de nutrientes, que praticamente não são utilizados nem para a agricultura nem para pastagens ou reflorestamento. Estão normalmente correlacionados com vegetação do tipo campos das altas superfícies da região e sua totalidade acha-se ocupada por vegetação natural.

Graus de limitação pela erosão

a) *praticamente nula* — solos que podem ser cultivados sem sofrerem os efeitos da erosão, sendo que em alguns locais faz-se necessária aplicação de práticas conservacionistas simples para seu uso agrícola racional;

b) *ligeira* — solos que, quando cultivados, são ligeiramente susceptíveis à erosão em grande parte da área. Seu permanente aproveitamento agrícola exige práticas conservacionistas simples. Em alguns

locais podem ser mais susceptíveis à erosão, necessitando então de práticas conservacionistas intensivas. Quando cultivados sem práticas conservacionistas, podem sofrer severos danos causados pela erosão, especialmente nos solos arenosos e naqueles em que as reservas de nutrientes estão restritas ao horizonte superficial;

c) *moderada* — solos que, quando cultivados, são susceptíveis à erosão em uma grande parte da área. Seu aproveitamento agrícola exige práticas conservacionistas intensivas. Em alguns locais mostram-se muito susceptíveis à erosão, sendo portanto mais apropriados para pastagens. Quando cultivados sem práticas conservacionistas, a erosão causa-lhe danos severos;

d) *forte* — solos que, quando cultivados, são muito susceptíveis à erosão em grande parte da área e em alguns locais extremamente susceptíveis, sendo mais apropriados para pastagens e reflorestamento; e

e) *muito forte* — solos que, quando cultivados, são em grande parte da área extremamente susceptíveis à erosão. Em geral é aconselhável conservar nêles a vegetação natural ou utilizá-los para reflorestamento.

Graus de limitação pelo excesso de água

a) *nulo* — solos em que a aeração não é prejudicada por efeito da água durante todo o ano. Normalmente estão correlacionados com boa drenagem;

b) *ligeira a moderada* — solos em que as plantas de raízes sensíveis à deficiência de ar geralmente não conseguem se desenvolver satisfatoriamente, devido à aeração do solo ser prejudicada pelo excesso de água. Normalmente estão correlacionados com drenagem moderada; e

c) *forte* — solos em que as plantas não adaptadas ao excesso de água só conseguem vegetar com auxílio de drenagem artificial. Estão correlacionados com má drenagem.

Graus de limitação pela falta de água

a) *nula* — solos em que a falta de água aproveitável para as plantas não é limitante para a agricultura;

b) *ligeira* — solos em que se nota pequena falta de água aproveitável para as plantas durante certo período do ano, podendo ser limitante nesta época para as culturas mais sensíveis;

c) *moderada* — solos em que se nota bastante falta de água aproveitável para as plantas durante certo período do ano, impossibilitando nesta época a cultura das plantas mais sensíveis e prejudicando as demais; e

d) *forte* — solos em que se nota bastante falta de água aproveitável para as plantas durante largo período do ano, impossibilitando

nesta época a agricultura. Quando praticada na estação chuvosa, está sujeita a danos devido à pequena capacidade de retenção de água que possuem.

Graus de limitação causados pelo impedimento à mecanização da lavoura

a) *nula* — solos em que, na maior parte da área, podem ser usados todos os tipos de maquinaria agrícola, mas com alguma dificuldade para as mais pesadas. Normalmente estão correlacionados com relevo plano e suavemente ondulado;

b) *ligeira* — solos em que, em grande parte da área, podem ser usados todos os tipos de maquinaria agrícola, porém com bastante dificuldade para as mais pesadas. Normalmente estão correlacionados com relevo ondulado ou forte ondulado;

c) *moderada* — solos em que, na maior parte da área, podem ser usados somente tipos mais leves de maquinaria agrícola. Normalmente estão correlacionados com relevo forte ondulado a montanhoso; e

d) *forte* — solos em que, na maior parte da área não é possível o uso de maquinaria agrícola. Estão normalmente correlacionados com relevo montanhoso.

C) UNIDADES DE MAPEAMENTO

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde

- 1 — *Área mapeada* — 3.236 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre praticamente em toda a área, distribuindo-se nas partes elevadas.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 730 a 1.000 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical sempre-verde.
- 6 — *Relêvo* — Ondulado a forte ondulado.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse migmatítico milonitizado ou não, gnaisse granítico e quartzo diorito.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 70 a 150 cm.
- 9 — *Drenagem* — Bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro arenoso a barro argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta.
- 12 — *Matéria orgânica* — 2,4 % a 3,4%.
- 13 — *Reação* — Varia de ácido a moderadamente ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 2,5 a 12,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 7 a 17 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 35 a 70%.

- 17 — *Erosão atual* — Moderada a severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 20%
pastagem — 15%
agricultura — 65%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, milho, arroz de sequeiro, mandioca, fumo, algodão, cana-de-açúcar, feijão e bananeira.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura e capim jaraguá.
- 21 — *Retenção de água* — Média.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — ligeira
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira a moderada
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — moderada a forte.

São solos de fertilidade variando de alta a média, fortemente susceptíveis à erosão em sua maior extensão, não só devido à sua textura superficial como também às condições de relêvo, que acarretam complexos problemas de conservação na maior parte da área. Quanto à disponibilidade de água, apresentam limitações durante a estação seca e, ocasionalmente, nos curtos períodos de estiagem durante a estação chuvosa (veranico). A limitação ao uso de máquinas agrícolas varia localmente de moderada a forte, sendo este impedimento decorrente principalmente do relêvo. Estes solos se prestam para agricultura, pastagens e reflorestamento.

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical semicaducifolia

- 1 — *Área mapeada* — 130 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre na parte noroeste da área, em pequenas manchas isoladas, nos municípios de Guapé, Capitólio e Alpinópolis.
- 3 — *Clima* — Cwa (clima mesotérmico, com verões quentes e estação chuvosa no verão) e Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 680 a 850 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical semicaducifolia.
- 6 — *Relêvo* — Ondulado.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse migmatítico milonitizado ou não, sericitaxisto quartzoso e gnaisse granítico.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 70 a 120 cm.
- 9 — *Drenagem* — Bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro arenoso a barro argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta.

- 12 — *Matéria orgânica* — 2,2% a 3,0%.
- 13 — *Reação* — Varia de ácido a moderadamente ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 2,5 a 12,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 7 a 17 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 35% a 70%.
- 17 — *Erosão atual* — Moderada a severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 30%
pastagem — 20%
agricultura — 50%
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Milho, feijão e café.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim jaraguá e capim gordura.
- 21 — *Retenção de água* — Média.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — ligeira
limitação pela erosão — moderada
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — moderada
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura —
ligeira a moderada.

Solos de fertilidade variando de alta a média, moderadamente susceptíveis à erosão, podendo esta ser localmente severa, havendo na maior parte da área necessidade de práticas simples de conservação, ocorrendo casos em que, decorrente do relêvo, necessitam de práticas mais intensivas. A limitação pela falta de água é moderada, estando restrita à estação seca, que no caso é bastante acentuada e a curtos períodos críticos de estiagem durante a estação chuvosa. Devido ao relêvo, apresentam limitação que varia de ligeira a moderada no que diz respeito à utilização de máquinas agrícolas. Em resumo são solos que se prestam tanto para agricultura, como para pastagem e reflorestamento.

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO variação rasa cascalhenta

- 1 — *Área mapeada* — 1.012 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre com mais freqüência na parte nordeste e sudoeste da área, sendo maior sua ocorrência nos municípios de Formiga, Campo Belo, Boa Esperança, Coqueiral, Nepomuceno e Três Pontas, além de pequenas manchas isoladas em outros municípios. Ocupam as partes elevadas de serras e espigões.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 800 a 1.050 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical sempre-verde e floresta tropical semicaducifólia.

- 6 — *Relêvo* — Forte ondulado a montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse migmatítico milonitizado ou não, gnaisse granítico e granodiorito.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 40 a 80 cm.
- 9 — *Drenagem* — Bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro argiloso com cascalho a argilo-arenoso com cascalho.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta a média.
- 12 — *Matéria orgânica* — 3,4% a 4,5%.
- 13 — *Reação* — Ácido a moderadamente ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 3,5 a 6,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 10 a 13 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 30% a 50%.
- 17 — *Erosão atual* — Severa a muito severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 20%.
pastagem — 15%
agricultura — 65%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, milho, arroz, mandioca e fumo.
- 20 — *Forrageiras mais frequentes* — Capim gordura, capim jaraguá e grama forquilha.
- 21 — *Retensão de água* — Média.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — ligeira
limitação pela erosão — forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — moderada
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — forte.

Solos de fertilidade alta a média, sendo baixa em alguns casos, fortemente susceptíveis à erosão, devido à sua pouca espessura, à natureza da seqüência de horizontes e apresentar-se em relêvo bastante acidentado, necessitando, quando utilizados para agricultura, de práticas intensivas de conservação, havendo mesmo áreas não adequadas para cultivos. A limitação pela falta de água é moderada, estando restrita à estação sêca, que no caso é bastante acentuada e a curtos períodos críticos de estiagem durante a estação chuvosa. Acresce que sua pouca espessura diminui a disponibilidade de água. Apresentam forte limitação ao emprêgo de máquinas agrícolas, devido ao relêvo acidentado na sua maior parte, à pequena espessura do solo, à pedregosidade externa e interna, ocorrendo mesmo áreas com "boulders". Apesar de não apresentarem de modo geral, problemas relativos à fertilidade, na sua maior parte êstes solos não deveriam ser utilizados para agricultura, devido aos seríssimos problemas de erosão, mecanização e conservação, sendo mais indicados para pastagens e reflorestamento.

MEDITERRANICO VERMELHO-AMARELO (similar)

- 1 — *Área mapeada* — 100 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre principalmente na parte norte da área, nos municípios de Formiga e Pimenta, além de diminutas manchas isoladas em outros municípios.
- 3 — *Clima* — Cwa (clima mesotérmico, com verões quentes e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 700 a 850 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical semicaducifolia.
- 6 — *Relêvo* — Ondulado a forte ondulado.
- 7 — *Material originário* — Calcários intercalados com ardósias ou xistos argilosos.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Em torno de 100 cm.
- 9 — *Drenagem* — Bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta.
- 12 — *Matéria orgânica* — 3,0% a 6,5%.
- 13 — *Reação* — Ácido a moderadamente ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — Em torno de 10,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — Em torno de 17 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — Da ordem de 60%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira a moderada.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 5%
pastagem — 10%
agricultura — 85%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Milho, cana-de-açúcar, arroz, algodão, fumo e abóbora.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim jaraguá e capim gordura.
- 21 — *Retenção de água* — Alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — ligeira
limitação pela erosão — moderada
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — moderada
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — ligeira a moderada.

Solos de fertilidade alta, moderadamente susceptíveis à erosão, exigindo práticas intensivas de conservação principalmente nas partes de declives mais fortes. No que se refere à disponibilidade de água, apresentam limitações durante a estação seca e nos curtos períodos de estiagem que ocorrem durante a estação chuvosa (verânico). Apresentam de ligeiras a moderadas limitações com relação ao emprêgo de máquinas

agrícolas decorrente principalmente do relêvo. Estes solos são bastante adequados à agricultura e pastagem, com problemas de erosão, conservação e limitação quanto à disponibilidade de água.

TERRA ROXA ESTRUTURADA

- 1 — *Área mapeada* — 443 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre em sua grande totalidade na parte sul da área, nos municípios de Elói Mendes, Paraguaçu, Fama e Perdões, além de pequenas manchas em outros municípios.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 830 a 950 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical sempre-verde e floresta tropical semicaducifólia.
- 6 — *Relêvo* — Forte ondulado.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse diorítico, gabro, hornblenda-biotita gnaisse, anfibólio gnaisse e piroxênio gnaisse.
- 8 — *Profundidade efetiva* — 100 a 200 cm.
- 9 — *Drenagem* — Bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro argiloso a argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta.
- 12 — *Matéria orgânica* — 2,1% a 4,5%.
- 13 — *Reação* — Ácido a moderadamente ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 4,5 a 6,0 ME/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 8 a 12 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 40% a 50%.
- 17 — *Erosão atual* — Moderada a severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 10%
pastagem — 10%
agricultura — 80%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, milho, arroz, feijão, mandioca, cana-de-açúcar, fumo e bananeira.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim jaraguá, capim gordura e grama forquilha.
- 21 — *Retenção de água* — Média a alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — ligeira
limitação pela erosão — moderada
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — moderada.

Solos de fertilidade comumente alta, moderadamente susceptíveis à erosão, exigindo práticas intensivas de conservação. No que se refere à disponibilidade de água, apresentam limitações durante a estação seca e nos curtos períodos de estiagem que ocorrem durante a estação chuvosa. Apresentam limitações moderadas com relação ao emprêgo de máquinas agrícolas decorrentes principalmente do relêvo. São solos que se prestam para agricultura "stricto sensu", da qual, no entanto, decorrem problemas principalmente de erosão e conservação, podendo ainda ser utilizados tanto para pastagens como para reflorestamento.

LATOSOL VERMELHO ESCURO fase floresta tropical sempre-verde

- 1 — *Área mapeada* — 2.810 km².
- 2 — *Ocorrência* — A sua maior ocorrência é na parte sul e sudoeste da área, nos municípios de Coqueiral, Três Pontas, Elói Mendes, Paraguaçu, Fama, Campos Gerais, Alfenas, Areado e Alterosa, além de pequenas manchas em outros municípios.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 800 a 900 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical sempre-verde.
- 6 — *Relêvo* — Suavemente ondulado a ondulado.
- 7 — *Material originário* — Folhelhos e xistos argilosos e ocasionalmente ardósias e filitos, filonitos, quartzo-filitos, sericitaxisto e capeamento de material transportado de natureza argilosa.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 200 a 400 cm.
- 9 — *Drenagem* — Acentuadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Argiloso a muito argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Média.
- 12 — *Matéria orgânica* — 3,4 a 5,1%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,5 a 1,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 11 a 13 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 20%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 20%.
pastagem — 70%
agricultura — 10%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Cana-de-açúcar, milho, café, feijão, mandioca, arroz de sequeiro, amendoim e oliveira (em fase experimental).
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura e grama forquilha.
- 21 — *Retenção de água* — Média a alta.

- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — moderada
limitação pela erosão — ligeira
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura —
ligeira.

São solos de fertilidade média a baixa, ligeiramente susceptíveis à erosão em sua maior parte, havendo necessidade de práticas simples de conservação. Solos com boa capacidade de retenção de água, apresentando pequena limitação durante a estação seca. Na sua grande parte não apresenta problemas relativos à mecanização, podendo apresentar ligeiras restrições localmente. É freqüente a ocorrência de termiteiros, o que dificulta o emprêgo de máquinas agrícolas. Solos pouco adequados à agricultura devido à fertilidade, garantem colheitas satisfatórias por determinados períodos de cultivo, decaindo sensivelmente com o uso exaustivo; sustentam boas pastagens de capim gordura por longos períodos, sendo também adequados para reflorestamento.

LATOSOL VERMELHO ESCURO fase cerrado

- 1 — *Área mapeada* — 2.346 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre principalmente na parte nordeste e central da área, estendendo-se ainda um pouco em direção a noroeste, sendo encontrados nos municípios de Formiga, Pimenta, Cristais, Boa Esperança, Campo do Meio, Guapé, Carmo do Rio Claro e Alpinópolis.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 740 a 900 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Cerrados arbóreo-arbustivos.
- 6 — *Relêvo* — Suavemente ondulado a ondulado.
- 7 — *Material originário* — Folhelhos e xistos argilosos e ocasionalmente ardósias e filitos, sericitaxisto e capeamento de material transportado de natureza argilosa.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 200 a 400 cm.
- 9 — *Drenagem* — Acentuadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Argiloso a muito argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 3,6% a 4,0%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,5 a 1,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 9 a 13 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 15%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira.

- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 65%
pastagem — 30%
agricultura — 5%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, mandioca, cana-de-açúcar, arroz, abacaxi e amendoim.
- 20 — *Forrageiras mais frequentes* — Capim gordura, grama forquilha e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — forte
limitação pela erosão — ligeira
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — ligeira.

Solos de fertilidade baixa, ligeiramente susceptíveis à erosão na maior parte da área, havendo quando cultivados, necessidade de práticas simples de conservação. São solos com boa capacidade de retenção de água, apresentando pequenas limitações durante a estação seca. Na maior parte da área não apresentam problemas para mecanização, podendo apresentar ligeiras restrições localmente. É freqüente a ocorrência de termiteiros, o que dificulta o emprêgo de máquinas agrícolas. São solos pouco adequados para a agricultura, devido à baixa fertilidade, apesar de praticamente não apresentarem problemas quanto à erosão e mecanização. Sustentam pastagens regulares de capim gordura, sendo também adequados para reflorestamento.

LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase floresta tropical sempre-verde

- 1 — *Área mapeada* — 142 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre em diminutas áreas, sendo sua distribuição restrita a região sul, nos municípios de Coqueiral, Campos Gerais, Paraguaçu e Fama.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 800 a 940 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical sempre-verde.
- 6 — *Relêvo* — Suavemente ondulado a ondulado.
- 7 — *Material originário* — Anfibólito gnaisse serpentizado, piroxênio gnaisse e capeamento de material transportado de natureza argilosa.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 200 a 400 cm.
- 9 — *Drenagem* — Acentuadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Muito argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Média.

- 12 — *Matéria orgânica* — 4,1% a 5,7%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 2,0 a 4,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 12 a 15 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 20% a 40%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 20%
pastagem — 75%
agricultura — 5%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, arroz de sequeiro, milho, feijão, cana-de-açúcar e amendoim.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura, grama forquilha e capim jaraguá.
- 21 — *Retenção de água* — Alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — moderada
limitação pela erosão — ligeira
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — ligeira.

São solos de fertilidade média a baixa, ligeiramente susceptíveis à erosão em sua maior parte, havendo necessidade de práticas simples de conservação. Solos com boa capacidade de retenção de água apresentando pequena limitação durante a estação seca. Na sua grande parte não apresentam problemas quanto à mecanização, podendo apresentar ligeiras restrições localmente. É freqüente a ocorrência de termiteiros, o que dificulta o emprêgo de máquinas agrícolas. Solos pouco adequados para agricultura devido à fertilidade, garantem colheitas satisfatórias por determinados períodos de cultivo, decaindo sensivelmente com o uso exaustivo; sustentam boas pastagens de capim gordura, sendo adequados também para reflorestamento.

LATOSOL VERMELHO ESCURO HÚMICO fase cerrado

- 1 — *Área mapeada* — 20km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre apenas no município de Alfenas.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 830 a 850 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Cerrados arbóreo-arbustivos.
- 6 — *Relêvo* — Suavemente ondulado a ondulado.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse migmatítico milonitizado ou não e capeamento de material transportado de natureza argilosa.

- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 200' a 400 cm.
- 9 — *Drenagem* — Acentuadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Muito argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Baixa.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,5 a 1,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 5 a 10 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 10%.
- 17 — *Erosão* — Ligeira.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 70%
pastagem — 30%
agricultura — 0%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Nenhuma.
- 20 — *FORAGEIRAS MAIS FREQUENTES* — Capim gordura, grama forquilha e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Média a alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — forte
limitação pela erosão — ligeira
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — ligeira.

Solos de fertilidade baixa, ligeiramente susceptíveis à erosão na maior parte da área, havendo quando cultivados, necessidade de práticas simples de conservação. São solos com boa capacidade de retenção de água, apresentando pequena limitação durante a estação seca. Na maior parte da área não apresentam problemas para a mecanização, podendo apresentar ligeiras restrições localmente. É frequente a ocorrência de termiteiros, o que dificulta o emprêgo de máquinas agrícolas. São pouco adequados para a agricultura devido à baixa fertilidade, apesar de praticamente não apresentarem problemas quanto à erosão e mecanização. Sustentam pastagens regulares de capim gordura, sendo também adequados para reflorestamento.

LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase floresta tropical sempre-verde

- 1 — *Área mapeada* — 302 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre em pequenas manchas isoladas, distribuídas na parte sul, central, sudoeste e sudeste da área, sendo encontradas nos municípios de Perdões, Boa Esperança, Alfenas, Areado e Conceição Aparecida.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

- 4 — *Altitude* — 850 a 1.000 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical sempre-verde.
- 6 — *Relêvo* — Ondulado e montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse migmatítico milonitizado ou não e gnaisse granítico.
- 8 — *Profundidade efetiva* — 200 a 400 cm.
- 9 — *Drenagem* — Acentuadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro argilo-arenoso a argilo-arenoso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Média.
- 12 — *Matéria orgânica* — 3,0% a 5,0%.
- 13 — *Reação* — Ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,5 a 2,0 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 20%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira a moderada.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 20%
pastagem — 70%
agricultura — 10%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, feijão, milho e madioca
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura e grama forquilha.
- 21 — *Retenção de água* — Média.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — moderada
limitação pela erosão — ligeira a moderada
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura —
ligeira a moderada.

Solos de fertilidade média a baixa, ligeira a moderadamente susceptíveis à erosão, necessitando de simples a complexas práticas de conservação, dependendo do relêvo. A limitação pela falta d'água é ligeira, estando restrita à estação sêca. Conforme o relêvo, pode apresentar de ligeiros a fortes problemas de utilização de máquinas agrícolas. Quando utilizados para agricultura apresentam problemas de fertilidade, que se agravam com sua utilização por anos seguidos. Utilizados em pastagens ou reflorestamento, não apresentam maiores problemas.

LATOSOL VERMELHO-AMARELO fase transição floresta-cerrado

- 1 — *Área mapeada* — 718 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre em sua totalidade na região nordeste da área, principalmente no município de Formiga, além de pequenas áreas nos municípios de Cristais e Campo Belo.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.

- 4 — *Altitude* — 760 a 950 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Cerrados arbóreo-arbustivos, campos cerrados, formação florestal secundária semicaducifólia e disjunções de floresta tropical sempre-verde.
- 6 — *Relêvo* — Ondulado a forte ondulado.
- 7 — *Material originário* — Gnaisse granítico e sedimentos argilo-arenosos.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 100 a 300 cm.
- 9 — *Drenagem* — Varia de acentuadamente drenado a bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro argilo-arenoso a argilo-arenoso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 1,5% a 3,4%.
- 13 — *Reação* — Ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,3 a 1,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 4 a 9 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 15%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira a severa com muitas voçorocas localizadas.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 70%
pastagem — 25%
agricultura — 5%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, milho e mandioca.
- 20 — *FORAGEIRAS MAIS FREQUENTES* — Capim gordura e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Média.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — forte
limitação pela erosão — ligeira a moderada
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — ligeira a moderada
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — ligeira a moderada.

Solos de fertilidade baixa, com ligeira a moderada limitação pela erosão, ocorrendo voçorocas localizadas. Apresentam de simples a complexos problemas de conservação, bem como de ligeira a moderada limitação ao uso de máquinas agrícolas, dependendo do relêvo. No que se refere à disponibilidade de água, apresentam limitações durante a estação seca. Resumindo, são solos pouco adequados para agricultura, em virtude principalmente de sua baixa fertilidade natural, sendo mais adequados à pastagens e reflorestamento.

SOLOS BRUNOS ÁCIDOS (similar)

- 1 — *Área mapeada* — 396 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorrem na região norte e nordeste, distribuindo-se ainda esparsamente pela parte central, apresentando ainda ocor-

rência extensa no extremo sudeste da área, nos municípios de Três Pontas, Nepomuceno, Boa Esperança, Cristais, Formiga, Pimenta e Carmo do Rio Claro, ocorrendo ainda associado com outras unidades nos municípios de Pimenta, Guapé e Capitólio.

- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 820 a 1.150 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos gerais, campos cerrados, cerrados arbóreo-arbustivos e vegetação de transição entre campos cerrados e campos das altas superfícies da região.
- 6 — *Relêvo* — Forte ondulado a montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Folhelhos e xistos argilosos e ocasionalmente ardósias e filitos, além de sericitaxisto mais ou menos quartzoso.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 40 a 100 cm.
- 9 — *Drenagem* — Moderadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Muito baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 2,1% a 4,1%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,4 a 1,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 5 a 12 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 15%.
- 17 — *Erosão atual* — Ligeira a severa com muitas voçorocas localizadas.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 95%
pastagem — 5%
agricultura — 0%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Pequenos talhões de café nas faixas de transição.
- 20 — *Forageiras mais freqüentes* — Capim gordura e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — muito forte a forte
limitação pela erosão — moderada
limitação pelo excesso d'água — nula a ligeira
limitação pela falta d'água — nula
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — moderada.

Solos que se apresentam úmidos na maior parte do ano, de fertilidade extremamente baixa, não tendo sido constatada sua utilização para agricultura, pastagem e reflorestamento. Apresentam de moderada a forte susceptibilidade à erosão, principalmente devido ao seu relêvo e a propensão a apresentar voçorocas. Apresentam de moderada

a forte limitação para uso de máquinas agrícolas, decorrente principalmente do relevo, sendo necessário o emprêgo de práticas complexas de conservação. Em resumo, são solos que em condições naturais, não se prestam à agricultura e pastagem, não se tendo elementos com referência a reflorestamento.

SOLOS PODZOLIZADOS DE ALPINÓPOLIS

- 1 — *Área mapeada* — 7 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorrem no extremo noroeste da área, em sua quase totalidade no município de Alpinópolis, além de pequena mancha no município de Guapé, ocorrendo ainda associado com Litosol fase substrato metaquartzito no município de Alpinópolis.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 830 a 1.000 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos cerrados, campos das altas superfícies da região e vegetação de transição entre ambos.
- 7 — *Material originário* — Sericitaxisto quartzoso e/ou metaquartzito sericítico.
- 8 — *Profundidade efetiva* — 30 a 90 cm.
- 9 — *Drenagem* — Fortemente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro arenoso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Muito baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 1,4% a 2,4%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — Da ordem de 0,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — Da ordem de 7 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — Em tórno de 10%.
- 17 — *Erosão atual* — Severa a muito severa, com voçorocas localizadas.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 100%
pastagem — nenhuma
agricultura — nenhuma
reflorestamento — nenhum.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Baixa.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — muito forte
limitação pela erosão — muito forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — forte
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — forte.

Solos de fertilidade extremamente baixa, apresentando condições desfavoráveis para uma exploração econômica, sendo portanto terras impróprias para culturas e pastagens, não só devido à fertilidade extremamente baixa, como também à alta susceptibilidade à erosão, pequena espessura do solo e freqüente pedregosidade.

GRUPAMENTO NÃO DISCRIMINADO DE LOW-HUMIC GLEI, HUMIC GLEI e SOLOS ORGÂNICOS

- 1 — *Área mapeada* — 218 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre em praticamente todos os municípios, sendo sua distribuição restrita as partes baixas e úmidas ao longo dos cursos d'água, correspondendo aos brejos e banhados.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 680 a 760 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos das várzeas (higrófilos e hidrófilos), florestas ribeirinhas (higrofiticas e hidrofiticas) e formações herbáceas e herbáceo-arbustivas secundárias.
- 6 — *Relêvo* — Plano.
- 7 — *Material originário* — Sedimentos aluviais argilosos e arenosos e deposições orgânicas.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 30 a 80 cm.
- 9 — *Drenagem* — Mal drenado para o Low-Humic Gleí e muito mal drenado para o Humic Gleí e Solos Orgânicos.
- 10 — *Textura superficial* — Argiloso a muito argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta a média no Low-Humic Gleí e baixa no Humic Gleí e Solos Orgânicos.
- 12 — *Matéria orgânica* — Low-Humic Gleí 4,5% a 13,9%; Humic Gleí em torno de 12% e Solos Orgânicos em torno de 46%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido para o Humic-Gleí e Solos Orgânicos e ácido para o Low-Humic Gleí.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,5 a 1,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 13 a 45 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 5% a 40%.
- 17 — *Erosão atual* — Praticamente nula.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 60%
pastagem — 20%
agricultura — 20%
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Arroz, milho, alho, cebola, feijão e olericultura.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura, capim angola e gramíneas nativas.

- 21 — *Retenção de água* — Muito alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — moderada a ligeira
limitação pela erosão — praticamente nula
limitação pelo excesso d'água — ligeira a forte
limitação pela falta d'água — nula
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — praticamente nula a forte.

Devido incluir solos bastante diversos, a fertilidade varia de alta a média (Low-Humic Glei) e baixa (Humic Glei e Solos Orgânicos), não apresentando praticamente problemas de erosão. Apresentam limitação por excesso d'água de moderada (Low-Humic Glei) a forte (Humic Glei e Solos Orgânicos), apresentando mesmo áreas permanentemente alagadas; com relação ao uso de máquinas agrícolas, apresentam limitação de praticamente nula a forte, de acôrdo com o excesso d'água que ocorrer no local. Quando utilizados na agricultura devem ser adequadamente drenados, a não ser em casos especiais de culturas que toleram excesso d'água, o mesmo sendo válido para pastagens.

SOLOS ALUVIAIS

- 1 — *Area mapeada* — 5 km².
- 2 — *Ocorrência* — A totalidade dêstes solos está incluída na unidade de mapeamento "Grupamento não discriminado de Solos Hidromórficos e Solos Aluviais". Ocorrem praticamente em todos os municípios, sendo sua distribuição restrita às partes baixas normalmente úmidas, mas não mal drenadas, ao longo dos cursos d'água, correspondendo quase sempre aos terraços dos rios.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 680 a 760 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Florestas ribeirinhas (higrofiticas), campos das várzeas (higrófilos) e formações higrófilas e herbáceo-arbustivas secundárias.
- 6 — *Relêvo* — Plano.
- 7 — *Material originário* — Sedimentos aluviais argilosos e arenosos.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 40 a 100 cm.
- 9 — *Drenagem* — Varia de imperfeitamente drenado a mal drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro argilo-arenoso a muito argiloso.
- 11 — *Produtividade aparente* — Alta.
- 12 — *Matéria orgânica* — 2,2% a 4,1%.
- 13 — *Reação* — Ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 1,0 a 5,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 6 a 20 mE/100 g de terra fina.

- 16 — *Saturação de bases* — 15% a 50%.
- 17 — *Erosão atual* — Praticamente nula.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 10%
pastagem — 25%
agricultura — 65%
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Arroz, milho, alho, cebola e feijão.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura, grama forquilha, capim jaraguá e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Média a muito alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — ligeira
limitação pela erosão — praticamente nula
limitação pelo excesso d'água — ligeira a moderada
limitação pela falta d'água — nula
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura —
praticamente nula.

Solos de fertilidade variando de alta a média, praticamente sem problemas de erosão, porém apresentando problemas locais de excesso d'água, quando então se torna necessário o emprêgo de drenagem. Quanto à problemas de mecanização, só aparecem nos casos em que haja excesso d'água. Estes solos adaptam-se bem às explorações agrícolas e pastagens.

LITOSOL fase substrato argilito

- 1 — *Área mapeada* — 42 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre na região nordeste da área, no município de Formiga, onde se distribui nas partes altas que correspondem ao divisor entre as bacias do Rio Grande e São Francisco, sendo constituída por Litosol pròpriamente dito e solos litossólicos afins.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 900 a 950 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos cerrados e vegetação de transição dêstes para os campos das altas superfícies da região.
- 6 — *Relêvo* — Montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Folhelhos e xistos argilosos e ocasionalmente ardósias e filitos.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Até 10 cm.
- 9 — *Drenagem* — Moderadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Argiloso com cascalho.
- 11 — *Produtividade aparente* — Muito baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 3,1% a 3,4%.
- 13 — *Reação* — Ácido.

- 14 — *Soma das bases permutáveis* — Em torno de 1,0 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — Em torno de 8 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — Da ordem de 15%.
- 17 — *Erosão atual* — Moderada a severa, com voçorocas localizadas.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 100%
pastagem — nenhuma
agricultura — nenhuma
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Nenhuma.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — muito forte
limitação pela erosão — forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — nula
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — moderada.

Solos de fertilidade extremamente baixa, apresentando condições desfavoráveis para uma exploração agrícola econômica, sendo portanto terras impróprias para culturas e pastagens, não só devido à fertilidade extremamente baixa, como também à alta susceptibilidade à erosão, pequena espessura do solo e freqüente pedregosidade superficial.

LITOSOL fase substrato filito-xisto

- 1 — *Área mapeada* — 104 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre na parte noroeste da área, no município de Capitólio, além de ocorrer associado a outras unidades nos municípios de Pimenta, Guapé, Capitólio, Alpinópolis, Carmo do Rio Claro, Ilicínia, Boa Esperança e Três Pontas, sendo constituída por Litosol pròpriamente dito e solos litossólicos afins.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 930 a 1.200 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos cerrados, campos das altas superfícies da região e vegetação de transição entre ambos.
- 6 — *Relêvo* — Montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Sericitaxisto mais ou menos quartzoso e talco-muscovita-cloritaxisto.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 10 a 50 cm.
- 9 — *Drenagem* — Bem drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro argilo-arenoso com cascalho.
- 11 — *Produtividade aparente* — Baixa a muito baixa.

- 12 — *Matéria orgânica* — Em tórno de 3,4%.
- 13 — *Reação* — Ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — Em tórno de 2,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — Em tórno de 9 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — Da ordem de 30%.
- 17 — *Erosão atual* — Moderada a muito severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 90%
pastagem — 10%
agricultura — 0%
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Nenhuma.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Média a alta.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — muito forte a forte
limitação pela erosão — forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — nula
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — forte.

Solos pouco adequados para agricultura, adaptando-se melhor às pastagens, reflorestamento e conservação da vegetação natural. São de fertilidade muito baixa, apresentando severas limitações pela erosão, como também ao uso de máquinas agrícolas, devido ao relêvo acidentado e pequena espessura do solo.

LITOSOL fase substrato gnaisse

- 1 — *Área mapeada* — 86 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre em diminutas áreas, principalmente na parte central, nordeste e noroeste, nos municípios de Campos Gerais, Campo do Meio, Carmo do Rio Claro, Alpinópolis e Formiga, além de ocorrer associado com outros solos nos municípios de Alpinópolis e Guapé. Esta unidade é constituída por Litosol propriamente dito e solos litossólicos afins.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 900 a 950 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Floresta tropical semicaducifólia e campos cerrados.
- 6 — *Relêvo* — Montanhoso.

- 7 — *Material originário* — Gnaisse migmatítico milonitizado ou não e gnaisse granítico.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 10 a 20 cm.
- 9 — *Drenagem* — Acentuadamente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Barro arenoso com cascalho.
- 11 — *Produtividade aparente* — Baixa a média.
- 12 — *Matéria orgânica* — Em torno de 5,1%.
- 13 — *Reação* — Ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — Em torno de 8,0 mE g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — Em torno de 14 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — Da ordem de 60%.
- 17 — *Erosão atual* — Moderada a severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 75%
pastagem — 15%
agricultura — 10%
reflorestamento — pequenos talhões.
- 19 — *Culturas* — Café, milho e feijão.
- 20 — *Forrageiras mais freqüentes* — Capim gordura, grama forquilha e gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Média.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade -- moderada
limitação pela erosão — forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — moderada
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — forte.

Solos de fertilidade média a baixa, cultiváveis apenas em casos especiais com culturas permanentes (pastagem ou reflorestamento), com problemas complexos de conservação, severas limitações quanto à erosão, pois quando desprotegidos de vegetação permanente, estão sujeitos, na maioria dos casos, a serem intensamente erodidos. A limitação pela falta d'água é moderada, estando restrita à estação seca, que é bastante acentuada e a curtos períodos críticos de estiagem durante a estação chuvosa. Na sua maior parte não são adequados ao uso de máquinas agrícolas, devido não só ao relevo, como também à sua pedregosidade, pequena espessura do solo e ocasionais afloramentos de rocha.

LITOSOL fase substrato metaquartzito

- 1 — *Área mapeada* — 457 km².
- 2 — *Ocorrência* — Ocorre da parte central ao extremo noroeste da área, nos municípios de Ilicínia, Guapé, Carmo do Rio Claro, Alpinópolis e Capitólio, além de se apresentar associado com outras

unidades nos municípios de Boa Esperança, Ilícínia, Guapé, Carmo do Rio Claro, Alpinópolis, Pimenta e Capitólio. Ocorre nas partes elevadas de relêvo acidentado, representado por montanhas, serras e escarpas. Esta unidade é constituída por Litosol propriamente dito e solos litossólicos afins.

- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 1.000 a 1.300 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos das altas superfícies da região, campos cerrados e vegetação de transição entre ambos.
- 6 — *Relêvo* — Montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Metaquartzito sericítico.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Até 40 cm.
- 9 — *Drenagem* — Fortemente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Arenoso com cascalho.
- 11 — *Produtividade aparente* — Muito baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 1,0% a 2,1%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — 0,5 a 1,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — 5 a 8 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — 10% a 20%.
- 17 — *Erosão atual* — Severa a muito severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 100%
pastagem — nenhuma
agricultura — nenhuma
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Nenhuma.
- 20 — *Forageiras mais freqüentes* — Gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Muito baixa.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — muito forte
limitação pela erosão — muito forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — forte
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — forte.

Solos de fertilidade extremamente baixa, apresentando condições desfavoráveis para uma exploração econômica, sendo portanto terras impróprias para culturas e pastagens, não só devido à fertilidade extremamente baixa, como também à alta susceptibilidade à erosão, pequena espessura do solo e freqüente pedregosidade.

PODZOL HÚMICO

- 1 — *Área mapeada* — Esta unidade foi somente mapeada associada com litosol fase substrato metaquartzito e Litosol fase substrato filito-xisto.

- 2 — *Ocorrência* — Ocorre apenas associado a outras unidades na parte norte da área, nos municípios de Pimenta, Guapé e Capitólio.
- 3 — *Clima* — Cwb (clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão) da classificação de Köppen.
- 4 — *Altitude* — 1.200 a 1.300 m.
- 5 — *Vegetação natural* — Campos das altas superfícies da região.
- 6 — *Relêvo* — Montanhoso.
- 7 — *Material originário* — Metaquartzito sercítico.
- 8 — *Profundidade efetiva* — Varia de 40 a 100 cm.
- 9 — *Drenagem* — Fortemente drenado.
- 10 — *Textura superficial* — Areno-barrento.
- 11 — *Produtividade aparente* — Muito baixa.
- 12 — *Matéria orgânica* — 0,9 a 1,2%.
- 13 — *Reação* — Fortemente ácido a ácido.
- 14 — *Soma das bases permutáveis* — Em torno de 0,5 mE/100 g de terra fina.
- 15 — *Capacidade de permuta de cations* — Em torno de 3 mE/100 g de terra fina.
- 16 — *Saturação de bases* — Da ordem de 15%.
- 17 — *Erosão atual* — Severa a muito severa.
- 18 — *Uso atual* — vegetação natural — 100%
pastagem — nenhuma
agricultura — nenhuma
reflorestamento — nenhum.
- 19 — *Culturas* — Nenhuma.
- 20 — *Forageiras mais freqüentes* — Gramíneas nativas.
- 21 — *Retenção de água* — Muito baixa.
- 22 — *Fatores limitantes* — limitação pela fertilidade — muito forte
limitação pela erosão — muito forte
limitação pelo excesso d'água — nula
limitação pela falta d'água — forte
limitação pelos impedimentos à mecanização da lavoura — forte.

Solos de fertilidade extremamente baixa, apresentando condições desfavoráveis para uma exploração econômica, sendo portanto terras impróprias para culturas e pastagens, não só devido à fertilidade extremamente baixa, como também à alta susceptibilidade à erosão, pequena espessura do solo e freqüente pedregosidade.

SUMMARY

This report constitutes the explanatory text of a general soil survey of the area more directly subjected to the influence of the reservoir resulting from the construction of the Furnas Dam, which was being built at the time the survey was made.

The region studied comprises a total of 14.055 sq. Km., of which about 1.400 sq. Km. will be flooded. It is located in east central Brazil, approximately between parallels 20° 20' and 21° 45' S. latitude and meridians 44° 50' and 46° 30' W. Greenwich.

Taking in account the relatively small extension of the area involved, fairly great variation of geomorphic features, kinds of basement rocks and types of vegetation, was encountered in contrast to a comparatively less variable regional climate.

Prevailing environmental conditions and their relation with the soils encountered are discussed in the text as is the degree of weathering of the soil, which material was assumed to express the action of the processes of soil formation with time.

The methods of work are presented, and include information concerning the exploratory inspection of the area, development of legends as well as examination, description, identification and mapping of the soils.

The analytical methods adapted for the physical, chemical and mineralogical characterization of mapping units are indicated; the data being presented in tables and graphs, which accompany the circumstantial description of each soil unit.

The survey of the area involved was primarily intended to include the study and identification of the broad classes of soils through the prospection of their extension and distribution, the cartographic delineation of their boundaries, besides the investigation of their morphological, physical, chemical and mineralogical characteristics, in accordance with the general trends of a reconnaissance type soil survey.

The soil mapping was made using basic maps on a scale of 1:100.000 which was afterwards reduced to 1:250.000.

The discrimination of mapping units resulted from the adoption of criteria by which soil classes, possessing important geographical distribution and/or great agricultural and pedological interest, were to be shown, to the extent allowed by the limitation imposed by the 1:100.000 scale of the base maps.

To achieve this aim, broad soil units, related to classes at a high level of abstraction, were established; their identification being basically referred to the scheme already fully explained in a previous publication (see English summary of reference 50).

It was intended, whenever possible, to set mapping units at least within classes at the taxonomic level of Great Soil Groups. Some classes of soils, however, due to their intermingled and/or scattered patchy occurrences, did not present patterns compatible with the discrete cartographic representation at the scale which had been adopted for the base maps. Therefore, some mapping units, combining various broad classes of soils, were established, comprising undifferentiated soil groups and soil associations.

Additionally, certain mapping units were established as subdivisions of the reference taxonomic classes of soils, whenever this was found convenient for reasons of geographical distribution, agricultural interest or major differences in environmental conditions, such as could be recognized for instance, by large differences in the type of primary vegetation.

The mapping units are described in the report. These data comprise, for each one of them: general concept, synonymy if pertinent, some presumable correlations with soils identified in other regions; geographical distribution within the area surveyed; information on the geological formations and parent materials, topography, climate, and vegetation; detailed description of the soils, their characterization, and some unpretentious considerations on their formation; main variations and inclusions within the mapping unit; and discussion concerned with land utilization based on the properties of the soil, limiting factors for land use, and a few remarks about the present land management. Descriptions of some profiles with their respective analytical data accompany the descriptions of the mapping units.

The final part of the report summarizes the data obtained on each unit in view of its potential usefulness. The reconnaissance soil map of the area, printed in color, on a scale of 1:250,000, is attached.

BIBLIOGRAFIA

1. AB'SÁBER, A. N. e BERNARDES, N. — 1958 — Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Arredores de São Paulo. Guia de Excursão n.º 4. XVIII Congresso Internacional de Geografia, pp. 7-32. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
2. ALBAREDA, J. M. and ALVIRA, T. — 1950 — Mediterranean Soils of The Spain Levant and North Africa. Trans. 4th. Intern. Congr. Soil Sci. II: 185-186. Amsterdam.
3. ALMEIDA, F. F. M. e LIMA, M. A. — 1959 — Planalto Centro-Occidental e Pantanal Mato-Grossense. Guia de Excursão n.º 1. XVIII Congresso Internacional de Geografia, pp. 7-17. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
4. AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS — 1955 — Index to the x-ray powder data file. A.S.T.M. — Philadelphia.
5. ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS — 1955 — Condições geográficas e aspectos geoeconômicos da Bacia Paraná-Uruguaí. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, Vol. I: 108-109 e Vol. II: 34. São Paulo — Brasil.
6. AZEVEDO, L. G. — 1959 — Vegetação — Grande Região Leste, in Atlas do Brasil, pp. 269-280. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
7. ——— Vegetação da Zona do Alto São Francisco (não publicado). Comissão do Vale do São Francisco — Rio de Janeiro.
8. BALDWIN, M., KELLOG, C. E. and THORP, J. — 1938 — Soil Classification. U. S. Dept. Agr. Yearbook, pp. 997-1001. Washington D. C.
9. BARROS, H. C. — 1958 — Preliminar de esquema de tradução de terminologia da Carta de Côres para Solos (mimeografado). Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
10. ——— et al. — 1958 — Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal. Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Bol. n.º 11. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
11. BENNEMA, J. — 1958 — Notas de aula sobre podzolização do 2.º Curso de Gênese, Classificação e Cartografia de Solos (mimeografado). Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
12. ——— e DRUMOND, J. L. — 1958 — Relatório de estudo de solos no Município de Guapé, Minas Gerais (não publicado). Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
13. ——— et al. — 1959 — Comunicação à IV Reunião Latino-Americana de Fitotecnia — Santiago do Chile.
14. BERNARDES, L. M. C. — 1953 — Tipos de Clima do Estado do Rio de Janeiro. Anuário Geográfico do Estado do Rio de Janeiro, n.º 6: 143-159. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.

15. ——— 1953 — Tipos de Clima do Brasil. Anuário Geográfico do Brasil, Ano I: 135-140. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
16. BRAMÃO, D. L. e BLACK, G. A. — 1955 — Nota preliminar sobre o estudo solo-vegetação de Barreiras, Bahia. Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, Bol. n.º 9. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
17. ——— and DUDAL, R. — 1957 — Climate, vegetation and rational land utilization in the humid tropics. Trabalho apresentado ao 9.º Congresso de Ciências do Pacífico — Bangkok — Tailândia. Circular mimeografado F.A.O./58/10/8017. Agriculture Division, Land and Water Use Branch — F.A.O. — O.N.U. — Roma.
18. BRAUN, E. H. GROSS — 1961 — Observações sobre a erosão dos solos em Brasília. Rev. Bras. de Geogr., Ano XXIII, n.º 1: 217-234. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
19. BRINDLEY, G. W. — 1951 — X-Ray identification and crystal structures of clay minerals. The Mineralogical Society — London.
20. COMISSÃO DE SOLOS DO C.N.E.P.A. — 1959 — Levantamento de reconhecimento dos solos da Zona do Médio Jequitinhonha, Estado de Minas Gerais. Relatório provisório apresentado no 7.º Congresso da Soc. Bras. de Ciênc. do Solo — Piracicaba — São Paulo. Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
21. DAMES, T. W. G. — 1955 — The Soils of East Central Java. Balai Besar Penjel. Pert., n.º 141: 1-155. Bogor — Java.
22. DANSEREAU, P. — 1948 — A distribuição e a estrutura das florestas brasileiras. Bol. Geográfico, Ano V, n.º 60: 34-40. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
23. DEVRED, R., SYS, C. et BERCE, J. M. — 1958 — Carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Ruanda — Urundi, 10. Kwango, chapitre III. I.N.É.A.C. — Bruxelles — Belgique.
24. DUDAL, R. — 1961 — Comunicação pessoal. Project Soil Correlator. Soil Map of the World. F.A.O. — Roma.
25. EBERT, H. — 1956 — Mapa Geológico preliminar da parte Sul do Estado de Minas Gerais e adjacências, in Relatório Anual do Diretor. Div. de Geol. e Mineralogia do D.N.P.M. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
26. EDELMAN, C. H. — 1954 — L'importance de la pédologie pour la production agricole. Transactions Fifth International Congress of Soil Science, Vol. I: 119-130. Léopoldville.
27. E. M. M. — 1953 — Mapa das zonas de vegetação, in Memento Geográfico. Anuário Geográfico do Brasil, Ano I: 149-152. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
28. ——— 1953 — Mapa do relevo, in Memento Geográfico. Anuário Geográfico do Brasil, Ano I: 143-147. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
29. FEIGL, F. — 1954 — Spot Test. Amsterdam, Houston, London, New York, Elsevier Publishing Company.
30. FERRI, M. G. — 1955 — Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Bol. n.º 195, Botânica 12: 7-54. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo — Brasil.
31. FEUER, R. — 1956 — An exploratory investigation of the soils and agricultural potential of the soils of the future Federal District in the Central

- Plateau of Brazil. A thesis presented to the Faculty of the Graduate School for the degree of Doctor of Philosophy. Cornell University — N.Y.
32. FONSECA FILHO, C. A. — 1960 — Contribuição para o estudo da flora florestal brasileira. I.A.M.G. — Belo Horizonte — Estado de Minas Gerais — Brasil.
 33. GALVÃO, M. C. C. — 1959 — Aspecto da geomorfologia do Brasil. Bol. Geográfico, Ano XVII, n.º 148: 54-63. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
 34. GEIGER, P. — 1960 — Geomorfologia, *in* Grande Região Centro-Oeste, Vol. II, Série A, Cap. I. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
 35. GUERRA, A. T. — 1954 — Dicionário Geológico-Geomorfológico. Publicação n.º 196. Instituto Pan-Americano de Geografia e História. Comissão de Geografia — Rio de Janeiro.
 36. GUILD, P. W. — 1960 — Geologia e Recursos Minerais do Distrito de Congonhas, Est. de Minas Gerais. Tradução de Aluizio Licinio de M. Barbosa. D.N.P.M. Memória n.º 1: 33-35. Brasil.
 37. GUIMARAES, A. P. — 1958 — Divisão Regional do Estado de Minas Gerais. Bol. Geográfico, Ano I, n.º 1: 13-52. Departamento Geográfico de Minas Gerais — Brasil.
 38. HALL, A. D. y ROBINSON, G. W. — 1956 — Estudio científico del suelo. 3.ª edição. Traduzido por J. Garcia Vicente. Aguilar, S. A. de Ediciones — Madrid.
 39. HARDY, F. — 1958 — Interin report on the soils of Experiment Stations of Minas Gerais Brazil and suggestions for further research work. Inter-American Institute of Agricultural Sciences — Turrialba — Costa Rica.
 40. ———— 1959 — Supplementary report of the soils of Experiment Stations of Minas Gerais Brazil. Report n.º 32-B. Inter-American Institute of Agricultural Sciences — Turrialba — Costa Rica.
 41. HUECK, K. — 1957 — Sobre a origem dos campos cerrados no Brasil e algumas novas observações no seu limite Meridional. Rev. Bras. de Geografia, Ano XIX, n.º 1: 67-82. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
 42. KEHRIG, A. G. — 1949 — As relações Ki e Kr no solo. Instituto de Química Agrícola. Bol. n.º 13. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
 43. ———— e AGUIAR, H. A. — 1949 — Determinação de SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 na terra fina e complexo coloidal do solo. Instituto de Química Agrícola. Bol. n.º 12. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
 44. KELLOGG, C. E. and DAVOL, F. D. — 1949 — An exploratory study of soil groups in the Belgian Congo. Série Scientifique n.º 46. I.N.É.A.C. — Bruxelles — Belgique.
 45. KING, L. C. — 1956 — A geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. de Geografia, Ano XVIII, n.º 2: 147-265. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
 46. KUHLMANN, E. — 1952 — Vegetação Campestre do Planalto Meridional do Brasil. Rev. Bras. de Geografia, Ano XIV, n.º 2: 183-185. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
 47. LAMEGO, A. R. — 1960 — Mapa Geológico do Brasil. Divisão de Geologia e Mineralogia do D.N.P.M. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
 48. LEBRUN, J. et GILBERT, G. — 1954 — Une classification écologique des forêts du Congo. Série Scientifique, n.º 63. I.N.É.A.C. — Bruxelles — Belgique.

49. LEMOS, R. C. — 1958 — Notas de aula sôbre latolização do 2.º Curso de Gênese, Classificação e Cartografia de Solos (mimeografado). Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
50. ——— et al. — 1960 — Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Bol. n.º 12. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
51. MAARLEVELD, G. C. and HAMMEN, Th. van der — 1959 — The correlation between upper pleistocene pluvial and glacial stages. *Geologie en Mynbouw*, 21: 40-45. Netherlands.
52. MAGALHÃES, G. M. — 1955 — Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais (Brasil). I. "Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais", Vol. V, 2.ª Série (Vol. XIX), Fasc. II: 91-113. Lisboa.
53. ——— 1956 — Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais (II). *Rev. de Biologia*, Vol. I, n.º 1: 76-92. Lisboa.
54. MAGNANINI, A. e MATTOS FILHO, A. — Notas sôbre a composição das florestas costeiras ao norte do Rio São Matheus (Espírito Santo, Brasil). *Arquivos do Serviço Florestal*, Vol. X: 174-182. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
55. MARQUES, J. Q. A. — 1958 — Manual brasileiro para levantamento conservacionistas. E.T.A. — Rio de Janeiro.
56. MELLO BARRETO, H. L. — 1942 — Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. Bol. n.º 4 do Dep. Geográfico de Minas Gerais — Brasil.
57. MELLO FILHO, L. E. — 1953 — Introdução ao estudo da fitogeografia do Brasil, *in* Memento Geográfico. Anuário Geográfico do Brasil, Ano I: 192-202. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
58. MERWE, C. R. van der — 1950 — Red and Yellow Earths. *Transactions Fourth International Congress of Soil Science*, Vol. II: 169-172. Amserdam.
59. MUNSELL COLOR COMPANY — 1954 — Munsell Soil Color Charts. Baltimore Md. — U.S.A.
60. NIKIFOROFF, C. C. — 1949 — Weathering and soil formation. *Soil Science*, Vol. 67: 219.
61. ——— 1959 — Respraisal of The Soil. *Science*, Vol. 129, n.º 3343: 186-196.
62. OLIVEIRA, A. I. e LEONARDOS, O. H. — 1943 — Geologia do Brasil. Série Didática, n.º 2. Serv. de Inf. Agrícola — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
63. OLLIER, C. D. — 1959 — A two-cycle theory of tropical pedology. *Journal of Soil Science*, Vol. X, n.º 2: 137-148.
64. PAIVA NETO, J. E. et al. — 1951 — Observações gerais sôbre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo. *Bragantia* 11: 227-253. I.A.C. — Campinas — São Paulo — Brasil.
65. PAVAGEAU, M. — 1952 — Estudo comparativo de alguns solos típicos do Planalto Central Brasileiro. *Rev. Bras. de Geografia*, Ano XIV, n.º 2: 127-180. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
66. PECROT, A. et AVRIL, P. — 1954 — Les Sols Ardennais. *Extrait du Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, Tome XXII, n.º 1-2. Belgique.
67. PIPER, C. S. — 1944 — Soil and plant analysis. Interscience Pub. Inc. — New York.
68. PLAISANCE, G. — 1959 — Les Formations Végétales et Paysages Ruraux. Gauthier-Villars — Paris.

69. RAINHO, L. S. C. — 1958 — A mineralogia dos grandes grupos de solos do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Química Agrícola. Bol. n.º 55. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
70. RAMOS, F. e KEHRIG, A. G. — 1949 — Método de Análise de Solos. Instituto de Química Agrícola. Bol. n.º 11. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
71. RIZZINI, C. T. — 1953-1954 — Flora organensis. Separata de Arquivos do Jardim Botânico, Vol. XIII. Rio de Janeiro.
72. ———— 1961 — Comunicação pessoal. Jardim Botânico — Rio de Janeiro.
73. SAINT-HILAIRE, A. — 1949 — Quadra da vegetação primitiva da Província de Minas Gerais. Bol. Geográfico, Ano VI, n.º 71: 1277-1291. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
74. SAMPAIO, A. J. — 1946 — Nomes vulgares de plantas do Distrito Federal e do Estado do Rio de Janeiro. Boletim do Museu Nacional, Botânica n.º 4. Rio de Janeiro.
75. SCORZA, E. P. — 1961 — Comunicação pessoal. D.N.P.M. — Rio de Janeiro.
76. SEGADAS VIANA, F. — 1957 — Tipos de vegetação do Estado do Rio de Janeiro (não publicado). Museu Nacional. Elaborado a pedido da Comissão de Solos do C.N.E.P.A. — Rio de Janeiro.
77. SETZER, J. — 1946 — Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. Separata atualizada do Bol. do D.E.R. — S. P., Vols. IX a XI. Departamento de Estrada de Rodagem do Estado de São Paulo — Brasil.
78. ———— 1949 — Os solos do Estado de São Paulo. Publicação n.º 6 da Série A. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
79. SHERMAN, G. D. and ALEXANDER, L. T. — 1959 — Characteristics and genesis of Low Humic Latosols. Proc. Soil Sci. Soc. Am., 23: 168-170.
80. SILVA, A. C. — 1957 — Determinação potenciométrica do hidrogênio permutável dos solos. Instituto de Química Agrícola. Bol. n.º 52. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
81. SIMÕES, R. M. A. — 1959 — Clima. Grande Região Leste, in: Atlas do Brasil, pp. 255-268. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
82. SIMONSON, R. W. — 1949 — Genesis and classification of Red-Yellow Podzolic Soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 14: 316-319.
83. ———— 1959 — Outline of a generalized theory of soil genesis. Soil Science Society of America Proceedings, 23: 152-156.
84. SOIL SURVEY STAFF — 1951 — Soil Survey Manual. Handbook n.º 18. U. S. Dept. Agriculture — Washington D. C.
85. STEPHENS, C. G. — 1956 — A manual of Australian soils. Second Edition. C.S.I.R.O. — Melbourne — Australia.
86. TAVERNIER, R. and SMITH, G. D. — 1957 — The concept of Braunerde (Brown Forest Soil) in Europe and The United States. Advances in Agronomy, Vol. IX: 217-289. Academic Press Inc. — New York.
87. TRAVIS, R. B. — 1955 — Classification of rocks. Quarterly of the Colorado School of Mines, Vol. 50, n.º 1. Golden — Colorado — U.S.A.
88. URBAN, H. — 1954 — Röntgenkartei zur Bestimmung von Ton- und Sedi-mentmineralen. Kettwig/Ruhr, Verlag Gustav Feller — Nottuln.
89. VETTORI, L. — 1959 — As relações Ki e Kr na fração argila e na terra fina. Anais do 7.º Congresso da Soc. Bras. de Ciênc. do Solo (no prelo) — Piracicaba — São Paulo. Instituto de Química Agrícola — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.

90. ——— e FIGUEIREDO, T. P. — 1950 — Sobre a determinação da sílica em solos. Instituto de Química Agrícola, Bol. n.º 18. Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro.
91. VIANA FREIRE, C. — 1943 — Chaves analíticas para a determinação das famílias das plantas Pteridofitas, Gimnospermas e Angiospermas brasileiras ou exóticas cultivadas no Brasil. 3.ª edição — Rio de Janeiro.
92. WAIBEL, L. — 1958 — A vegetação e o uso da terra no Planalto Central, *in* Capítulos da Geografia Tropical e do Brasil, pp. 167-203. Cons. Nac. de Geografia — I.B.G.E. — Rio de Janeiro.
93. WANNINEM, E. and RINGBOM, A. — 1955 — Compleximetric titration of aluminium. *Anal. Chim. Acta*, Vol. 12: 308-318.
94. WINCHELL, A. N. — 1948 — Elements of optical mineralogy. Fourth Edition. New York — John Wiley & Sons, Inc. — London Chapman & Hall, Limited.