

Boletim Técnico n.º 14

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
ESCRITÓRIO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO
EQUIPE DE PEDOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO

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.

**LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS
DO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ
(Informe preliminar)**

Convênio MA/EPFS — CERENA
MA/EPFS — IBC/DAC
MA/CONTAP/USAID/ETA

Rio de Janeiro

1970

PEDE-SE PERMUTA
SOLICITAMOS CAMBIO
PLEASE EXCHANGE
NOUS DEMANDONS L'ECHANGE
WIR BITTEN UM AUSTAUSCH
CHIEDIAMO CAMBIO

Enderêço: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo
Rua Jardim Botânico, 1.024
Rio de Janeiro — Estado da Guanabara
Brasil

E R R A T A

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
13	9	METODOS	MÉTODOS
14	2	Pinheiros	pinheiros
14	21	GLEYZADOS E INDISCRIMINADOS	GLEYZADOS INDISCRIMINADOS
15	11	mais de 6	mais 6
15	12	Décio Peres Hochmüller	Délcio Peres Hochmüller
16	8	Noroeste	Nordeste
17	22	rochas eruptivas	rochas eruptivas básicas
19	28	região norte	região nordeste
19	32	Maack	Maack
22	19	Koepen	Köppen
23	21	Faz.	Faz. Ilha
24	19	péroba	peroba
24	22	Latosol Roxo Latosol Vermelho	Latosol Roxo, Latosol Vermelho Escuro
24	49	péroba	peroba
27	1	Porém	porém
27	35	Guaratiba	Guaratuba
27	47	Norte	Noroeste
28	4	(dos quais	, dos quais
28	52	rio Paranapanema	rio Paraná
29	18	da Cobre	de Cobre
29	18	rio Barbaque	rio Barbaquá
29	28	Iratim Butiá,	Iratim, Butiá,
31	46	NCl	KCl
33	16	"SOIL CLASSIFICATIONS"	"SOIL CLASSIFICATION"
37	20	LE 3	LEd 3
37	21	LATOSOL VERMELHO DISTRÓFICO	LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO
38	8	média floresta	média fase floresta
46	28	este se esboroa	este não se esboroa
47	7	sem	em
62	6	tanto possível	tanto quanto possível
62	28	reçullamentadas	regulamentadas
65	antepe-núltima	análises práticas	análises rápidas
66	35	Descrição das áreas	Descrição da área
69	24	floresta pinheiros	floresta com pinheiros
72	13	de unidade	da unidade
73	3	Trássico	Triássico
73	20	capim, sempre verde	capim sempre verde
80	12	PODZÓLICO VERMELHO EQUIVALENTE EUTRÓFICO	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO
81	29	que não são	que são
85	2	da deficiência de água	da dificuldade de mecanizá-lo
85	última	ocorrem com inclusões	ocorrem como inclusões
86	3	apenas inclusões	apenas como inclusões

(Continua no verso)

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
88	8,10,15, 18,19	cms	cm
88	35	floresta perenifólia	floresta de várzea perenifólia
91	8	horizonte A fraco	horizonte A moderado
92	35	para ambos os componen- tes	para os componentes
93	8	primática	prismática
93	39	camada A	camada R
97	3	preciosos	precisos
98	última	pelo frio	pelo rio
102	3	de 1ª	de 1a

Nos quadros das páginas 43, 49, 52, 60, 64, 74, 79 e 84, onde se lê AL⁺⁺⁺, leia-se Al⁺⁺⁺.

No quadro da página 43, onde se lê LRD 1, leia-se LRd 1.

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.

**LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS
DO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ
(Informe preliminar)**

Boletim Técnico n.º 14

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
ESCRITÓRIO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO
EQUIPE DE PEDOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO

**LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS
DO NOROESTE DO ESTADO DO PARANÁ
(Informe preliminar)**

Convênio MA/EPFS — CERENA

MA/EPFS — IBC/DAC

MA/CONTAP/USAID/ETA

Rio de Janeiro

1970

EQUIPE DE PEDOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO — EPFS —

Diretor: até novembro de 1967 — Waldemar Mendes

atual: Nathaniel José Torres Bloomfield

**COMISSÃO DE ESTUDO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DO ESTADO DO PARANÁ — CERENA — Projeto de Recursos do Solo.**

(Convênio: Secretaria de Agricultura, Instituto de Biologia e Pesquisas
Tecnológicas, Universidade Federal do Paraná e Banco de Desenvolvi-
mento do Paraná S. A.)

Presidente: Secretário da Agricultura:

Oscar Felipe Loureiro do Amaral

Coordenador Técnico: Prof. Raul Edgard Kalckmann

Sub-Coordenador: Prof. Nelson Arthur Costa

**INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ — IBC — Departamento de
Assistência à Cafeicultura — DAC.**

Presidente: Caio de Alcântara Machado

Chefe Geral do DAC — Walter Lazzarini

**CONVÊNIO M. A. — Conselho de Cooperação Técnica da Aliança para
o Progresso (CONTAP), em cooperação com**

Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional
(USAID)

Escritório Técnico de Agricultura — ETA.

Projeto de Levantamento de Recursos Naturais (Pro-AG 512 — 15 —
120 — 249)

Executor: Nathaniel José Torres Bloomfield.

É com satisfação que esta Diretoria dá publicidade ao MAPA DE SOLOS do Noroeste do Estado do Paraná.

Num trabalho conjunto, os técnicos da EPFS puderam realizar esta aspiração do Estado do Paraná. Contando com recursos do FFAP, com verbas orçamentárias desta Equipe, com pessoal e instalações de órgãos federais e estaduais do Paraná e com o apoio e a colaboração financeira do IBC/DAC e do BADEP, foi realizada a obra que entregamos ao Estado do Paraná, cientes de sua fundamental importância para o seu desenvolvimento sócio-econômico.

Na oportunidade é nos grato destacar, além da contribuição financeira dos órgãos já citados, o IBC/DAC e o BADEP, o apoio dado pelos Secretários de Agricultura que exerceram suas funções no período do trabalho, o apoio dos órgãos da UFP e do IBPT, tornando realidade o que era aspiração e pondo em evidência a importância da colaboração dos vários órgãos, na solução de tão importante problema.

Outras áreas estão sendo preparadas e brevemente outras publicações seguirão, até que todo o Paraná tenha o seu mapa de solos concluído.

NATHANIEL JOSÉ TORRES BLOOMFIELD
DIRETOR DA EPFS

A U T O R E S

REDAÇÃO E EXECUÇÃO DO MAPEAMENTO

- Jorge Olmos Iturri Larach — Eng.^o Agrônomo — Orientador (1)
Américo Pereira de Carvalho — Eng.^o Agrônomo (3)
Alcides Cardoso — Eng.^o Agrônomo (2)
Delcio Peres Hochmüller — Eng.^o Agrônomo (2)
João Souza Martins — Eng.^o Agrônomo (1)
Moacyr de Jesus Rauen — Eng.^o Agrônomo (2)
Pedro Jorge Fasolo — Eng.^o Agrônomo (2)
Raimundo Costa de Lemos — Eng.^o Agrônomo (*) (1)
Vilmar Rauen — Eng.^o Agrônomo (**) (1)

ANÁLISE DAS AMOSTRAS DOS SOLOS

- Deodato Miguel de Paula Souza — Eng.^o Agrônomo (5)
Fernando Gravina Munhoz — Eng.^o Agrônomo (5)
Haroldo Bodziak — Eng.^o Agrônomo (5)
Milton Gregório de Faria Leinig — Eng.^o Químico (6)
Valmiqui Costa Lima — Eng.^o Agrônomo (4)
Marcos Luiz de Paula Souza — Acadêmico de Agronomia
Rivail Salvador Lourenço — Acadêmico de Agronomia

CARTOGRAFIA E DESENHO

- Sebastião do Amaral Machado — Eng.^o Florestal (4)
Newton Sarmento de Amorim — Acadêmico de Engenharia Florestal
Paulo Cesar Pinto — Acadêmico de Engenharia Florestal
Orlando Faria Bandeira — Desenhista do DGTC

OBS: Salientamos a contribuição prestada pelos técnicos que participaram da viagem de Correlação ao Norte do Paraná, orientados pelo Eng.^o Agrônomo Marcelo Nunes Camargo. (2).

-
- (1) — Técnico da EPFS, Min. Agr.
(2) — Técnico da EPFS, Min. Agr. e bolsista do C.N.Pq.
(3) — Técnico do IPEAS — Cedido à EPFS, Min. Agr.
(4) — Técnico da CERENA
(5) — Prof. da EAV e técnico do IBPT.
(6) — Técnicos do IBPT.
(*) — Orientador de 04/1966 a 10/1968.
(**) — Tomou parte somente no mapeamento.

À MEMÓRIA
de
RAUL EDGARD KALCKMANN

falecido em 9 de novembro de 1970

Eng.^o Agrônomo, Coordenador Técnico da CERENA, Técnico do Escritório de Pesquisas e Experimentação do Ministério da Agricultura e Professor da Universidade Federal do Paraná, que aplicou sua alta capacidade profissional e o melhor de seus esforços nos trabalhos deste levantamento

é dedicada esta página, como preito de saudade e de reconhecimento pelos inestimáveis serviços prestados ao Brasil e ao Estado do Paraná.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Waldemar Mendes (ex-Diretor da E.P.F.S.), ao Dr. Nathaniel José Torres Bloomfield (atual Diretor da EPFS) ao Prof. Luiz Natal Bonin, pela colaboração prestada, ao Dr. Cesar Augusto Lourenço pela contribuição na revisão e composição do presente trabalho e à Sra. Angela R. G. Schiavon por datilografá-lo.

SUMÁRIO

	PÁG.
INTRODUÇÃO	15
DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA	17
Situação, limites e extensão	17
Geologia	17
Relêvo	19
Clima	22
Vegetação	23
Hidrografia	27
MATERIAL E METODOS DE TRABALHO	30
Material utilizado	30
Métodos de trabalho de campo e escritório	30
Métodos de trabalho de laboratório	31
GENERALIDADES	33
LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO	37
DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	40
LATOSOL ROXO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — LRd 1	40
LATOSOL ROXO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase cerradão relêvo praticamente plano — LRd 2	46
LATOSOL ROXO EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta sub- perenifólia relêvo suave ondulado — LRe	46
LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — LEd 1	50
LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente pla- no — LEe 1	54
LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — LEd 3	56
LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura média fase cerradão relêvo suave ondulado — LEd 4	62
LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado — LEe 2	63
TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e ondulado — TRe	66

	PÁG.
TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA orto textura argilosa fase floresta com Pinheiros relêvo suave ondulado e ondulado — TRd	69
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado — PV 3	71
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado — PE 3	77
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO abruptico textura média fase floresta subperenifólia relêvo ondulado e suave ondulado — PE 4	80
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO abruptico textura média fase floresta subperenifólia relêvo ondulado e suave ondulado — PV 5	85
AREIAS QUARTZOSAS EUTRÓFICAS fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — Aqe	86
AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — AQd	86
SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS textura argilosa fase floresta de várzea relêvo plano — Ae 1	88
SOLOS ALUVIAIS DISTRÓFICOS textura arenosa fase floresta de várzea relêvo plano — Ad 2	89
SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS E INDISCRIMINADOS (incluem AREIAS HIDROMÓRFICAS) — HG	90
SOLOS ORGÂNICOS INDISCRIMINADOS — HO	92
ASSOCIAÇÕES	92
BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relêvo ondulado e forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relêvo forte ondulado e montanhoso (basaltito) — BV 2 + Re 1	92
BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relêvo ondulado e forte ondulado — BV 2	92
BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relêvo ondulado e forte ondulado; SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relêvo forte ondulado e montanhoso (basaltito); e TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo ondulado — BV 2 + RE 1 + TRe	96
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta perenifólia relêvo praticamente plano; e SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS — PE 1 + HG	96
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta perenifólia relêvo praticamente plano — PE 1	96
GLOSSÁRIO — Nomes Científicos	99
BIBLIOGRAFIA	101
APÊNDICE — Resultados das análises	103

INTRODUÇÃO

O trabalho de levantamento dos solos do Estado do Paraná vem sendo realizado mediante convênio entre a Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo e a Comissão de Estudo dos Recursos Naturais Renováveis do Estado do Paraná (CERENA). Deve ser mencionada ainda a contribuição financeira do Banco de Desenvolvimento do Paraná (BADEP) e do Instituto Brasileiro do Café (IBC), este último em apoio ao levantamento da região cafeeira.

A coordenação e a execução dos trabalhos cabem à EPFS. O levantamento teve início em 1966 sob a orientação do Prof. Raimundo Costa de Lemos, sob direção do Eng.º Agr.º Américo Pereira de Carvalho, e com a participação de mais de 6 engenheiros agrônomos: Alcides Cardoso, Décio Peres Hochmüller, João Souza Martins, Moacyr de Jesus Rauen, Pedro Jorge Fasolo e Wilmar Rauen, contratados pelo Ministério da Agricultura. Posteriormente, em fins de 1968 o Eng.º Agr.º Jorge Olmos Iturri Larach veio substituir o Prof. Raimundo Costa de Lemos.

A execução do levantamento dos solos vem sendo realizada de maneira a atender às necessidades do estado e ao plano básico da EPFS, que visa ao inventário dos recursos potenciais dos solos do território nacional, consistindo na identificação, classificação, distribuição e determinação da área das diversas unidades de solos, de modo a proporcionar elementos básicos essenciais para planejamentos, principalmente os referentes a futuros trabalhos de levantamentos detalhados e ao estabelecimento racional de projetos de experimentação e pesquisa, com possibilidades de aplicação dos seus resultados em áreas representativas de cada unidade que apresente expressão geográfica importante, permitindo a extrapolação dos seus resultados para solos semelhantes.

O objetivo é o estudo dos diferentes solos do Paraná, através do reconhecimento da sua distribuição geográfica, delimitação das áreas por eles ocupadas e investigação das suas características morfológicas, físicas e químicas.

O caráter generalizado do mapeamento limita a precisão de detalhes cartográficos, e não pode ter por finalidade responder a questões de utilização de terras e problemas de fertilidade e produtividade em áreas específicas.

O intuito da presente publicação é divulgar os primeiros resultados do levantamento dos solos da Região Noroeste do estado, e atender os altos interesses do IBC e do BADEP em identificar bases físicas para o planejamento do desenvolvimento sócio-econômico desta importante

região agrícola. Estes resultados deverão ser melhorados ou modificados com a obtenção de novas informações e coleta de dados morfológicos e analíticos mais completos.

Procurcu-se, tanto quanto possível, elaborar a presente publicação em forma simples, evitando-se ao máximo o excessivo emprêgo de termos técnicos, a fim de poder atingir um maior número de pessoas que dela possam fazer uso.

Far-se-á, em seguida, a publicação do levantamento do Noroeste e, finalmente, de todo o estado, abrangendo as suas várias regiões.

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

SITUAÇÃO, LIMITES E EXTENSÃO

A área estudada situa-se na Grande Região Sul do Brasil, compreendendo praticamente todo o Norte Novíssimo e parte do Norte Novo do Estado do Paraná, conforme representado na fig. n.º 1.

Abrange uma extensão aproximada de 34.990 km², estando limitada ao sul pelo paralelo 24.º de latitude sul, ao leste pelo meridiano de 51º30' de longitude oeste de Greenwich, e ao norte e oeste pelos limites com os Estados de São Paulo e Mato Grosso, respectivamente.

GEOLOGIA

A área em estudo está localizada no terceiro planalto paranaense que se caracteriza pela presença de extensos e espessos lençóis de lavas básicas que, provavelmente no jurássico, cobriam mais da metade do estado.

Na região norte do Paraná, a serra da Boa Esperança constitui o limite entre o terceiro planalto e os sedimentos paleozóicos do segundo planalto, sendo este bem definido, com o arenito Botucatu, (base da série São Bento) assentado sobre o material areno argiloso das formações Esperança e Poço Preto do grupo Rio do Rastro. Sobre o arenito Botucatu, repousam as rochas magmáticas do Trapp, com espessura superior a 500 metros nesse local.

Na parte noroeste do Paraná, ocupando uma área de aproximadamente 25.000 km², ocorre o arenito Caiuá.

As rochas eruptivas e o arenito Caiuá são as responsáveis pela formação dos solos dessa região; as primeiras originando solos argilosos e com elevados teores de minerais pesados tais como o ferro, manganês e titânio; as segundas tendo formado solos com baixos a médios valores de argila e com baixos teores desses mesmos minerais pesados.

Segundo Maack (1947), as principais rochas do derrame de Trapp no Paraná são os diabásios, os meláfiros (com drusas grossas e preenchimentos silicosos, e com drusas finas de calcita), vitrófiros, andesitos, espelitos e diabásios porfíricos.

Segundo Bigarella (1954), os derrames do Trapp são constituídos por basaltos e meláfiros, enquanto nos diques e sills ocorrem diabásios.

Em virtude da presença desses materiais de constituição diversa, os solos também apresentam variações, especialmente no que se refere às suas propriedades químicas.

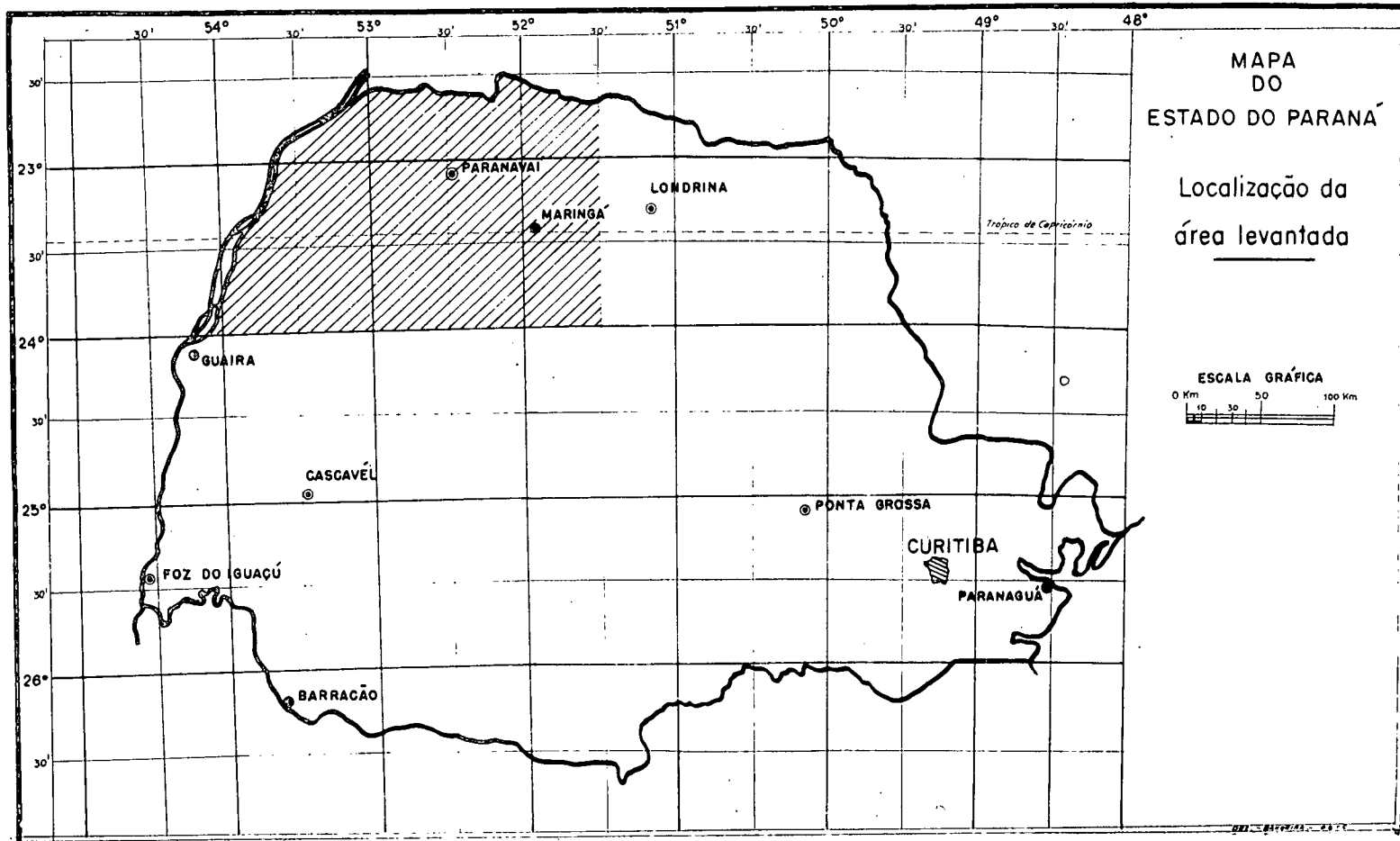


Fig. 1

O arenito Caiuá caracteriza-se por apresentar sedimentação entrecruzada (eólica) e pela sua coloração violácea com manchas e pontos claros.

Neste arenito a percentagem de areia grossa é quase sempre superior à de areia fina.

O arenito Caiuá ocupa a parte superior da série São Bento, tendo sido sedimentado diretamente sobre as rochas básicas, evidenciando um clima árido semelhante ao ambiente desértico ocorrido durante a sedimentação do arenito Botucatu e durante a deposição de arenitos eólicos entre os vários lençóis magmáticos.

A série São Bento é constituída, portanto, pelo arenito Botucatu na base, seguido pelo Trapp com arenitos intercalados, e como último componente da série o arenito Caiuá.

Na área mapeada resta mencionar a ocorrência de sedimentos fluviais e paludais do Quaternário, ao longo do rio Paraná e no curso inferior do Ivaí.

RELÉVO

O relêvo influi de maneira bastante acentuada na formação dos solos, principalmente por ser a declividade responsável pela maior ou menor penetração das águas das chuvas, bem como pela velocidade das mesmas sobre a superfície. Assim sendo, podemos dizer que, de uma maneira geral, a profundidade e o grau de desenvolvimento de um solo são inversamente proporcionais à inclinação do terreno, pois quanto mais acentuada for esta, maior será a velocidade da água que escorre, dificultando sua penetração e favorecendo a erosão, ou seja o arrastamento da camada em desenvolvimento.

Como o presente trabalho de levantamento de solos refere-se apenas à região norte do estado, referimo-nos, na parte relativa ao relêvo, mais detalhadamente a esta região, dando apenas breves informações sobre o restante do estado, informações estas baseadas apenas em dados bibliográficos e em observações pessoais.

Segundo Maak (1968) "em sua maior extensão o Paraná é formado de escarpas de estratos e planaltos que declinam suavemente em direção W e NW".

Antes de mais nada o estado pode ser dividido em duas regiões naturais que são o litoral e os planaltos do interior. "O limite entre ambos é dado pela frente da grande escarpa da falha com uma série de pedimentos orientados em direção ao mar".

Suas formas de relêvo são bastante diferentes, principalmente por estarem sujeitas a climas diferentes (quente o primeiro e mais moderado o segundo).

A escarpa de separação das duas regiões apresenta falhas transversais formando, em certos pontos, serras isoladas. Esta cadeia é denominada Serra do Mar, sendo que os vários blocos isolados recebem denominações locais.

Os planaltos do interior apresentam dois grandes degraus ou cuestras sendo o primeiro formado por sedimentos paleozoicos e o segundo servindo de separação entre os sedimentos paleozoicos e as formações do mesozoico.

Em virtude da escarpa de falha, da serra marginal do complexo cristalino e dos dois degraus mencionados distinguem-se no Estado do Paraná cinco regiões: (fig. 2).

- 1 — O litoral;
- 2 — a Serra do Mar;
- 3 — o primeiro planalto ou planalto de Curitiba;
- 4 — o segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa;
- 5 — o terceiro planalto ou planalto de Trapp do Paraná ou de Guarapuava.

O litoral pode ser subdividido em planícies litorâneas e zonas montanhosas litorâneas devido ao rebaixamento dos blocos do complexo cristalino.

Servindo de separação entre o litoral e o primeiro planalto, temos a Serra do Mar.

O primeiro planalto apresenta 3 subdivisões:

- a — Planalto de Curitiba;
- b — Regiões montanhosas de Açungui;
- c — Planalto de Maracaná.

O planalto de Curitiba, ocupando a parte sul do primeiro planalto apresenta um relêvo plano a suave ondulado.

A região montanhosa de Açungui, situada ao norte do primeiro planalto, apresenta-se bastante recortada com uma paisagem de elevações devido aos afluentes do profundo vale do rio Ribeira, sendo o rio Açungui o principal responsável pelo entalhamento desta paisagem.

A terceira região, o planalto de Maracaná, situado a oeste do primeiro planalto, apresenta uma altitude média de 75 m mais elevada que o planalto de Curitiba. Esta região é formada por terras planas e alagadiças, constituída por quartzitos, e morros abaulados de quartzopórfiro decomposto.

O segundo planalto, limitado a leste pela escarpa devoniana e a oeste pela serra da Bôa Esperança, subdivide-se em:

- a — Região ondulada do paleozóico;
- b — Região das mesetas do mesozóico.

A região ondulada do paleozóico apresenta um relêvo ondulado e suave ondulado bastante uniforme e ocupa a grande maioria da área do segundo planalto. A região das mesetas do mesozóico apresenta um relêvo bastante movimentado com mesetas isoladas e cadeias de mesetas. O terceiro planalto limitado pela serra da Bôa Esperança, pode ser subdividido em cinco blocos (fig. 2), devido aos grandes rios que o percorrem, assim como por estar sujeito a várias zonas climáticas e sua posição em latitude e altitude.

Pelas razões anteriormente expostas, as considerações sobre o terceiro planalto referem-se apenas à parte situada acima do paralelo de 24.º de latitude sul, ou seja a chamada região Norte do Estado, onde se pode encontrar formas de relêvo bastante distintas.

A parte coberta por arenito, ou seja a Noroeste do Estado, ou ainda a quase totalidade do chamado Norte Novíssimo apresenta um relêvo muito pouco movimentado, de praticamente plano a suave ondulado, com raríssimas elevações, como é o caso do morro dos Três Irmãos, nas proximidades de Terra Rica. Ainda nesta parte do arenito encontramos a Serra dos Dourados, com um relêvo que vai do suave ondulado a ondulado. O restante do terceiro planalto é ocupado por basalto do Trapp do Paraná, apresentando relêvos desde o praticamente plano até forte ondulado e montanhoso, se bem que estas duas últimas formas sejam encontradas em escala bastante reduzida, poden-

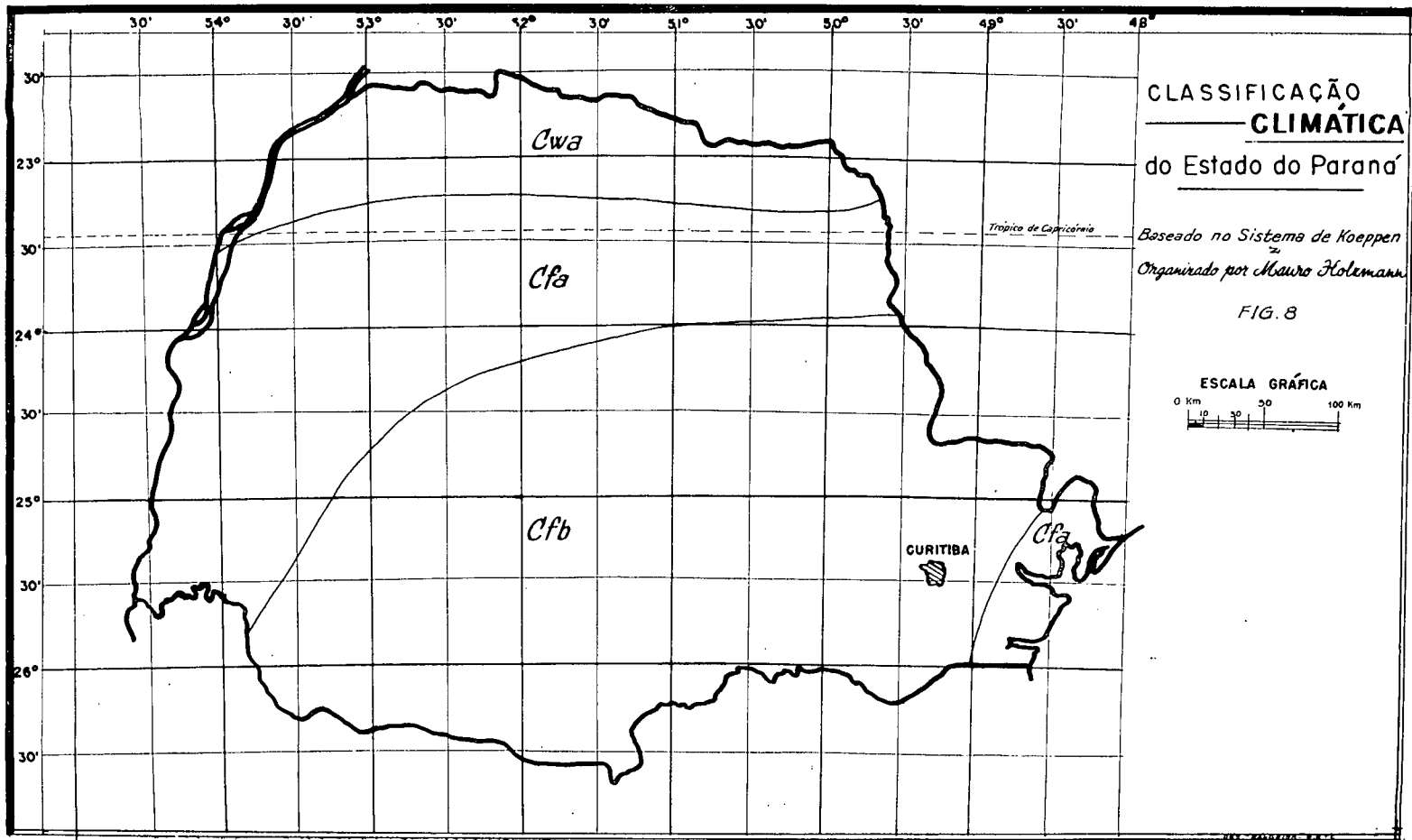


Fig. 2

do-se afirmar que sua ocorrência está limitada praticamente a uma estreita faixa que se estende de Apucarana em direção a Fenix e Quinta do Sol e outra que se estende de Cornélio Procópio em direção à São Jerônimo da Serra.

Merece também ser citada uma depressão em forma de bacia, que ocorre nas proximidades de Terra Rica apresentando a mesma em seu interior pequenos morros de formas arredondadas.

CLIMA

O intemperismo dos minerais ocorre por meio de fenômenos físicos e químicos influenciados pela temperatura e precipitação que favorecem a formação da argila. O clima é portanto um fator importante na formação dos solos, embora não atue independentemente, pois está em conexão com outros fatores.

Podemos citar a influência climática como um elemento de controle sobre a vegetação. Por exemplo, uma região tropical úmida, caracterizada por precipitações abundantes e altas temperaturas, não só acelera as transformações químicas como favorece o desenvolvimento.

A classificação climática do Paraná organizada pelo Prof. Mauro Holzmann (1967), segundo o sistema de Koeppen, apresenta os seguintes tipos: Cwa, Cfa, Cfb.

Na região norte constata-se a existência dos tipos Cfa e Cwa.

O tipo climático Cfa é mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente superior a 22.°C; e o Cwa é mesotérmico úmido, com estiagem no inverno e temperatura de mês mais quente também superior a 22.°C.

As temperaturas médias diárias decrescem no sentido norte sul sendo que a pluviosidade não segue gradientes bem definidos.

As médias anuais de temperatura mais elevada, em torno de 22,5.°C, estão ao norte do estado nas áreas consideradas mais secas; apresentando-se mais baixas no sudoeste, caindo mais na região sul, sendo a média de 17.°C. Em Palmas encontram-se as mais baixas médias termométricas, com 15,2.°C.

As áreas menos chuvosas do Paraná estão na zona próxima ao estado de São Paulo com cerca de 1.200 mm anuais, sendo que as precipitações mais elevadas são encontradas no litoral.

Em termos gerais, assim se apresentam as condições climáticas e, segundo análises dos balanços hídricos, a deficiência de água não chega a prejudicar sensivelmente a floração e a produção do café, que é a cultura mais importante na Região Norte.

Devido à falta de observações microclimáticas não são bem conhecidas as zonas de geada.

Por observações práticas os plantadores de café começaram a evitar vales, depressões e sulcos erodidos, pois nestes locais o café era destruído pelo frio.

Apenas se conhece parcialmente o limite inferior das geadas, onde o ar frio drenado, novamente se aquece ou se superpõe às massas de cerrações dos vales dos rios.

Segundo Maack (1968), esse suposto limite inferior se encontra aproximadamente entre 350 e 450 metros, acima do nível do mar.

No Paraná, as geadas ocorrem quase sempre após os dias de chuva pois, devido ao vento sul, o céu torna-se claro e o ar frio da frente polar avança em direção norte.

As geadas noturnas hibernais, na zona mais fria do Estado, distribuem-se nos meses de maio até setembro mas, frequentemente já começam em abril, podendo ser prejudicial para as culturas ainda em outubro.

As geadas tardias de fins de agosto até fins de setembro, são as mais temíveis porque os prejuízos que acarretam podem ser catastróficos.

No primeiro planalto, mais ao sul de 24.º de latitude, devem-se esperar em média mais de 10 geadas noturnas por ano, devido a altitude e ao derrame do ar frio da frente polar.

Frequência provável das geadas anuais noturnas regulares e periódicas, que podem ser esperados num decênio conforme MAACK — (1968):

1.º PLANALTO.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.
Curitiba	0,1	1,7	2,4	3,6	2,7	1,5	0
2.º PLANALTO							
Jaguariaíva	0	1,8	3,1	2,4	2,1	0,9	0
Tibagi	0	0	1,5	1,0	0,5	0	0
Ivaí	0,2	2,3	3,6	3,8	3,6	0,6	0,1
3.º PLANALTO							
Faz.	0,3	1,0	3,5	1,5	1,0	1,5	0,2

VEGETAÇÃO

A vegetação, segundo Maack (1968), é em primeira linha a expressão do clima em relação à latitude, altitude e natureza do solo. No Norte do Estado as chuvas ocorrem em todos os meses do ano e em consequência a mata conquistou quase toda sua área. Apenas são encontradas na região de floresta pequenas ilhas de cerrados e, campos de várzeas próximos aos rios. Atualmente, dessa floresta, restam algumas reservas poupadas à expansão das culturas.

A mata virgem até poucos anos dominava a região (MAACK — 1947), porém de 1930 para cá a expansão da lavoura cafeeira reduziu a a pequenas manchas, representando remanescência da vegetação primitiva.

A mata secundária, juntamente com as áreas agrícolas ocupam a maior extensão do norte do Paraná. As reservas florestais estão reduzidas a pequenas áreas.

Pelas suas características industriais a mata de araucária foi a mais devastada. Sua área atual corresponde apenas a 20% da primitiva.

Como consequência, esta destruição e o uso inadequado provocaram um empobrecimento do solo, pela erosão, e um aumento da acidez, reduzindo notavelmente as áreas agrícolas.

“O equilíbrio natural entre a temperatura e a umidade é rapidamente deturpado, diminuindo a umidade em favor da temperatura” — (MAACK 1947). Para restabelecê-lo se faz necessário um reflorestamento racional. Assim, poder-se-á evitar problemas que estão surgindo e contornar aqueles que já surgiram.

De modo geral, do ponto de vista fisionômico, a vegetação pode ser grupada da seguinte forma:

Vegetação Florestal —

- Floresta perenifólia
- Floresta subperenifólia
- Floresta subcaducifólia
- Floresta com araucária

Vegetação Xeromorfa —

- Cerradão

Vegetação Tipo Campo —

- Campos secundários
- Campos úmidos das várzeas

Floresta perenifólia: — Caracteriza-se por não perder as folhas. É uma vegetação compacta de ciclo biológico contínuo e multiplicidade de espécies. No seu interior, ocorre denso matagal, formando um complexo entrelaçado de ervas, cipós, arbustos, vegetação rasteira e árvores jovens, e as mais diversas formas de adaptação das espécies ao meio são verificadas. O aspecto do desenvolvimento das árvores, principalmente as palmeiras, reflete um acentuado fototropismo positivo.

Troncos com 30 a 40 metros de altura e diâmetros enormes caracterizam as espécies mais possantes, como: péroba, pau d'alho, canela, guajuvirá, figueira branca, jerivá, etc.

A floresta perenifólia ocorre nos mais diversos tipos de solos, como a Terra Roxa Estruturada, Latosol Roxo, Latosol Vermelho Escuro argiloso, em parte da área do Latosol textura média eutrófico, em alguns Solos Podzolizados, e nas aluviões bem drenadas e siltosas.

Os solos geralmente apresentam perfis profundos com boas propriedades físicas e alta capacidade de retenção d'água.

Ocorre, esta vegetação, em regiões onde as secas não se prolongam por mais de 15 dias. As boas características do solo permitiram seu desenvolvimento compacto e exuberante.

Nas clareiras e nos bordos da mata vegetam colônias de imbaubas, que como espécie pioneira, indica a ação do homem. Sob esta vegetação os solos acham-se recobertos de serapilheiras, constituída de galhos, folhas e frutos ressequidos ou em decomposição.

Teores relativamente elevados de matéria orgânica e nitrogênio são encontrados. Com as queimadas e culturas a manta vegetal desaparece rapidamente e com ela a matéria orgânica e o nitrogênio. Na área em estudo, os solos são muito usados para agricultura, principalmente o café. Próximo às drenagens, isto é, das aguadas, aparece em larga escala a pecuária. A produção se mantém estável durante muito tempo.

Devido à intensa ocupação dos solos não há quase vegetação natural nesta área.

Próximo a Querência do Norte na margem direita da Foz do Rio Ivaí e costeando o Rio Paraná aparece, em meio a vegetação perenifólia exuberante, um rendilhado de ilhas com vegetação de campos de várzea.

Floresta subperenifólia: — Caracteriza-se pela perda parcial das folhas no estrato superior durante a estação seca. É constituída por alguns exemplares da floresta perenifólia, dominando, porém, a canela, o cedro, o ipê roxo, o guaritá, o anjico, a péroba e muito jerivá. São comparativamente mais secas.

A floresta subperenifólia apresenta árvores altas, de troncos cilíndricos, copas em parassol com bastante cipós; árvores médias de copas mais fechadas; e, árvores pequenas, ervas e arbustos.

Nos vales mais úmidos e de solos mais férteis, pouco sujeitos a geadas, ocorrem inclusões da floresta perenifólia com exemplares de pau d'álho, palmito e figueira branca.

Ocorre em quase todos tipos de solos. O clima caracteriza-se por uma estação seca, com duração variável de 2 a 3 meses. As áreas sob esta vegetação foram inicialmente ocupadas por cafezais, que ao se degradarem, eram transformados em pastagem.

Atualmente a mata é derrubada e o solo utilizado com agricultura rotineira nos primeiros anos e depois com pastagens, ou é diretamente transformado em pastos.

Nos campos e lavouras aparecem muitas palmeiras remanescentes da vegetação primitiva.

Ainda dentro desta vegetação pode-se distinguir, a floresta subperenifólia de 2.^a classe que ocorre em solos de baixa fertilidade natural. Caracteriza-se pelo seu aspecto de capoeirão. As espécies são de pequeno e médio porte, troncos finos e alguns tortuosos. O fuste é baixo e as espécies mais comuns são a canela, cedro, tapixingui, taquara e caragatá. Nas áreas queimadas ou derrubadas domina o tapixingui. O relevo é relativamente plano, constituído de espigões com pendentes longas.

São muito pouco utilizados para agricultura. Os campos dela provenientes são infestados por ervas daninhas.

Floresta subcaducifólia: — Formação seca, pouco densa, formada por indivíduos de porte médio, copas ralas e com folhas predominantemente pequenas. Por ocorrer em solo raso com pouca capacidade de retenção d'água, predomina uma vegetação pouco desenvolvida com aspecto xerófilo, formada principalmente por árvores finas e de porte reduzido.

Ocorre ainda associada muita gramínea, ervas e arbustos. Nas áreas de solos mais profundos aparecem exemplares de grande porte.

Estas áreas são geralmente menos usadas para a agricultura. As pastagens predominam, porém são muito infestadas com ervas e arbustos. Grande parte da área, por ser de solo muito raso, está praticamente abandonada. A vegetação primitiva foi derrubada, ou queimada, restando apenas vegetação de crescimento inferior, e como remanescente, o jerivá.

Na área em estudo, apresenta-se nos topos e encostas de morros e em solos rasos. Distribui-se geograficamente próximo ao Rio Tibagi, ocupando principalmente as partes de solo raso, desde Bela Vista do Paraíso até Jacarêzinho. Sua maior concentração acha-se nos municípios de Jataizinho, Iporã, Cornélio Procópio, Abatiá, Santo Antônio da Platina e outros próximos aos Rios Congoinhas, Laranjinha e Cinzas.

Com relação ao solo, ocupam principalmente os litólicos e pequena parte da terra roxa estruturada.

Floresta com araucária: — Esta formação vegetal foi uma das mais atingidas pela devastação e pelas queimadas. A agricultura nômade, com queimadas indiscriminadas, e a exploração predatória das madeiras, contribuíram muito para sua destruição.

A araucária imprime marca à paisagem. Apresentam áreas contínuas, e são limitadas ao norte pelo paralelo 23.^o39' ou 40'. Estão sempre

associadas ao clima, com o qual intimamente se ligam. A araucária, e o jerivá caracterizam no norte zonas de estagnação do ar frio ou as linhas de escoamento dos mesmos durante o inverno. Na região em estudo, esta vegetação aparece como infiltração na floresta perenifólia e subperenifólia, ocupando áreas de escoamento do ar frio. Exceção ocorre em Miraselva, onde a araucária em meio ao cerradão ocorre em vales por onde não escoo o ar frio.

A araucária não se apresenta como formação pura. Ocorre principalmente associada com cedro, canela, ipê, uvarana, anjico e mais ao sul com bracatinga, imbuia, erva mate, e vassourão.

Os solos variam em tipo e fertilidade. Sendo principalmente distróficos. Estas áreas, devastadas há muito tempo, estão sendo usadas no plantio do trigo. Os campos dela provenientes são infestados de samambaia, sapé e barba de bode.

Cerradão: — Ocorre, na área em estudo, principalmente em Campo Mourão, Jaguapitã e Miraselva, desenvolvido em solos muito pobres e muito ácidos de relêvo relativamente plano, com espigões longos e pendentes suaves. Em Campo Mourão os solos são representados pelo Latosol Roxo Distrófico e em Miraselva, pelo Latosol Vermelho Escuro Distrófico textura média.

Este tipo de vegetação está composto, principalmente, de ervas baixas, arbustos, árvores altas, médias e baixas, e gramíneas. Entre as espécies vegetais mais comuns encontra-se o barbatimão, anjico preto, carobinha do campo, palmeira anã, butiázinho, samambaia, taquara, sapé, assa-peixe e barba de bode.

As árvores são geralmente de pequeno e médio porte, troncos e galhos tortuosos e duros, casca grossa e porosa, folhas coriáceas e em alguns exemplares grandes e alongadas, com sistema radicular bem desenvolvido.

Os solos são pobres, ácidos e altamente lixiviados. São pouco utilizados na agricultura e neles predomina a pecuária. Algumas associações de campos cerrados integram este tipo de vegetação.

Campos secundários: — É vegetação secundária, decorrente da remoção da vegetação natural anterior. Na área em estudo todos os campos são artificiais, formados pela substituição das culturas deficitárias em solos fracos e/ou sujeitos a geadas, pela remoção pura e simples da mata em qualquer tipo de solo ou pela remoção da mata e rápida utilização agrícola seguida da pastagem.

Estes campos, na maioria das vezes, são infestados de ervas daninhas, apresentando-se com aspecto de campos sujos. Em grande parte, devido à formação recente, apresentam muitas palmeiras e brotação de tocos vivos.

Grande parte deles estão praguejados de sapé, assa-peixe, samambaia e tapixinguí. Esquemáticamente, estão concentrados nos solos arenosos, próximos às aguadas, ocorrendo em outros tipos de solo, geralmente nos vales sujeitos às geadas ou bem servidos de água. Os campos secundários são formados predominantemente pelo colônio e em menor proporção pelo coloninho, quicuio, grama, batatais e missioneira.

As leguminosas, como soja perene, lab-lab, alfafa e guandu, são pouco comuns uma vez que esses campos são praticamente formados por gramíneas. Suportam boa lotação por serem de formação re-

cente, Porém o uso inadequado possibilita a infestação de ervas daninhas e a diminuição desta capacidade. Em locais onde os campos são mais velhos, a lotação inicial, de 6 a 8 cabeças por alqueire, não é mais alcançada.

Campos úmidos das várzeas: — Vegetação composta principalmente por gramíneas e ciperáceas, e algumas ervas e arbustos, todos adaptados ao meio constantemente alagado. Comporta dois sub-tipos diretamente associados com o solo.

a) Nas margens do Rio Paraná, Ivaí e outros, onde o lençol freático está à superfície, permanecendo a área constantemente inundada, desenvolve-se abundante vegetação de gramíneas e ciperáceas, com algumas ervas. Por não ser utilizada nem queimada, esta vegetação tomba sobre a superfície formando verdadeiros tapetes, pelo entrelaçamento de caules, raízes e fôlhas não decompostas. Nesta área praticamente não houve ainda atuação dos fatores pedogenéticos. Os solos estão por se formar. Abaixo deste “tapete” encontra-se apenas água escura (devido ao ácido húmico, raízes e restos de vegetais não decompostos ou em decomposição). A possibilidade de utilização destes solos é remota, uma vez que estão praticamente ao nível do rio, com poucas possibilidades de drenagem.

b) Nas áreas periódicamente inundadas, aparece uma vegetação um pouco mais desenvolvida, adaptada a este meio. Predominam nela arbustos e ervas, aparecendo ainda muitas gramíneas e ciperáceas. O relevo é plano e os solos são Hidromórficos. A fertilidade natural é boa e uma vez drenados podem ser aproveitados com bons resultados.

HIDROGRAFIA

São duas as principais bacias hidrográficas do Estado do Paraná:

- 1 — **Bacia hidrográfica do Atlântico** — Dêste complexo podemos citar as seguintes componentes:
 - a — Bacia hidrográfica do Rio Ribeira;
 - b — Bacia hidrográfica da baía das Laranjeiras;
 - c — Bacia hidrográfica da baía de Antonina;
 - d — Bacia hidrográfica do rio Nhundiaquara;
 - e — Bacia hidrográfica da baía de Paranaguá;
 - f — Bacia hidrográfica da baía de Guaratiba.
- 2 — **Bacia hidrográfica do rio Paraná** — São componentes dêste complexo:
 - a — Bacia hidrográfica do rio Itararé;
 - b — Bacia hidrográfica dos rios das Cinzas e Laranjinha;
 - c — Bacia hidrográfica do rio Tibagi;
 - d — Bacia hidrográfica do rio Pirapó;
 - e — Bacia hidrográfica do rio Ivaí;
 - f — Bacia hidrográfica do rio Piquirí;
 - g — Bacia hidrográfica do rio Iguaçu;
 - h — Pequenas bacias do rio Paranapanema;
 - i — Pequenas bacias do rio Paraná.

Como a presente publicação refere-se apenas à parte Norte do Estado do Paraná, dar-se-á ênfase somente à bacia hidrográfica do rio Paraná.

Bacia hidrográfica do rio Paraná — Os rios desta bacia formam o maior complexo hidrográfico do Estado do Paraná com 186.321 km².

O rio Paraná é o maior do sistema hidrográfico de toda a bacia do Prata. Possui um percurso total de 4.695 km (dos quais 400 km em território paranaense).

Seus principais afluentes, no Estado do Paraná, são os rios Paranapanema, Ivaí, Piquiri e Iguaçu; todos na sua margem esquerda, afluentes estes que serão estudados separadamente.

O rio Paranapanema, com todos os seus afluentes da margem esquerda forma uma bacia de 55.530 km² no Estado do Paraná, e serve de limite com o Estado de São Paulo, numa extensão de 393 km, desde a embocadura do rio Itararé.

Seus principais afluentes da margem esquerda são o rio Itararé com seus rios de cabeceira, Jaguaricatu e Jaguariaiva, cuja bacia hidrográfica ocupa uma área de 5.329 km² e é uma das 9 sub-bacias do rio Paraná.

Outra bacia hidrográfica que vai desaguar no Paranapanema é a do rio das Cinzas e Laranjinha que possui uma zona de drenagem de 9.766 km².

O rio das Cinzas nasce na Serra das Furnas a oeste da escarpa devoniana, e após um percurso de 240 km recebe o rio Laranjinha. Dos seus outros 87 pequenos tributários, merecem ser citados apenas o rio Jacarêzinho na margem direita, com um curso de 78 km, e o rio Arrozal ou Caxambu na margem esquerda do curso superior.

O rio Laranjinha possui 90 pequenos tributários, dos quais merecem menção na margem direita os ribeirões do Rumo e do Engano, e na margem esquerda os ribeirões Prêto ou Azul e São Francisco, e os rios Alecrim, das Pedras e do Tigre. Pode-se citar ainda o rio do Peixe, localizado nas nascentes do rio Laranjinha, principalmente pelo fato de ser diamantífero.

Outra sub-bacia do complexo hidrográfico do rio Paraná que desagua no rio Paranapanema, é a Bacia hidrográfica do rio Tibagi que abrange com o rio Iapó uma área de 25.239 km².

O rio Tibagi é considerado o principal afluente do rio Paranapanema, com suas nascentes nos Campos Gerais a oeste da escarpa devoniana. Possui um curso de aproximadamente 550 km, com inúmeros afluentes, e como enumerá-los seria muito longo, apenas os principais serão citados.

Assim, na margem direita, afluem os rios Pitanguí, Iapó, São Jerônimo e Congonhas, e na margem esquerda os rios Imbituva, Capivari, Imbaú, Imbaúzinho, Barra Grande, Apucarana, Apucarzinho e Taquara.

A bacia hidrográfica do rio Pirapó com o rio Bandeirantes do Norte, também drena no Paranapanema. O rio Pirapó possui suas nascentes em Apucarana e tem uma extensão de 168 km sendo que seu maior afluente é o rio Bandeirantes do Norte com nascentes em Araçongas, e um curso de 106 km. No total, entre córregos, ribeirões, e rios pequenos, que afluem para estes dois rios, encontramos 117, todos tão insignificantes que não merecem nem sequer serem citados.

Todos os complexos hidrográficos citados acima têm seu ponto final no rio Paranapanema.

As outras bacias hidrográficas do complexo do rio Paranapanema desaguam nêles mesmo, e é sobre elas que a seguir se abordará:

A bacia hidrográfica do Rio Ivaí possui uma área de 35.845 km² sendo que o percurso total do rio Ivaí é de 685 km. Este é formado pela junção do rio dos Patos que nasce na serra da Boa Esperança, com o rio São João que tem início no 3.º planalto, e somente após sua junção é que se observa nos mapas a denominação de rio Ivaí. Seus principais afluentes, na margem direita, são o rio dos Patos, sistema do rio Ubazinho, sistema do rio Bom, sistema do ribeirão Keller, sistema do rio Bandeirantes do Sul, e sistema do rio Anhumá e rio das Antas. Pela margem esquerda, os mais importantes são os sistemas dos rios São João, Marrecas, Marrecazinho, Corumbatai, Mourão, Ligeiro, dos Índios e os rios da Bulha e Tapiracuí.

Outro complexo hidrográfico que desagua no rio Paraná é o da bacia do rio Piquirí, cujo curso aproximado é de 484 km com uma zona de drenagem de 23.431 km². Suas nascentes localizam-se na serra São João. Os afluentes mais importantes da margem direita são o rio Goiô Bang, sistema do rio Comissário, sistema do ribeirão Água Branca, sistema do rio Goiô-Erê, sistema do ribeirão Paulista, sistema do rio da Cobre, sistema do rio Barbaque, e os rios Banheiro, Tourinho, Sapucaí ou Rebouças, Melissa e Verde com seus afluentes Alívio e Boi Pigúá.

A bacia hidrográfica do rio Iguaçu é o maior complexo do Estado, ocupando uma área de 57.329 km², sem contar os afluentes da margem catarinense até União da Vitória que, se levados em conta, totalizariam 70.800 km². Suas nascentes localizam-se na frente meridional da serra do Mar. São inúmeros os afluentes da margem direita, dos quais serão citados somente os principais que são compostos pelos sistemas dos rios Potinga, Claro, d'Aveia, Jordão, Guarani, Andrade, Benjamin Constant, Passa Dois, Rio Negro, Timbó, Iratim Butiá, Cotegipe e o grande sistema do rio Chopim.

MATERIAL E MÉTODOS DE TRABALHO

MATERIAL UTILIZADO

Como material básico, para o mapeamento dos solos, estão sendo usadas fotografias aéreas verticais, na escala aproximada de 1:70.000, tomadas pela "Cruzeiro do Sul Levantamentos Aereofotogramétricos", no período de 1962 a 1963, para o Departamento de Geografia Terras e Colonização (D.G.T.C.).

Foi usado Sketchmaster na transferência dos limites traçados nas fotografias aéreas, para mapas de restituição com base em triangulação radial na mesma escala das fotografias.

Foram utilizados também estereoscópios de bôlso e de espelhos, altímetros, clinômetros, trenas, lupas, escala de côres Munsell, indicadores de pH e ferramentas diversas.

O transporte foi feito por meio de viaturas apropriadas para uso em qualquer terreno.

MÉTODOS DE TRABALHO DE CAMPO E ESCRITÓRIO

— Procedeu-se da seguinte forma:

1 — Inicialmente foram adquiridas as fotografias aéreas da região a ser estudada.

2 — Paralelamente foi feita a revisão bibliográfica da área em vista.

3 — A seguir realizou-se uma foto-leitura preliminar, nas fotografias aéreas, separando padrões fotográficos diferentes, estabelecendo-se também, o roteiro a ser seguido no campo.

4 — Viagem ao campo para prospecção exploratória da área, a fim de identificar as unidades de mapeamento, e obter idéia geral do conjunto dos fatores que determinam a formação e distribuição dos solos.

Durante esta prospecção, cuidou-se de observar as correlações existentes entre o arranjo dos solos e os fatores do meio ambiente, tais como relêvo, vegetação, material originário, clima, drenagem, erosão, altitude, declividade e uso agrícola.

5 — Com estas observações foi elaborada uma legenda preliminar de identificação dos solos, determinando-se os elementos básicos de fotointerpretação, que iriam servir para a delimitação das manchas de solos nas fotografias aéreas.

6 — Com apoio nas observações anteriores, e mediante estereoscopia, traçaram-se os limites das diversas unidades de solos nas fotografias aéreas.

7 — Verificação no campo das manchas fotointerpretadas, ajustando-se a legenda preliminar de identificação e corrigindo-se os critérios usados na fotointerpretação. Concomitantemente procedeu-se a coleta de amostras superficiais e subsuperficiais de solos, a mais ou menos 1 m de profundidade (tradagem), havendo-se também obtido fotografias do relevo, vegetação e uso atual de cada unidade.

8 — Revisão geral da área mapeada, contando com a presença do orientador e todo o pessoal técnico (de campo).

9 — Com os dados obtidos no campo e no laboratório, efetuou-se a reinterpretação das fotografias aéreas, voltando-se ao campo nos casos necessários.

10 — Descrição e coleta de perfis representativos das unidades de solos encontradas (ainda não concluído).

11 — Cartografia das manchas de solos na escala 1:70.000 para posterior redução.

12 — Confecção do relatório e publicação dos resultados.

MÉTODOS DE TRABALHO DE LABORATÓRIO

— As amostras dos solos, coletadas pelas equipes de campo, foram enviadas em sacos de plásticos para os laboratórios do IBPT, onde foram submetidas a análise mecânica e química.

As amostras foram secas em estufa, destorroadas e passadas pela peneira de 2 mm de diâmetro. Na fração terra fina fizeram-se as determinações seguintes:

Análise física, mecânica ou granulométrica — foi feita por sedimentação segundo método preconizado pela Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (Vettori e Pierantoni, 1968), usando-se como dispersante NaOH. Foram separadas quatro frações, areia grossa, areia fina, limo e argila de acordo com as normas do U.S. Department of Agriculture (Soil Survey Staff 1951).

Análise química — a) **pH** — foi determinado potenciométrica-mente, na relação aproximada, solo: água de 1:2,5, usando-se eletrodo de vidro e tempo de contacto de 12 horas.

b) **Fósforo** — extraído por solução sulfo-clorídrica (0,025N H₂SO₄ + 0,05 HCl), na proporção de 10 ml de solo para 100 ml de extrator, agitando durante 5 min. e deixando em repouso 12 horas. Pipeta-se uma alíquota de 5 ml, acrescentando 10 ml de reativo sulfomolibdico, empregando-se como redutor a frio o ácido L — ascórbico. Após uma hora faz-se a determinação fotocolorimetricamente através formação de azul de Mo.

c) **Potássio** — pipetando mais ou menos 25 ml da mesma solução empregada para o fósforo é feita a determinação por fotometria de chama.

d) **Alumínio** — extraído por solução 1N de NCl na proporção de 10 ml de solo para 100 ml de extrator, agitando durante 5 min. e deixando em repouso 12 horas; retira-se uma alíquota de 25 ml e titula-se

com solução 0,025N de NaOH, empregando-se como indicador azul de bromotimol.

e) **Cálcio + magnésio** — da mesma extração feita para o alumínio, retira-se uma alíquota de 25 ml, determinando-se em conjunto por titulação complexométrica, utilizando-se EDTA 0,025N e Erichrome Black T como indicador.

GENERALIDADES

O levantamento de solos do Estado do Paraná, de caráter generalizado visa, por um lado, atender o interesse da EPFS que é o inventário dos recursos potenciais relativos aos solos do território nacional, mantendo uma certa uniformidade em seu mapeamento, a fim de que possam ser comparados com os solos das diferentes regiões do Brasil, bem como com os solos de outras regiões do globo, particularmente dos trópicos e subtropicais, tendo-se em vista a aplicação prática dos seus resultados. Por outro lado, visa atender também ao interesse precípua do Estado do Paraná, que é a aplicação do levantamento em agricultura, pecuária, reflorestamento e planejamento em geral.

Adotou-se a classificação presentemente preconizada pela EPFS, que usa, para designar as unidades de solos, denominações (descritivas) baseadas nas classificações internacionais atualmente mais usadas.

Na publicação final, a classificação dos solos será também referida a 7.^a aproximação "SOIL CLASSIFICATIONS" — a Comprehensive System", usada pelo Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos da América do Norte, e a usada pelo FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations) para o mapa de solos do mundo.

No levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná, estão sendo utilizadas fotografias aéreas na escala de 1:70,000, e tendo-se em vista que o mapa final será publicado na escala 1:600.000, procurou-se separar as diversas unidades de mapeamento, com o critério de mostrar no mapa os solos que apresentem extensão geográfica, interesse pedológico e agrícola, havendo-se dado, na região ora em estudo, o máximo de detalhes permitido pelas limitações da escala.

Para o interesse pedológico, que geralmente é também o agrícola, é necessário separar os solos, pelo menos ao nível de Grande Grupo. Aqui, a separação da maioria das unidades de solos foi feita em fases de Grande Grupo, levando-se em conta características ou conjunto de características potencialmente importantes para a utilização do solo pelo homem. Dentre estas características a vegetação e o relevo foram usadas para fasar as unidades, e de forma geral são tomadas como indicadoras das condições hídricas, da possibilidade de mecanização e da susceptibilidade à erosão. Também a textura, atividade de argila, tipo do horizonte A, e no caso dos solos litólicos o substrato rochoso, foram elementos utilizados para a separação das unidades.

Nem sempre foi possível a separação neste nível. Assim, áreas ocupadas por solos da Subordem dos Hidromórficos, constituída por vários Grandes Grupos, foram mapeadas em conjunto, por não possuírem extensão geográfica que possibilitasse sua delimitação individualizada na escala de publicação.

Por outro lado, foi necessário constituir unidades combinadas, ou seja associações, para áreas onde os solos acham-se intrincadamente distribuídos, não sendo possível mapeá-los separadamente, mesmo em escala maior do que a utilizada, ou em áreas onde cada componente de “per si” não tem extensão geográfica suficiente.

Limites para as classes texturais — Para a separação dos solos por textura tomaram-se os limites seguintes:

textura arenosa — solos que possuem menos que 12% de argila;
textura média — solos que possuem entre 12 e 35% de argila;
textura argilosa — solos que possuem mais de 35% de argila.

Limite para saturação de bases (V %) — Para a separação dos solos em “eutróficos” e “distróficos” tomou-se como base o limite de $V = 50\%$, por informação verbal do Professor Abeillard Fernando de Castro, que em trabalho por êle realizado, demonstrou que o valor de $V = 50\%$, equivale aproximadamente ao limite americano de 35%. Esta divergência é ocasionada pela diferença de métodos de análise empregados.

Portanto, os solos eutróficos ou de alta saturação de bases, possuem V igual ou maior que 50% e os distróficos ou de baixa saturação, valores inferiores a este.

Limites para pH — Estão baseados no esquema do “Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas” e considerados como segue:

pH < 5,5 — ácido
“ de 5,5-6,5 — moderadamente ácido
“ > 6,5 — praticamente neutro

Limites para Al^{+++} trocável — De acôrdo com trabalhos realizados no Estado do Paraná, Muzilli e Kalckmann (inédito), determinaram os valores seguintes:

< 0,75 mE — baixo
0,75 — 2,00 “ — médio
> 2,00 “ — alto

Limites para $Ca^{++} + Mg^{++}$ — idem anterior.

< 2 mE — baixo
2 — 6 “ — médio
> 6 “ — alto

Limites para K^+ — Idem anterior.

< 30 ppm — baixo
30 — 60 “ — médio
> 60 “ — alto

Limites para P solúvel — Idem anterior.

< 4 ppm — baixo
4 — 9 “ — médio
> 9 “ — alto

Limites para carbono — Idem anterior

- < 0,8 % — baixo
- 0,8 % — 1,4 % — médio
- > 1,4 % — alto

Fatores limitantes — São as características mais importantes capazes de influenciar o uso agrícola dos solos. Foram considerados cinco fatores a saber:

- a) Deficiência de fertilidade natural.
- b) deficiência de água;
- c) deficiência de aeração, ou excesso de água; incluindo-se riscos de inundação;
- d) susceptibilidade à erosão.
- e) impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

Em geral, são usadas cinco classes ou graus de limitações para avaliar a intensidade que apresenta cada um dos cinco fatores considerados. Estas classes são: nula, ligeira, moderada, forte e muito forte.

Em alguns casos, todavia, a primeira ou a última classe não são usadas, porque o conhecimento atual ainda não é suficiente para estabelecer esta distinção. No caso da fertilidade natural, a classe ligeira compreende a nula e a ligeira propriamente dita. A classe forte, no excesso de água, compreende forte (mal drenado), bem como muito forte (muito mal drenado).

Vale ressaltar que outro fator limitante de grande importância, é a ocorrência de geadas. Lamentavelmente, este não pode ser considerado, devido à deficiência de conhecimentos e falta de dados sobre este aspecto.

As possibilidades de abrandamento da intensidade dos fatores limitantes, não só dependerão do solo propriamente dito, mas também do capital disponível e do conhecimento técnico operacional, necessário à condução dos trabalhos de melhoramento e à manutenção das condições melhoradas.

Consideram-se a deficiência de fertilidade e a susceptibilidade à erosão, como fatores mais viáveis de serem melhorados, através de métodos simples ou intensivos.

Para melhoramento da fertilidade podem ser indicados como métodos simples:

- a) adubação verde;
- b) incorporação de estêrco, de natureza diversa;
- c) aplicação de tortas diversas;
- d) correção do solo (calagem);
- e) adubações com NPK.

Como métodos intensivos:

- a) adubações com NPK + micro nutrientes;
- b) adubação líquida;
- c) adubação foliar.

Para o controle e defesa contra a erosão podem ser indicados métodos simples que não importem em movimentação de terra:

- a) enleiramento do cisco em linhas de nível ou cortando as águas;
- b) capinas alternadas, uma linha sim e outra não, cortando as águas;
- c) ceifa do mato em vez de capinas;
- d) adubação verde em linhas de nível;
- e) cobertura morta (Mulching);
- f) plantio em curvas de nível;
- g) culturas em faixas.

Como métodos intensivos (importando em movimentação de terra):

- a) cordões em linha de nível;
- b) terraceamento;
- c) banquetas coletivas;
- d) banquetas individuais.

Também os outros fatores restantes poderão ser melhorados, de acôrdo com as possibilidades econômicas e exigências do momento. Assim, a falta de aeração do solo ou excesso de água, poderá ser melhorada através de um sistema de drenagem; a deficiência de água mediante um sistema de irrigação e/ou, promovendo o armazenamento da mesma no solo; o melhoramento para uso de implementos agrícolas pode ser realizado mediante o nivelamento do terreno, preparo de terraços e estradas em contôrno, podendo incluir também remoção de pedras, porém não em larga escala. No Brasil em geral e no Estado do Paraná, em particular, onde não existe praticamente escassez de terra, alguns destes melhoramentos provàvelmente serão impraticáveis e antieconômicos.

Termos técnicos usados — Estão de acôrdo com o “Manual de Métodos de Trabalho de Campo”, 2.^a aproximação, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, (1967).

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO

SOLOS COM B LATOSSÓLICO NÃO HIDROMÓFICOS

	Símbolos
LATOSOL ROXO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo praticamente plano e suave ondulado	LRd 1
LATOSOL ROXO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase cerradão relêvo praticamente plano	LRd 2
LATOSOL ROXO EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia e perenifólia relêvo suave ondulado	LRe
LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano	LEd 1
LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo ondulado e praticamente plano	LEe 1
LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano	LE 3
LATOSOL VERMELHO DISTRÓFICO orto textura média fase cerradão relêvo suave ondulado	LEd 4
LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado	LEe 2

SOLOS COM B TEXTURAL, ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA NÃO HIDROMÓFICOS

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e ondulado	TRe
TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA orto textura argilosa fase floresta com pinheiros relêvo suave ondulado e ondulado	TRd

	Símbolos
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta perenifólia relêvo praticamente plano	PE 1 (*)
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado	PV 3
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura média floresta subperenifólia relêvo suave ondulado	PE 3
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO abruptico textura média fase floresta subperenifólia relêvo ondulado e suave ondulado	PE 4
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO abruptico textura média fase floresta subperenifólia relêvo ondulado e suave ondulado	PV 5 (**)
SOLOS COM B TEXTURAL ARGILA DE ATIVIDADE ALTA NÃO HIDROMÓRFICOS	
BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relêvo ondulado e forte ondulado	BV 2 (*)
SOLOS ARENOS QUARTZOSOS PROFUNDOS NÃO HIDROMÓRFICOS (**)	
AREIAS QUARTZOSAS EUTRÓFICAS fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano	AQe (**)
AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano	AQd (**)
SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS	
SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS textura argilosa fase floresta de várzea relêvo plano	Ae 1
SOLOS ALUVIAIS DISTRÓFICOS textura arenosa fase floresta de várzea relêvo plano	Ad 2
SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relêvo forte ondulado e montanhoso (basaltito)	Re 1 (*)

(*) — Solos que ocorrem somente em associações.

(**) — Solos que ocorrem somente como inclusões.

SOLOS HIDROMÓRFICOS

SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS (incluem AREIAS HIDROMÓRFICAS INDISCRIMINADAS)

Símbolos

HG

SOLOS ORGÂNICOS INDISCRIMINADOS

HO

ASSOCIAÇÕES

BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relêvo ondulado e forte ondulado, e **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relêvo forte ondulado e montanhoso (basaltito)

BV 2 + Re 1

BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relêvo ondulado e forte ondulado, e **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relêvo forte ondulado e montanhoso (basaltito) e **TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA** textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo ondulado

BV 2 + Re 1
+ TRe

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta perenifólia relêvo praticamente plano e **SOLOS HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS**

PE 1 + HG

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — LRd 1.

Conceito geral da unidade —

São solos muito profundos, formados a partir de rochas eruptivas básicas, com sequência de horizontes A, B, C pouco diferenciados, com suas transições geralmente difusas. Possuem coloração arroxeadas, sendo porosos, muito friáveis e acentuadamente drenados. Ocorrem em relêvo suave ondulado e praticamente plano. São de baixa fertilidade natural, ácidos, de médio a baixo teor de alumínio trocável e saturação de bases baixa.

A coloração destes solos está compreendida entre o vermelho, o acinzentado escuro e o vermelho escuro, pois, normalmente, são de matriz 2.5YR e 10R, com valor constante 3 e croma variando de 3 a 6. Os cromas mais elevados estão no horizonte B.

Quando se comparam amostras secas em estado natural com amostras secas trituradas, a diferença de cor entre elas é muito acentuada.

Outra característica comum ao Latosol Roxo é a mudança de coloração verificada em cortes de estradas ou superfícies recém lavradas, de acordo com o ângulo de observação e a incidência dos raios luminosos.

A textura é muito uniforme em todo o perfil, sendo que a classe textural, tanto no horizonte A como no B é argila, possuindo portanto baixo gradiente textural.

O horizonte A, que possui aproximadamente 25 cm de espessura, apresenta estrutura granular moderadamente desenvolvida, e o B, microgranular com aspecto de maciça porosa.

Tanto no horizonte superficial como nos inferiores, ocorre porosidade abundante.

A consistência, com solo seco, é ligeiramente dura no A e macia no B; quando úmido é muito friável em todo perfil; e quando molhado é plástica e pegajosa tanto no A como no B, embora possa ser ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa no B₃.

O grau de coesão que une os pequenos agregados nos horizontes inferiores do perfil é muito fraco, mesmo em solo seco, transformando-se os torrões com muita facilidade em material pulverulento, conhecido vulgarmente como "pó de café".

Quando as amostras tomadas no perfil são tratadas com água oxigenada, apresentam efervescência, em vista dos teores relativamente elevados de manganês.

Registra-se, também, a presença de grandes quantidades de minerais pesados, muitos dos quais facilmente atraídos pelo ímã, sendo comum encontrar-se depósitos destes minerais com aspecto de limalha de ferro, nos leitos de drenagem superficial das águas das chuvas.

O fato de apresentarem características morfológicas homogêneas determina perfis pouco diferenciados, onde a identificação dos horizontes se torna difícil.

Variações e inclusões —

Esta unidade é constituída, predominantemente, por solos com as características acima enumeradas. Alguns perfis afastam-se do conceito central, mas mesmo assim não ultrapassam os limites de variações permissíveis, tendo sido mapeados junto a estes.

Dentre estas variações pode-se mencionar perfis com horizonte A mais espesso e perfis de solos transicionais para outras unidades geográficamente associadas: LRe, LRd 2, LEd 1, TRd, TRe e LEe 2.

Como inclusões, ocorrem manchas de solos pertencentes a outras unidades de mapeamento, principalmente das que foram simbolizadas na legenda de identificação como: LRe, LEd 1 e TRe.

Descrição da área da unidade —

Relêvo — Ocorrem normalmente nas partes mais elevadas e planas da paisagem, em relêvo suave ondulado e praticamente plano, formado por colinas de tôpos aplainados, apresentando pendentes longos e ligeiramente convexas, originando vales em V aberto (Fig. n.º 3).



Fig. 3 — Aspecto de plantação de café e do relêvo da unidade LRd 1

Formação geológica, litologia e material originário — As rochas responsáveis pela sua formação são, provavelmente, os diabásios, e basaltos, tôdas elas de origem magmática. Estas rochas ferromagnesianas fazem parte do Trapp referido à série São Bento, do Triássico — Jurássico.

Clima — A maior parte da área da unidade encontra-se sob a influência do tipo climático Cfa ou seja, clima mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente superior a 22°C. Algumas áreas estão influenciadas pelo clima Cwa, mesotérmico úmido, com estiagem no inverno e com temperatura do mês mais quente também superior a 22°C.

Vegetação — A vegetação natural existente é do tipo Floresta Tropical subperenifólia, constituída por espécies de mediano porte e de fustes finos.

Abaixo do paralelo 24°, em solos semelhantes a estes, é comum a presença de pinheiros e erva-mate. Estas plantas, ao que parece, desenvolvem-se preferencialmente em terras ácidas.

O sapé e samambaia ocorrem com muita frequência em toda área da unidade.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Aproximadamente 70% da área está sendo usada em agricultura, sendo o café a cultura predominante (Fig. 3), seguindo-se as de milho, feijão, algodão, soja, rami, arroz, trigo e outras em menor escala.

Cerca de 20% está ocupada por pastagens, sendo estas constituídas praticamente por capim colômbio.

A vegetação natural remanescente e as matas secundárias, não somam mais do que 10% do total da unidade.

Fertilidade — Embora muito cultivados, não o são com tanta intensidade como seu correspondente eutrófico (LRe) e a Terra Roxa Estruturada.

Somente nas partes recém desbravadas, ou onde se processa uma adequada fertilização e correção de acidez do solo, é que se pode esperar produções equivalentes às verificadas nas áreas dos solos acima mencionados.

A reserva de nutrientes dos solos pode ser esgotada pela lixiviação ou pelo uso irracional dos mesmos.

No caso presente, de solos em adiantado estágio de evolução, pode-se supor que tenha sido a intensa lixiviação a que estiveram sujeitos a causa primordial de sua baixa fertilidade natural.

Após o desmatamento e queima para cultivo são razoavelmente produtivos, porém, com o uso contínuo, tornam-se depauperados em prazo relativamente curto. Essa melhor produtividade deve-se à fertilidade natural do horizonte A (camada superficial), enriquecido pela transferência dos nutrientes minerais das zonas profundas do solo para a sua superfície, os quais, após assimilados pelas raízes, são novamente incorporados ao solo como constituintes dos detritos vegetais.

Com a queima ocorre outro processo de enriquecimento transitório da camada superficial do solo, pela transformação em cinzas da massa vegetal, provocando a libertação dos elementos minerais nela contidos. Conforme esses elementos sejam consumidos pelas culturas ou lixiviados pelas águas das chuvas, haverá decréscimo de produção, uma vez que a reserva mineral do horizonte B é deficiente.

Baseado nas amostras coletadas é possível fazer algumas considerações, de caráter geral (ver quadro n.º 1).

QUADRO I

Frequência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

LRD 1

		C %				P pp m				p H				+++ A L m e				++++ Ca + Mg m e				+ K pp m			
Limites		< 0,8	de 0,8 a 1,4	> 1,4	Soma	< 4	de 4 a 9	> 9	Soma	< 5,5	de 5,5 a 6,5	> 6,5	Soma	< 0,75	de 0,75 a 2,00	> 2,00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma
Horizontes	n.º absoluto de amostras	—	1	3	4	7	5	—	12	9	3	—	12	6	2	4	12	5	3	4	12	3	3	6	12
	%	—	25	75	100	58	42	—	100	75	25	—	100	50	33	17	100	42	25	33	100	25	25	50	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras	2	2	—	4	11	1	—	12	11	1	—	12	5	4	3	12	7	5	—	12	8	4	—	12
	%	50	50	—	100	92	8	—	100	92	8	—	100	42	33	25	100	58	42	—	100	67	33	—	100

— O horizonte superficial é bem suprido de carbono e razoavelmente de potássio. Aproximadamente a um metro de profundidade os teores referentes a estes dois elementos já são baixos;

— Tanto no horizonte A como no B os teores de fósforo solúvel são baixos, assim como os índices de pH;

— Os teores de cálcio e magnésio são razoáveis na superfície e baixos nos horizontes subsuperficiais;

— Quanto ao alumínio trocável, tanto no horizonte A como no B, ocorre uma grande variação nos resultados obtidos. Embora predominem os teores médios e baixos, ocorrem alguns bastante elevados. Em algumas amostras de solo o alumínio trocável é mais elevado na parte superficial; noutras na subsuperficial;

— Mesmo na falta de maiores informações, pode-se dizer que eles possuem baixa soma de bases e baixa saturação de bases.

Disponibilidade de água — Em vista de sua elevada capacidade de retenção de água e sendo o período de estiagem pouco prolongado, pode-se dizer que os danos causados às culturas pela deficiência deste fator são reduzidos, a não ser em anos excepcionalmente secos.

A inexistência de horizontes compactos que possam impedir a drenagem interna do perfil do solo, associado à sua alta porosidade, fazem com que a aeração não seja prejudicada pelo acúmulo de água, mesmo nas épocas mais chuvosas.

Erosão e mecanização — Além de serem muito profundos, apresentam propriedades físicas muito boas, dando ao solo uma inerente resistência à erosão.

Como o relevo é suave ondulado e praticamente plano, com declives pouco inclinados, os danos causados por este fenômeno são insignificantes, requerendo apenas práticas conservacionistas simples.

De todos os solos encontrados na região, estes são os menos sujeitos à ação da erosão.

Sendo o relevo muito favorável aos trabalhos agrícolas e não existindo fatores capazes de impedir o uso das máquinas e implementos agrícolas, tais como: pouca profundidade do solo, ocorrência de pedras na superfície, e afloramentos de rochas, conclui-se que a mecanização é viável em praticamente toda a área da unidade, com um alto índice de rendimento efetivo do trator.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	moderada	ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira	ligeira	ligeira
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	ligeira	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

Pelo exposto, vê-se que o único fator capaz de limitar sua utilização agrícola é a baixa fertilidade natural. Não fossem as condições favoráveis de relevo associadas às condições físicas também muito boas, o seu uso em agricultura talvez fosse bem menor do que o atual.

Num sistema de manejo avançado, no qual a técnica e o capital são empregados em larga escala, seriam adequados a qualquer tipo de cultura permitido pelas condições ecológicas locais.

Sugestões para melhor uso —

Com base nos resultados experimentais, nas observações de campo e nas informações prestadas pelos agricultores da região, pode-se sugerir, tentativamente, algumas medidas tendentes a melhorar a capacidade produtiva destes solos:

- a) Correção do solo para eliminar ou baixar o alumínio trocável.
- b) Adubação à base de fósforo e nitrogênio. Tendo em vista que o solo apresenta elevados teores de sesquióxidos de ferro e de alumínio, nem todo fósforo aplicado será aproveitado pelas plantas, devido à sua fixação por parte desses óxidos.
- c) Emprêgo de práticas conservacionistas a fim de evitar que as águas de enxurrada alcancem velocidade suficiente para arrastar as partículas superficiais do solo. Na maior parte da unidade o emprêgo de práticas simples é o suficiente para evitar a erosão.
- d) Evitar, sempre que possível, que a época do crescimento das culturas anuais coincida com o período de estiagens que ocorre em algumas áreas destes solos.

As prescrições específicas sobre correção e fertilização devem ter por base resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos. Na falta destes deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras, colhidas em cada área homogênea a ser usada, e enviadas aos laboratórios especializados em análises rápidas de assistência aos agricultores.

De um modo geral são solos que, uma vez corrigidas as deficiências de fertilidade, adaptam-se bem para agricultura.

Por sua potencialidade, não se aconselha sejam usados para reflorestamento e sim destinados a agricultura ou pastagens.

Seria conveniente que as matas ainda existentes não fossem derubadas, mas sim aproveitadas sob um sistema de manejo racional.

Geadas — Como a maior parte desta área acha-se sujeita a geadas periódicas, recomenda-se que as culturas perenes e semi-perenes, exceto as resistentes, sejam instaladas em locais onde a experiência e a observação mostraram que estão protegidas destes fenômenos ou, pelo menos, sua intensidade e frequência diminuídas. A título de sugestão e de modo geral, pode-se indicar os espigões e partes altas do relevo como as mais apropriadas. No caso de cultivos anuais, recomenda-se que o ciclo vegetativo não coincida com a época de ocorrência de geadas, exceptuando-se, naturalmente, casos especiais como a cultura do trigo, aveia, centeio e outras culturas resistentes.

**LATOSOL ROXO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase cerradão
relêvo praticamente plano — LRd 2.**

Os solos que constituem esta unidade ocupam, na área estudada, uma pequena extensão, ocorrendo próximo a Peabiru e Campo Mourão. Morfológicamente são muito semelhantes aos da unidade anteriormente descrita — (LRd 1).

Embora não se disponha de dados relativos a estes solos, presume-se que suas propriedades químicas sejam inferiores aos do LRd 1.

A separação destes solos foi baseada especialmente no aspecto da vegetação, que é do tipo cerradão.

Em vista da sua reduzida extensão e da falta de dados analíticos mais completos pode-se, por ora, tentativamente, utilizar as considerações e sugestões feitas para o LRd 1.

**LATOSOL ROXO EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta sub-
perenifolia e perenifolia relêvo suave ondulado — LRe.**

Conceito geral da unidade —

Suas características morfológicas são muito semelhantes às das duas unidades anteriormente descritas

Embora sendo morfológicamente análogas, estas duas unidades, diferem entre si quanto aos caracteres químicos e/ou quanto à vegetação.

Somente após o mapeamento destas unidades, o que foi possível pela observação, no campo, do aspecto das culturas e da vegetação natural, pelo exame de um grande número de análises de amostras de solo, e pelo estudo das fotografias aéreas, é que se verificaram algumas pequenas diferenças morfológicas.

Assim, quando se toma entre os dedos um torrão úmido do solo em questão, nota-se que este se esboroa com tanta facilidade como acontece com os solos distróficos correspondentes.

Como nos LRd, a estrutura do horizonte B do LRe é também microgranular, mas, algumas vezes, apresenta blocos subangulares com alguma cerosidade nos poros e, muito raramente, cobrindo os elementos de estrutura.

Assim sendo, o LRe diferencia-se dos LRd, principalmente por apresentar:

- a) alta saturação de bases (igual ou superior a 50%);
- b) soma de bases mais elevada;
- c) vegetação natural mais exuberante;
- d) culturas com melhor aspecto; e
- e) relêvo pouco mais movimentado.

Variações e inclusões —

Algumas variações ocorrem nesta unidade podendo ser citados perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas, como a TRe, LEe 1 e LRd 1.

Pequenas manchas de outros solos ocorrem como inclusões não podendo ser mapeadas separadamente devido à escala do mapa final não permitir.

Essas manchas são constituídas, predominantemente, pelos solos descritos como TR e, LEe 1, LRd 1, BV 2 e Re 1.

Descrição da área da unidade —

As considerações feitas sobre geologia e clima para o LRd 1 cabem, perfeitamente, no presente caso.

Relêvo — O Latosol Roxo Eutrófico é encontrado em relêvo suave ondulado, formado por colinas de pendentes pouco declivosas. Comumente, situam-se entre o LRd 1, que ocupa as partes mais elevadas da paisagem, sem superfícies mais planas, e a TRe que ocorre em plano inferior, geralmente próximo aos canais de drenagem natural.

Vegetação — Predomina na área da unidade a Floresta Tropical Subperenifólia, mas, no caso, formada por árvores mais desenvolvidas. Em algumas partes essa vegetação parece ser do tipo Floresta Tropical Perenifólia, onde o palmito aparece com mais frequência.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que estes solos são usados para agricultura e pastagens, estimando-se que sua área total esteja assim distribuída: 85% para agricultura, 10% para pastagens (praticamente só de colônia) e 5% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.

A cultura mais difundida é o café (Fig. n.º 4) seguindo-se milho, feijão, algodão, soja, cana, rami, arroz, menta, girassol, alfafa, tungue, trigo e outras.



Fig. 4 — Aspecto de plantação de café na unidade LRe

Fertilidade — Tendo em vista a saturação de bases (V %) ser elevada, o mesmo acontecendo com a soma de bases (S), pode-se dizer que os solos em estudo apresentam alta fertilidade natural. Isto pode ser verificado pelo aspecto das culturas e da vegetação natural.

Examinando-se o quadro n.º 2, o qual é baseado em quase uma dezena de amostras superficiais e outro tanto de amostras subsuperficiais, pode-se fazer as seguintes generalizações:

a) Os teores de carbono, cálcio + magnésio, e potássio são elevados em tôdas as amostras superficiais. Nas subsuperficiais, os teores de carbono já são baixos, enquanto os de Ca^{++} + Mg^{++} , e K^+ variam de médios a elevados.

b) Em quase tôdas as amostras os teores de fósforo solúvel são baixos, tanto na superfície como a 1 m de profundidade.

c) A reação do solo superficial é moderadamente ácida ou praticamente neutra, enquanto que a do horizonte subsuperficial é moderadamente ácida, variando o pH de 5.5 a 6.5.

d) O alumínio trocável é baixo em todo perfil do solo.

Disponibilidade de água — Ver LRd 1.

Erosão e mecanização — Ver LRd 1.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores Limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira	ligeira	ligeira
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	ligeira	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

Vê-se, portanto, que o uso destes solos não é impedido ou limitado por nenhum dos cinco fatores considerados, a não ser em pequena escala.

As geadas, no entanto, podem limitar a sua utilização com culturas sensíveis a este fenômeno.

Sugestões para melhor uso —

a) Sendo o alumínio trocável baixo e o pH geralmente superior a 6,0, não há necessidade do emprêgo de calcário.

b) A adubação fosfatada será sempre necessária em vista dos teores de fósforo solúvel serem baixos.

Considerando-se que o solo apresenta elevados teores de sesquióxidos de ferro e de alumínio é provável que nem todo fósforo aplicado possa ser aproveitado pelas plantas, devido à sua fixação por parte desses óxidos.

c) É conveniente proceder-se a adubação de manutenção a fim de que as produções permaneçam estáveis, baseadas, pelo menos, nos dados analíticos de amostras coletadas nas áreas a serem fertilizadas.

Além destas, ver sugestões c), d) e e) na descrição da unidade LRd 1.

Geadas — Vide LRd 1.

QUADRO II

Frequência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

LRe

		C %				P pp m				p H				A L m e			Ca + Mg m e			° K pp m					
Limites		< 0,8	de 0,8 a 1,4	> 1,4	Soma	< 4	de 4 a 9	> 9	Soma	< 5,5	de 5,5 a 6,5	> 6,5	Soma	< 0,75	de 0,75 a 2,00	> 2,00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma
Horizontes	n.º absoluto de amostras	—	—	6	6	6	1	2	9	—	5	4	9	9	—	—	9	—	—	9	9	—	—	9	9
	%	—	—	100	100	67	11	22	100	—	56	44	100	100	—	—	100	—	—	100	100	—	—	100	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras	4	2	—	6	—	5	4	9	1	7	1	9	9	—	—	9	—	4	5	9	2	3	4	9
	%	67	33	—	100	—	56	44	100	11	78	11	100	100	—	—	100	—	44	56	100	22	34	44	100

LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — LEd 1.

Conceito geral da unidade —

São solos muito profundos, formados a partir de materiais provenientes de arenitos e rochas básicas com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados, com suas transições geralmente difusas. Possuem coloração de vermelho escuro a bruno avermelhado escuro, sendo porosos e acentuadamente drenados. Ocorrem em relêvo suave ondulado e praticamente plano. São de baixa a média fertilidade natural, moderadamente ácidos, de baixo teor de alumínio trocável e saturação de bases baixa.

A coloração ao longo do perfil apresenta pequena variação sendo de matiz 2,5 YR com valor e croma variando de 3 a 5 tanto no horizonte A como no B.

A textura destes solos, apesar de uniforme dentro do mesmo perfil, pode apresentar sensível variação de um perfil para outro estando enquadrados dentro desta unidade solos com textura desde franco argilo arenoso a argilo arenoso no horizonte A e de argilo arenoso a argila no B, embora o modal da unidade apresente textura argila arenosa no A e argila no B.

O horizonte A, que possui aproximadamente 30 cm de espessura, apresenta estrutura moderada, pequena a média granular e grãos simples, enquanto que a do B é micro granular com aspecto de maciça porosa.

A consistência, quando úmido, é quase sempre muito friável e quando molhado pode ser plástico e pegajoso tanto no A como no B.

O fato de apresentarem características morfológicas homogêneas determina perfis pouco diferenciados, onde a identificação dos horizontes se torna difícil.

Variações e inclusões —

Existem também alguns perfis que, apesar de incluídos nesta unidade, afastam-se do modal, sem ultrapassarem, porém, os limites de variações da mesma. Entre estas variações podemos citar perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas, tais como LRe, LRd 1, LEe 1, LEd 3, LEe 2, perfis truncados pela erosão e outros de menor importância.

Deve-se salientar que dentro desta área existem inclusões das unidades: LEd 3, LEe 2, LEe 1, LRd 1, e LRe.

Descrição da área —

Relêvo — Os solos desta unidade de mapeamento ocorrem quase sempre em relêvo praticamente plano e suave ondulado, formados por colinas de topos aplainados de pendentes longas.

Formação geológica, litologia e material originário — Esta unidade de mapeamento é constituída por solos originados de material proveniente de arenitos e rochas básicas, referidas à Série São Bento, do Jurássico Triássico.

Clima — A área desta unidade situada aproximadamente ao Norte do paralelo 23° e 20' de latitude Sul está sob influência do tipo climático Cwa, mesotérmico úmido, que se caracteriza por apresentar período sêco no inverno, com precipitação média do mês mais sêco inferior a 30 mm.

Na área situada ao Sul desse paralelo, o tipo climático que predomina é o Cfa, o qual não apresenta o período sêco observado na área ao Norte.

Vegetação — A vegetação encontrada sobre estes solos é predominante do tipo floresta tropical subperenifólia constituída por árvores de baixo a médio porte, algumas vezes com aspecto de cerradão. Nas áreas sob influência do tipo climático Cwa, essa vegetação ainda é predominantemente do tipo subperenifólia com algumas ocorrências de floresta subcaducifólia.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que estes solos são muito usados, tanto para agricultura como para pastagens, estimando-se que sua área total esteja assim distribuída: 70% para agricultura, 25% para pastagens e 5% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.

A cultura mais difundida é o café, seguindo-se algodão, milho, arroz, feijão e outras em menor escala.

As pastagens estão formadas principalmente por capim colonião e coloninho.

Fertilidade — As considerações feitas para a unidade LRd 1, são também válidas para o presente caso. (vide pág 42).

Observando-se o quadro de frequência n.º 3 que se refere aos dados analíticos das amostras colhidas (apêndice n.º 1), nota-se que no horizonte subsuperficial os valores são baixos para fósforo, cálcio, magnésio, potássio, alumínio e pH. Já no horizonte superficial estes valores são mais elevados, pois o fósforo, o cálcio, o magnésio e o potássio apresentam teores médios, com o alumínio permanecendo baixo, e o pH passando de baixo para médio.

Ainda que os dados analíticos disponíveis não sejam suficientemente completos e apropriados, pode-se adiantar que possuem baixa capacidade de permuta de cátions decrescendo em profundidade, apresentando também baixa soma de bases e baixa saturação de bases

Disponibilidade de água — A deficiência de água para as plantas não constitui problema de grande monta, uma vez que sua capacidade de armazenamento é boa e, sendo o clima da região de curta estação sêca, os problemas de falta de água somente se registrarão em anos em que esta se prolongue anormalmente.

A falta de aeração, ou excesso de água no solo, também não constitui problema, pois são solos muito porosos, acentuadamente drenados e com mais de 3 m de profundidade efetiva.

Erosão e mecanização — Estes solos possuem boas características físicas e outras peculiaridades favoráveis, como relêvo suave, ausência de pedregosidade ou afloramentos de rochas, proporcionando condições à tecnificação do seu uso.

QUADRO III

Freqüência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

LEd 1

Horizontes		C %				P pp m				p H				A L m e				Ca + Mg m e				K pp m			
		< 0,8	de 0,8 a 1,4	> 1,4	Soma	< 4	de 4 a 9	> 9	Soma	< 5,5	de 5,5 a 6,5	> 6,5	Soma	< 0,75	de 0,75 a 2,00	> 2,00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma
Horizonte superficial ± 20 cm	n.º absoluto de amostras					2	3	—	5	2	3	—	5	3	2	—	5	2	3	—	5	2	2	1	5
	%					40	60	—	100	40	60	—	100	60	40	—	100	40	60	—	100	40	40	20	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras					5	—	—	5	5	—	—	5	3	2	—	5	5	—	—	5	4	1	—	5
	%					100	—	—	100	100	—	—	100	60	40	—	100	100	—	—	100	80	20	—	100

O contrôlo da erosão não constitui problema de difícil solução e as possibilidades de mecanização são praticamente ilimitadas.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores Limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	moderada	ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira	ligeira	ligeira
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	ligeira	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

Pelo exposto, o fator limitante mais importante para sua utilização agrícola é a baixa fertilidade natural. Entretanto, suas condições físicas favoráveis, somadas às condições de relevo, fazem supor que possuem uma elevada capacidade produtiva, se manejados tecnicamente.

Presumivelmente não existem obstáculos que impeçam controlar as limitações de fertilidade e erosão.

Sugestões para melhor uso —

Considerando-se sua potencialidade justifica-se a instalação de experimentos e trabalho de pesquisa no sentido de melhorar o conhecimento de suas propriedades e de seu comportamento.

Como contribuição para sua utilização sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola.

a) Defesa contra erosão, sendo geralmente suficiente o uso de práticas simples.

b) Calagens, destinadas à eliminação do alumínio trocável.

c) Adubações, para elevar e manter o conteúdo de nutrientes, por tratar-se de solos com baixa reserva mineral.

Pode-se esperar fixação de fósforo, como consequência da presença de sesquióxidos de ferro e alumínio.

d) Rotação de culturas.

As prescrições específicas sobre correção e fertilização devem ter por base resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos. Na falta destes deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras colhidas em cada área homogênea a ser usada, e enviadas aos laboratórios especializados em análises rápidas de assistência aos agricultores.

Geadas — Vide LRd 1 (pág. 45).

**LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO orto textura argilosa
fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente
plano — LEe 1.**

Conceito geral da unidade —

As características morfológicas destes são muito semelhantes às dos solos anteriormente descritos — LEd 1.

Embora sendo morfológicamente análogas estas duas unidades diferem muito quanto aos caracteres químicos, sendo estes os responsáveis pela diferenciação dos solos que as constituem.

O mapeamento destas duas unidades só foi possível pela observação no campo do aspecto das culturas e da vegetação natural, pelo estudo das fotografias aéreas e pelo exame dos resultados analíticos das amostras coletadas.

Assim sendo, o LEe 1, diferencia-se do LEd 1, principalmente por apresentar:

- a) Alta saturação de bases (igual ou superior a 50%).
- b) Soma de bases mais elevadas.
- c) Floresta natural mais exuberante.
- d) Culturas com melhor aspecto.

Variações e inclusões —

Algumas variações ocorrem nesta unidade podendo ser citados perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas tais como LRe, LRd 1, LEd 1, LEd 3, LEe 2, perfis truncados pela erosão.

Pequenas manchas de outros solos ocorrem como inclusões, não podendo ser mapeadas separadamente devido à escala do mapa final não permitir. Essas manchas são constituídas predominantemente pelos solos descritos como LEe 2, LEd 3, LRd 1, LRe e LEd 1.

Descrição da área da unidade —

As considerações feitas sobre geologia, relêvo e clima relativas a unidade anterior (LEd 1), servem perfeitamente para o presente caso.

Vegetação — Predomina na área da unidade a floresta tropical subperenifólia, mas no caso formada por árvores mais desenvolvidas, não aparecendo vegetação com aspecto de cerradão como no LEd 1.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que estes solos são usados para agricultura e pastagem estimando-se que sua área total esteja assim distribuída: 80% para agricultura (Fig. n.º 5), 15% para pastagem e 5% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.



Fig. 5 — Aspecto do uso agrícola na unidade LEE 1

A cultura mais difundida é o café, seguindo-se algodão, milho, arroz, feijão e outras em menor escala. As pastagens estão formadas principalmente por capim colômbio e coloninho.

Fertilidade — Por possuírem saturação de bases (V %) elevada, o mesmo acontecendo com a soma de bases (S), pode-se dizer que os solos em estudo apresentam alta fertilidade natural, o que se verifica pelo aspecto das culturas e da vegetação natural.

Disponibilidade de água — Ver LEd 1 (pág. 51).

Erosão e mecanização — Idem.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira	ligeira	ligeira
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	ligeira	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

Vê-se, portanto, que o uso destes solos não é impedido ou limitado por nenhum dos cinco fatores considerados, a não ser em pequena escala. As geadas, no entanto, podem limitar a sua utilização com culturas sensíveis a este fenômeno.

Sugestões para melhor uso —

- a) Defesa contra a erosão, sendo geralmente suficiente o uso de práticas simples.
- b) Adubações de manutenção da fertilidade, e de correção em casos necessários, baseadas, pelo menos, em dados analíticos de amostras coletadas nas áreas a serem cultivadas.
- c) Rotação de culturas.

Geadas — Vide LRd 1 (pág. 45).

LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — LEd 3.

Conceito geral da unidade —

São solos muito profundos, formados a partir de materiais derivados de arenitos, com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados, com suas transições geralmente difusas. Possuem coloração vermelho escuro, sendo porosos, muito friáveis e fortemente drenados. Ocorrem em relêvo suave ondulado e praticamente plano. São de baixa fertilidade natural, ácidos, mas de baixo a médio teor de alumínio trocável e saturação de bases baixa.

A coloração ao longo do perfil apresenta pequena variação, sendo de matriz 2.5 YR, com valor variando de 3 a 4 e croma de 2 a 4, no horizonte A, enquanto que no B permanece o mesmo matiz, sendo o valor normalmente 3 e o croma variando de 4 a 6. Deve-se salientar também que em alguns perfis, principalmente os de textura mais leve, encontram-se pontuações de areia lavada.

A textura destes solos, apesar de uniforme dentro do mesmo perfil, pode apresentar sensível variação de um perfil para outro, estando enquadrados dentro desta unidade solos com textura desde areia franca até franco arenosa no horizonte A e de franco arenosa até franco argilo arenosa no B, se bem que o modal da unidade apresente textura franco arenosa no A e franco argilo arenosa no B.

O horizonte A, que possui aproximadamente 30 cm de espessura, apresenta estrutura granular moderadamente desenvolvida e grãos simples, enquanto que a do B é microgranular com aspecto de maça muito porosa e grãos simples.

A consistência quando seco é macia, e quando úmido é sempre muito friável, tanto no A como no B, e quando molhado pode variar de não plástica e não pegajosa até ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa no A, e de ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a plástica e pegajosa no B.

O fato de apresentarem características morfológicas homogêneas determina perfis pouco diferenciados, onde a identificação dos horizontes se torna difícil.

Variações e inclusões —

Existem também alguns perfis que, apesar de incluídos nesta unidade, afastam-se do modal, sem ultrapassarem porém os limites de variação da mesma. Entre estas variações podemos citar perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas; perfis de textura mais leve e geralmente de coloração mais clara; perfis de textura mais pesada; perfis truncados pela erosão, além de perfis com horizonte A mais profundo que o modal.

Deve-se salientar que dentro desta área existem inclusões de perfis das unidades AQe, AQd, LEe 1, PV 3, PE 3, PV 5, e PE 4 (vide legenda de identificação).

Descrição da área —

Relêvo — Os solos desta unidade de mapeamento ocupam, geralmente, as partes mais elevadas da paisagem, nos divisores d'água dos rios que drenam a região. Ocorrem, quase sempre, em relêvo suave ondulado (Figs. n.ºs 6 e 7) formado por colinas de tôpos aplainados, de pendentes longas e ligeiramente convexas, formando vales em forma de V aberto.

Dentro dos limites desta unidade ocorrem, também, áreas praticamente planas, coincidindo, geralmente, com as inclusões de Areias Quartzosas.

Formação geológica, litologia e material originário — Esta unidade de mapeamento é constituída por solos originados do arenito Caiuá, referido à Série São Bento, do Jurássico Triássico.

Clima — A área desta unidade situada aproximadamente ao Norte do paralelo de 23° e 20' de latitude Sul, está sob a influência do tipo climático Cwa, mesotérmico úmido, que se caracteriza por apresentar período sêco no inverno, com precipitação média do mês mais sêco inferior a 30 mm. Na área situada ao Sul desse paralelo, o tipo climático que predomina é o Cfa, o qual não apresenta o período sêco observado na área ao Norte.

Vegetação — A vegetação encontrada sobre estes solos é, predominantemente, do tipo floresta tropical subperenifólia (Fig. n.º 6), constituída por árvores de baixo a médio porte, algumas vezes com aspecto de capoeirão. Nas áreas sob influência do tipo climático Cwa, essa vegetação ainda é do tipo subperenifólia com algumas ocorrências de floresta subcaducifólia.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que estes solos são muito usados, tanto para agricultura como para pastagem, estimando-se que sua área total esteja assim distribuída: 45% para agricultura, 40% para pastagens e 15% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.

A cultura mais difundida é a do café (fig. n.º 7), seguindo-se as de milho, algodão, feijão, arroz, amendoim, mamona, mandioca, sorgo, girassol, e outras em menor escala.

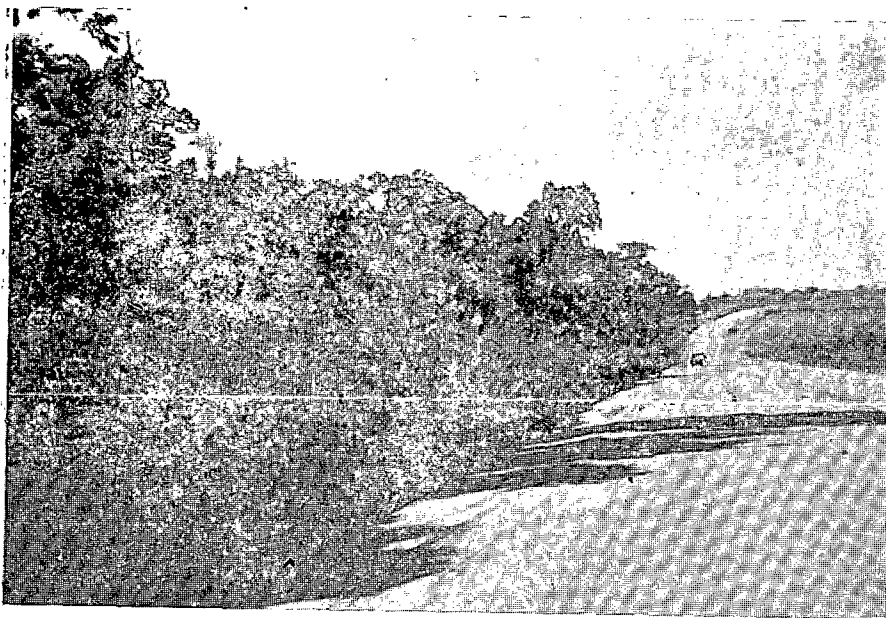


Fig. 6 — Aspecto da floresta subperenifólia e relevo da unidade LEd 3

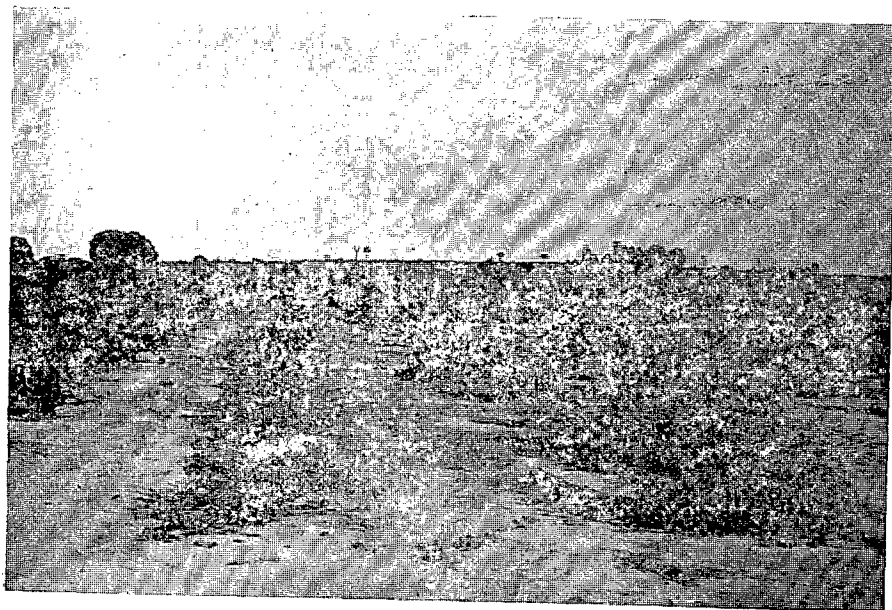


Fig. 7 — Aspecto de plantação de café e relevo na unidade LEd 3

As pastagens estão formadas principalmente por capim colômbio, registrando-se também a presença de coloninho, sempre verde, pangola, grama argentina, grama batatais, e soja perene, consorciada com gramíneas. Como invasoras mais frequentes destas pastagens, ocorrem sapé, assa-peixe e samambaia.

Fertilidade — A cobertura vegetal primitiva, por vezes exuberante, que possa existir nestes solos, da mesma forma que em outras classes de solos tropicais, não indica elevada fertilidade natural.

Após o desmatamento e queima para cultivo, são razoavelmente produtivos, porém, com o uso contínuo tornam-se depauperados em prazo relativamente curto, por possuírem baixa reserva mineral, pois são desenvolvidos a partir de material pobre, sendo portanto, originariamente de fertilidade deficiente.

Essa melhor produtividade deve-se à fertilidade natural do horizonte A (camada superficial), enriquecido pela transferência dos nutrientes minerais das zonas profundas do solo para sua superfície, os quais, após assimilados pelas raízes, são novamente incorporados ao solo como constituintes dos detritos vegetais.

Com a queima ocorre outro processo de enriquecimento transitório da camada superficial do solo, pela transformação em cinzas da massa vegetal provocando a liberação dos elementos minerais nela contidos. Conforme êsses elementos sejam consumidos pelas culturas ou lixiviados pelas águas das chuvas, haverá decréscimo de produção, uma vez que a reserva mineral do horizonte B é deficiente.

Observando o quadro de frequência n.º 4 que se refere aos dados analíticos das amostras colhidas (apêndice n.º 1), nota-se que no horizonte subsuperficial os valores de fósforo, cálcio + magnésio, e potássio, são uniformemente baixos, bem como os de pH e carbono, havendo apenas uma variação para o alumínio trocável. Já no horizonte superficial, êstes valores são mais elevados (exceto o alumínio) e de modo geral não apresentam a mesma uniformidade, devido, talvez, ao tempo de uso, às diferentes condições de manejo sob as quais se encontram e às diferentes coberturas vegetais dos locais onde as amostras foram coletadas.

Ainda que os dados analíticos disponíveis não sejam suficientemente completos e apropriados, pode-se adiantar que possuem baixa capacidade de permuta de cátions decrescendo com a profundidade, apresentando também baixa soma de bases e baixa saturação de bases.

Disponibilidade de água — A deficiência de água para as plantas não constitui problema de grande monta, ressalva feita para os casos em que o solo apresenta textura muito leve (arenosa), que ocasiona uma baixa retenção de água. No caso comum, ou seja textura média, a capacidade de armazenamento de água é boa. Portanto, sendo o clima da região possuidor de curta estação seca, os problemas de falta de água somente se registrarão em anos em que esta estação se prolongue anormalmente.

A falta de aeração ou excesso de água no solo, também não constituem problema, pois são muito porosos, fortemente drenados e com mais de 3 m de profundidade efetiva.

Erosão e mecanização — Embora apresentem propriedades químicas pouco adequadas para as culturas, possuem boas características físicas e outras peculiaridades favoráveis, como relêvo suave, ausência de

QUADRO IV

Frequência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

LEd 3

Horizontes		C %				P pp m				p H				A L m e				Ca + Mg m e				K pp m			
		< 0,8	de 0,8 a 1,4	> 1,4	Soma	< 4	de 4 9	> 9	Soma	< 5,5	de 5,5 a 6,5	> 6,5	Soma	< 0,75	de 0,75 a 2,00	> 2,00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma
Horizonte superficial ± 20 cm	n.º absoluto de amostras	16	2	2	20	7	17	11	35	15	16	4	35	25	10	—	35	14	21	—	35	26	6	3	35
	%	80	10	10	100	20	49	31	100	43	46	11	100	71	29	—	100	40	60	—	100	74	17	9	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras	22	—	—	22	37	—	—	37	34	3	—	37	22	15	—	37	37	—	—	37	35	2	—	37
	%	100	—	—	100	100	—	—	100	92	8	—	100	60	40	—	100	100	—	—	100	95	5	—	100

pedregosidade ou afloramento de rocha, proporcionando condições propícias à tecnificação do seu uso.

O controle da erosão é de fácil solução e as possibilidades de mecanização da lavoura são praticamente ilimitadas, a não ser em casos de solos de textura extremamente leve (arenosos), onde existe sempre a possibilidade de os tratores de pneus ficarem imobilizados pelas escavações por eles ocasionadas.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	moderada forte	ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	moderada	ligeira, loc. moderada	nula/ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

* localmente

Pelo exposto, o fator limitante mais importante para sua utilização agrícola é a baixa fertilidade natural, seguida da susceptibilidade à erosão. Entretanto, suas condições físicas favoráveis à maioria das culturas regionais, somadas às condições de relevo, fazem supor que possuam uma boa capacidade produtiva, se manejados tecnicamente. Presumivelmente, não existem obstáculos que impeçam controlar as limitações de fertilidade e de erosão.

Sugestões para melhor uso —

Considerando-se sua potencialidade e ampla distribuição na área estudada e em outras regiões do país, justifica-se a instalação de experimentos e trabalhos de pesquisa no sentido de melhorar o conhecimento de suas propriedades e de seu comportamento.

Como contribuição para sua utilização sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola:

a) Defesa contra a erosão, sendo geralmente suficiente o uso de práticas simples, principalmente quando aplicadas no início da exploração agrícola. Em casos especiais poderão ser necessárias práticas intensivas.

b) Calagens, destinadas à eliminação do alumínio trocável, ao suprimento do Ca e Mg para as plantas e a elevar o pH, sendo desnecessária a preocupação de chegar a reação praticamente neutra, pois um pH de 5,5 a 6,0 é suficiente para a maioria das culturas.

c) Manutenção de um teor apropriado de matéria orgânica, a fim de evitar acentuado decréscimo de retenção de bases.

d) Adubações para elevar e manter o conteúdo de nutrientes são indispensáveis, por tratar-se de solos com baixa reserva ou sem reserva mineral.

É recomendável que as aplicações de fertilizantes sejam, tanto possível, parceladas e periódicas, devido à baixa capacidade de retenção de bases dos solos em vista.

Pode-se esperar fixação de fósforo, como consequência da presença de sesquióxidos de ferro e alumínio, bem como deficiência de micronutrientes.

e) Rotação. Culturas seguidas de pastagens, a fim de aproveitar o efeito residual das adubações.

As prescrições específicas sobre correção e fertilização, devem ter por base resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos. Na falta dêste deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras em cada área homogênea a ser usada, e enviadas aos laboratórios especializados em análises rápidas de assistência aos agricultores.

De modo geral são solos que, quando a textura não constitui impedimento, e uma vez corrigidas as deficiências de fertilidade e susceptibilidade à erosão, se adaptam bem a seu uso em agricultura e melhor ainda em pastagem. As áreas em que os solos apresentam textura leve (arenosa), bem como as correspondentes às inclusões de AREIAS QUARTZOSAS, não são indicadas para agricultura ou pastagens, sendo mais apropriado o reflorestamento, ou a conservação de vegetação natural para preservação da flora e fauna, por exemplo como Parques Estaduais e Nacionais, onde a caça e a pesca deverão estar regulamentadas e controladas; tratando-se de propriedades particulares sugere-se sejam destinadas a reflorestamento ou manutenção de reservas florestais.

Geadas — Vide LRd 1 (pág. 45).

LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO orto textura média fase cerradão relêvo suave ondulado — LEd 4.

Os solos que constituem esta unidade ocupam, na área estudada, uma extensão relativamente pequena, ocorrendo nas proximidades de Jaguapitã e Miraselva.

Morfologicamente são semelhantes aos solos anteriormente descritos (LEd 3, pág. 56).

Embora não se disponha de dados relativos a estes solos, presume-se que sua fertilidade seja inferior aos da unidade LEd 3, que também são de baixa fertilidade natural.

A separação destes solos foi baseada especialmente no aspecto da vegetação, que é do tipo cerradão.

Em vista da sua pequena extensão e na falta de dados analíticos mais completos pode-se, tentativamente, utilizar as considerações e sugestões feitas para o LEd 3, já que apresentam um comportamento semelhante.

LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado — LLe 2.

Conceito geral da unidade —

As características morfológicas destes solos são muito semelhantes às do LEd 3 (já descritas na pág. 56), os caracteres químicos, porém são bastantes distintos e responsáveis pela separação destas duas unidades.

Assim sendo, o LLe 2, diferencia-se do LEd 3, por apresentar:

- a) Saturação de bases mais elevada, igual ou superior a 50%.
- b) Soma de bases, ou valor S, também mais elevado.
- c) Culturas com melhor aspecto.
- d) Floresta natural mais exuberante, não apresentando em nenhum caso floresta com aspecto de capoeirão (floresta subperenifólia de 2.^a classe).

Variações e inclusões —

Como variações dentro da área desta unidade podemos citar perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas com o LEd 3, LEd 1, PE 4, perfis de textura mais leve, além de perfis decapitados.

Como inclusões podem ser encontradas pequenas manchas de LEd 3, PE 3, PE 4, LEd 1, LRe, Aqe e Aqd.

Descrição da área da unidade —

As considerações feitas ao LEd 3 sobre relêvo, geologia e clima são válidas também para a presente unidade.

Vegetação — A floresta que ocorre na área desta unidade é também a subperenifólia, só que formada por árvores de maior porte, não apresentando nunca aquele aspecto de capoeirão que pode ser encontrado no LEd 3.

Uso atual e considerações sobre utilização —

As considerações feitas ao LEd 3 sobre disponibilidade de água, geadas, erosão e mecanização são válidas também para a presente unidade.

Dado a sua boa fertilidade natural estes solos são bastante usados para a agricultura, que ocupa aproximadamente 70% da área, seguindo-se pastagens com 20% e vegetação natural com 10%.

Da área usada em agricultura a maior parte está cultivada com café, seguindo-se o milho, feijão, algodão, rami, arroz, amendoim, mamona, mandioca, sorgo, girassol e outras em menor escala.

As pastagens estão formadas principalmente por capim colômbio, seguindo-se o coloninho, pangola, grama batatais etc.

Fertilidade — Dado a saturação de bases (valor V %) ser elevada, o mesmo acontecendo com a soma de bases (valor S), estes solos apresentam alta fertilidade natural, o que pode ser constatado pelo aspecto das culturas e da vegetação natural.

Examinando-se o quadro de frequência n.º 5 que se refere aos dados analíticos das amostras coletadas pode-se tirar as seguintes conclusões:

QUADRO V

Frequência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

LEe 2

		C %		P pp m			p H			A L m e			Ca + Mg m e			K pp m						
Limites		<	>	Soma			<	de	>	Soma	<	de	>	Soma	<	de	>	Soma	<	de	>	Soma
Horizontes				4	4	9	5,5	5,5	6,5	0,75	0,75	2,00	2	2	6	30	30	60				
Horizonte superficial ± 20 cm	n.º absoluto de amostras			3	3	9	2	8	5	15	15	—	—	15	3	11	1	15	9	5	1	15
	%			20	20	60	13	53	34	100	100	—	—	100	20	73	7	100	60	33	7	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras			10	4	1	4	8	3	15	15	—	—	15	7	8	—	15	11	2	2	15
	%			67	27	6	27	53	20	100	100	—	—	100	47	53	—	100	74	13	13	100

- a) Fósforo, geralmente alto no horizonte superficial e baixo a 1 m de profundidade.
- b) pH, moderadamente ácido tanto na camada superficial como na subsuperficial.
- c) Alumínio, baixo em todo o perfil.
- d) Cálcio + Magnésio, com valores geralmente médios na parte superficial.
- e) Potássio, baixo em todo o perfil.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira. loc. * moderada	ligeira. loc. * moderada	ligeira. loc. * moderada
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	moderada	ligeira, loc. moderada	nula/ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

* localmente

Sendo a susceptibilidade à erosão, conforme pode-se observar no quadro acima, o fator limitante de maior importância e este ser de fácil controle, conclui-se que os solos desta unidade são de boa capacidade produtiva.

Sugestões para melhor uso —

As práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola são:

a) Defesa contra a erosão, sendo geralmente suficiente o uso de práticas simples, principalmente quando aplicadas no início da exploração agrícola. Em casos especiais poderão ser necessárias práticas intensivas.

b) Adubações, de manutenção da fertilidade, ou no caso de o solo apresentar desequilíbrio ou deficiência de nutrientes.

A adubação destes solos deve sempre ser feita tendo por base resultados experimentais de ensaios instalados nos mesmos. Na falta destes deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras colhidas em cada área homogênea a ser usada, e enviadas aos laboratórios especializados em análises práticas de assistência aos agricultores.

Geadas — Vide unidade LRd 1 (pág. 45).

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA orto *textura argilosa fase floresta subperenifolia* relêvo suave ondulado e ondulado — TRe.

Conceito geral da unidade —

São solos profundos formados a partir de rochas eruptivas básicas, com sequência de horizontes A, B, C, pouco diferenciados e com suas transições geralmente graduais. Possuem coloração arroxeadada, sendo porosos e bem drenados. Ocorrem em relêvo suave ondulado e ondulado, e as vezes praticamente plano.

É pequena a variação da cor ao longo do perfil, pois apenas o cromatismo varia de 3 a 6, permanecendo constantes o matiz 2,5YR, e o valor 3.

A textura, tanto no horizonte A como no B, é argilosa, havendo porém uma maior concentração de argila no subhorizonte B₂.

O horizonte A com aproximadamente 25 cm, possui estrutura granular fortemente desenvolvida ou em blocos subangulares pequenos também fortemente desenvolvidos.

No horizonte B, a estrutura é prismática composta de blocos subangulares médios, fortemente desenvolvidos, cujos elementos estruturais estão recobertos com cerosidade forte e abundante.

Deve-se salientar que no B₃ a estrutura normalmente é maciça e prosa.

O grau de consistência, tanto no A como no B é duro quando seco, firme quando úmido, e varia de ligeiramente plástico a plástico e é pegajoso, quando molhado.

Todos os perfis observados apresentam microporos em abundância.

Variações e inclusões —

Existem perfis que, embora incluídos nesta unidade, afastam-se do modal, sem ultrapassarem os limites de variações da mesma, podendo-se citar perfis em que o horizonte A foi praticamente removido pela erosão, perfis de transição para LRe com estrutura em blocos francamente desenvolvida no horizonte B e cerosidade fraca e pouco abundante, além de perfis de solos mais rasos, provavelmente transicionais para BV 2.

Como inclusões ocorrem LRe, BV 2, Re 1, além de TRe com horizonte A chernozêmico.

Descrição das áreas —

Relêvo — Os solos desta unidade, dentro da paisagem, aparecem normalmente em três situações distintas:

- 1 — Em áreas contínuas, ocupando tanto as partes altas como as baixas, tomando mais de 90% da paisagem, ocorrendo apenas pequenas inclusões de LRe e solos litólicos (Fig. n.º 8).
- 2 — Quando as partes elevadas são ocupadas pelo LRd ou LRe e em áreas de arenitos onde os rios ao cavarem seu leito puseram a descoberto as rochas básicas, ocorrem próximo aos vales.
- 3 — Quando os diques dão origem, nas partes mais elevadas, a solos litólicos, ocupam a meia encosta e partes baixas, podendo em alguns casos estas partes baixas serem ocupadas pelo LRe, situação que geralmente acontece em relêvos bem movimentados.

Normalmente são encontrados próximos aos grandes rios que drenam a região, em relêvo suave ondulado, ondulado e raramente em relêvo praticamente plano. Quando suave ondulado é constituído por colinas de topos arredondados e em alguns casos aplainados, com pendentes curtas. Quando ondulado é formado por outeiros de topos arredondados e os vales são em forma de V.

Formação geológica, litologia e material originário — Esta unidade de mapeamento é constituída por solos originados de rochas eruptivas básicas, provenientes do derrame do Trapp do Paraná, principalmente meláfiros, basalto e diabásics.

Clima — A área desta unidade, na região em estudo está sob a influência de 2 tipos climáticos: Cwa e Cfa.

O Cwa ocorre ao Norte do paralelo 23.º 20' de latitude sul, e é Mesotérmico úmido que se caracteriza por apresentar período sêco no inverno, com precipitação média do mês mais sêco inferior a 30 mm.

O Cfa aparece ao sul do paralelo mencionado e não apresenta o período sêco observado no Cwa.

Vegetação — A vegetação encontrada é predominantemente do tipo floresta tropical subperenifólia, constituída por árvores de porte alto.

Uso atual e considerações sôbre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que êstes solos são muito usados principalmente para a agricultura e em escala menor para pastagens.

Estima-se que sua área total esteja assim distribuída: 80% para agricultura, 15% para pastagens e 5% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.

O café é a cultura mais difundida (fig. n.º 8) seguindo-se as de cana de açúcar, milho, arroz, algodão, feijão, alfafa, rami, menta, ma-

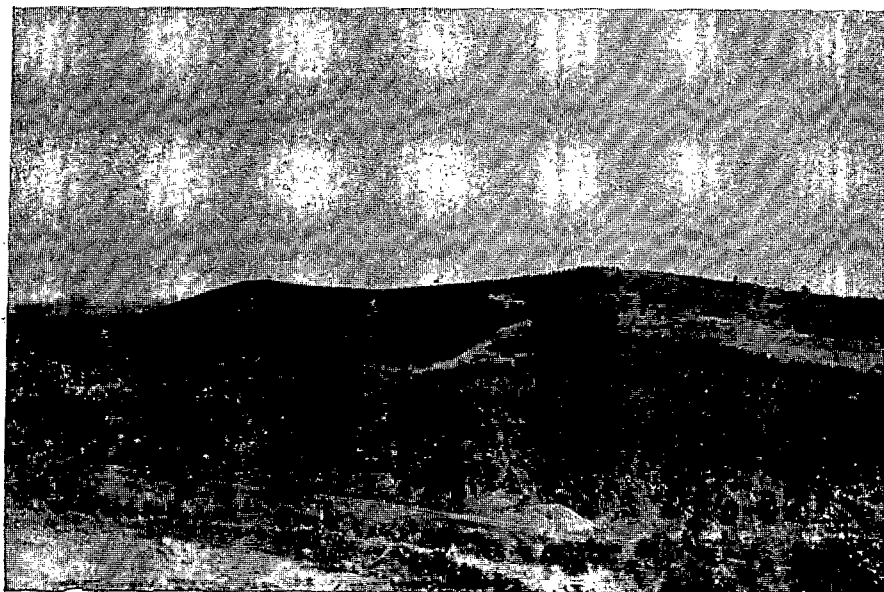


Fig. 8 — Aspecto do relêvo e uso agrícola da unidade TRe

mona e outras de menor importância. As pastagens são quase tôdas formadas com capim colonião e algumas com capim coloninho.

Fertilidade — É um dos solos mais férteis da região em estudo, sendo que a cobertura vegetal primitiva é quase sempre exuberante o que, por si só, indica elevada fertilidade natural.

Após o desmatamento e queima são excepcionalmente produtivos, obtendo-se ótimas produções por décadas seguidas, mesmo sem uso de práticas conservacionistas. Se estas práticas fôsem utilizadas seriam capazes de manter sua produtividade quase permanentemente.

Sabendo-se que, embora não adubados, mantêm sua alta produtividade durante muitos anos, pode-se supor que possuam boas reservas dos principais elementos nutritivos, exceptuando-se apenas o Fósforo (P) que nas poucas amostras coletadas se apresenta com teor que varia de médio a baixo.

São solos com alta saturação de bases, baixa capacidade de permuta de cátions e alta soma de bases.

Disponibilidade de água — Como são solos de textura argilosa possuem boa capacidade de armazenamento de água, não constituindo portanto a deficiência de água para as plantas, problema de maior monta.

Possuindo o clima da região curta estação sêca, as dificuldades advindas da falta d'água, sòmente se farão sentir em anos em que esta estação se prolongue anormalmente.

A falta de aeração ou excesso d'água, também não constituem problema, pois são solos porosos e bem drenados e com profundidade efetiva em torno de 2 m.

Erosão e mecanização — Embora possuindo boas condições físicas são susceptíveis à erosão, sendo necessário o emprêgo de práticas conservacionistas simples ou intensivas conforme a declividade.

A mecanização é viável em grande parte da área, sendo que em aproximadamente 1/3 da sua extensão a pedregosidade e o relêvo acidentado limitam o emprêgo de máquinas agrícolas. Mesmo assim, esta parte é intensamente utilizada.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatôres limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	nula/ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	moderada forte	ligeira moderada	ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	ligeira moderada	ligeira moderada	ligeira moderada

* localmente

Pelo exposto, o fator limitante mais importante para sua utilização agrícola é a susceptibilidade à erosão, seguindo-se o impedimento ao uso de implementos agrícolas.

Entretanto suas condições físicas e químicas favoráveis à maioria das culturas regionais, conferem-lhes uma elevada capacidade produtiva que poderá ser mantida por muito tempo desde que manejados tecnicamente.

Sugestões para melhor uso —

Considerando-se sua potencialidade e sua distribuição na área estudada, justifica-se a instalação de experimentos e trabalhos de pesquisa, com o objetivo de melhorar o conhecimento de suas propriedades e de seu comportamento.

Como contribuição para sua utilização sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola:

- a) Práticas de combate à erosão desde o início da exploração agrícola;
- b) Rotação de culturas;
- c) Adubações de manutenção e de correção quando necessárias.

De modo geral são solos que se adaptam muito bem para a agricultura desde que seja convenientemente corrigida sua susceptibilidade à erosão.

Geadas — Vide LRd 1 (pág. 45).

TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA orto textura argilosa fase floresta pinheiros relêvo suave ondulado e ondulado — TRd.

Conceito geral da unidade —

São solos que possuem características morfológicas muito semelhantes as descritas na TRe.

As diferenças maiores acontecem na análise dos caracteres químicos e na observação no campo da vegetação primitiva, onde se constata a ocorrência de floresta com pinheiros o que torna fácil sua separação.

Desta maneira, a TRd, diferencia-se da TRe principalmente por apresentar:

- a) Baixa saturação de bases.
- b) Soma de bases menos elevada.
- c) Floresta natural menos exuberante e com pinheiros.
- d) Culturas com pior aspecto.

Variações e inclusões —

As variações que ocorrem nesta unidade são geralmente representados por perfis truncados pela erosão, perfis transicionais para LRd 1.

Pequenas manchas de outros solos aparecem como inclusões, não podendo ser mapeadas separadamente devido à escala do mapa não permitir. Essas inclusões são predominantemente de TRe e LRd, além do BV 2 e R 1.

Descrição da área da unidade —

Relêvo — Na área em estudo ocorre um relêvo regional suave ondulado ocupando a parte inferior das elevações próximas aos rios, onde a declividade é mais acentuada.

Formação, geologia e litologia e material originário — Vide TRe.

Clima — O clima desta unidade é o Cfa, porém com temperaturas médias anuais inferiores às que ocorrem na área de TRe.

Vegetação — Predominam na área da unidade as florestas com pinheiros.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que estes solos são usados para agricultura e pastagens, estimando-se que sua área total esteja assim distribuída: 30% para agricultura, 20% para pastagens e 50% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.

A cultura mais difundida na região é a do milho, seguindo-se trigo, feijão, arroz e soja.

As pastagens são formadas principalmente por capim colômbio, sendo as invasoras mais frequentes o sapé, samambaia e vassourinha.

Fertilidade — Como possuem saturação de bases baixa sua fertilidade natural não é boa.

Examinando-se o resultado analítico da amostra coletada observa-se:

- a) Teor médio de carbono no horizonte A.
- b) Teores médios de Ca + Mg tanto no A como no B, além de teores baixos de potássio nos dois horizontes, e teor médio de fósforo no B e baixo no A.
- c) O alumínio se apresenta baixo no A e médio no B, sendo o pH moderadamente ácido nos dois horizontes.

Disponibilidade de água — Ver TRe (pág. 68).

Erosão e mecanização — Como ocupam as partes mais declivosas de um relevo suave ondulado, a susceptibilidade à erosão é mais acentuada e as possibilidades de mecanização são menores.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	moderada	ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira	ligeira	ligeira
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	forte	moderada	ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	moderada	moderada	moderada

Sugestões para melhor uso —

As práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola são:

a) Defesa contra a erosão sendo geralmente necessárias práticas conservacionistas intensivas.

b) Calagens com o objetivo de eliminar a alumínio trocável, suprir de Ca e Mg e elevar o pH, sendo desnecessária a preocupação de chegar a uma reação neutra, pois um pH entre 5,5 e 6,0 é suficiente para a maioria das culturas.

c) Adubações para elevar e manter o conteúdo de nutrientes.

d) Rotação de culturas.

e) Plantio de culturas adaptadas ao frio, pois geadas são comuns na região quase todos os anos.

Tôdas as prescrições sôbre correção e fertilização devem ser baseadas em resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos.

Quando não existem, deve-se lançar mão de dados analíticos provenientes de amostras coletadas em cada área homogênea a ser usada, devendo as mesmas ser enviadas aos laboratórios de análises de assistência aos agricultores.

Geadas — A região ocupada por êstes solos possui clima mais frio do que a da TRe. Geadas ocorrem todos os anos. Por conseguinte é totalmente desaconselhável o cultivo de plantas sensíveis a êstes fenômenos, como por exemplo o café.

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — PV 3.

Conceito geral da unidade —

São solos profundos, formados a partir de materiais derivados de arenitos com sequência de horizontes A, B e C bem diferenciados e com suas transições geralmente claras. Possuem coloração avermelhada escura sendo porosos e bem drenados. Ocorrem em relêvo suave ondulado e praticamente plano.

Sua fertilidade natural é média. São ácidos, porém com baixo teor de alumínio trocável e saturação de bases baixa.

A coloração ao longo do perfil apresenta apreciável variação, sendo que no horizonte A o matiz é 5 YR, com o valor variando de 3 a 4 e o croma de 2 a 4. No horizonte B o matiz é 2,5 YR. O valor varia de 3 a 4 e o croma de 4 a 6.

A textura no horizonte A é geralmente areia ou areia franca, enquanto no horizonte B predominam as classes texturais franco arenoso e franco argilo arenoso.

Se levarmos em conta sômente o modal da unidade, a textura seria areia franca no A e franco argilo arenoso no B.

O horizonte A tem aproximadamente 50 cm de profundidade e apresenta estrutura fraca granular e grãos simples, ao passo que no horizonte B a estrutura é, via de regra, em blocos subangulares moderadamente desenvolvida.

A consistência, quando úmido é sempre friável ao longo do perfil sendo exceção apenas o horizonte A₂ que, por não ser coerente, se enquadra na classe solto.

Quando molhado é não plástico e não pegajoso no horizonte A, variando no B de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso.

Como possuem características morfológicas heterogêneas dentro do mesmo perfil a identificação dos horizontes é relativamente fácil.

Variações e inclusões —

Existem alguns perfis que, embora incluídos dentro desta unidade, afastam-se do modal sem, no entanto, ultrapassarem os limites de variação da mesma. Entre estes pode-se citar perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas, tais como: LEd 3, PV 5, LEd 1 e HG, perfis de textura mais pesada e perfis truncados pela erosão.

As inclusões mais frequentes estão constituídas por pequenas manchas das unidades de LEd 3, LEd 1 e PE 3, PE 4, PV 5 e HG, além de outros de menor importância (vide legenda de identificação).

Descrição da área de unidade —

Relêvo — Os solos desta unidade de mapeamento ocorrem comumente nas partes baixas da paisagem, acompanhando os canais de drenagem natural, ocorrendo também, em alguns casos nas partes altas.

Em sua grande maioria encontram-se em relêvo suave ondulado (Fig. n.º 9), com colinas de topos arredondados e as pendentes apresentando declives pouco pronunciados no terço superior. Do terço médio para baixo a declividade torna-se mais acentuada, verificando-se no terço inferior declives superiores a 15% o que em alguns casos dificulta o uso de maquinaria agrícola.

Excepcionalmente êstes solos ocorrem em relêvo praticamente plano quase sempre próximo as margens dos grandes rios que drenam a região.

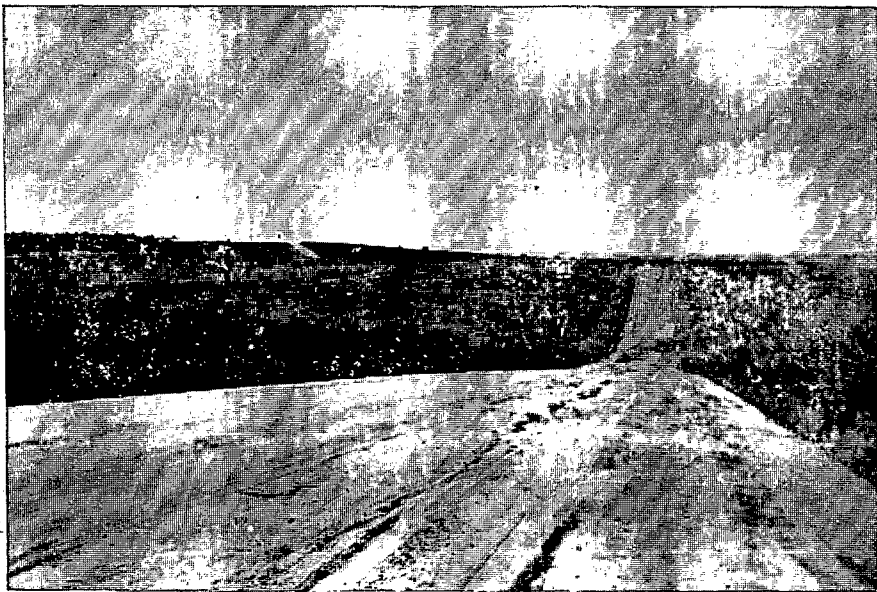


Fig. 9 — Aspecto do relêvo e pastagem de capim colonião na unidade PV 3

Formação geológica, litologia e material originário — Esta unidade é constituída por solos originados do Arenito Caiuá, o qual constitui o último componente da Série São Bento do Trássico Jurássico, cobrindo os lençõs de lavas básicas. Os solos em questão são formados a partir de materiais oriundos da intemperização dêsse arenito.

Clima — Vide LEd 3 (pág. 57).

Vegetação — Predomina nesta unidade a vegetação do tipo floresta tropical subperenifólia (Fig. n.º 10) constituída de árvores de médio porte.



Fig. 10 — Aspecto da floresta subperenifólia na unidade PV 3

Uso atual e considerações sôbre utilização — Verificou-se durante o mapeamento que são solos muito usados, tanto para a agricultura como para pastagens.

Estima-se que sua área esteja assim distribuída: 40% para agricultura, 45% para pastagem, e 15% recoberta por vegetação natural, primitiva ou secundária.

A cultura mais difundida é a do café seguindo-se as de amendoim, milho, algodão, feijão, arroz, mamona e outras de menor importância.

As pastagens estão quase tôdas formadas com capim colônio (Fig. n.º 9), registrando-se também a presença de capim coloninho, capim, sempre verde, pangola, kikuio e outros em menor escala. Como invasoras aparecem mais frequentemente o sapé, assa-peixe e samambaia.

Fertilidade — No início de sua exploração são de alta produtividade, diminuindo paulatinamente com o uso contínuo. No entanto, devido ao acúmulo de argila no horizonte B sua fertilidade é mais duradoura do que por exemplo a do LEd 3, solo que apesar de ser derivado do mesmo material se esgota mais rapidamente.

QUADRO VI

Frequência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

PV 3

		C %				P pp m				p H				A L +++ m e				Ca +++ + Mg +++ m e				K + pp m			
Limites		< 0,8	de 0,8 a 1,4	> 1,4	Soma	< 4	de 4 a 9	> 9	Soma	< 5,5	de 5,5 a 6,5	> 6,5	Soma	< 0,75	de 0,75 a 2,00	> 2,00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma
Horizontes	n.º absoluto de amostras	8	1	—	9	4	3	2	9	5	4	—	9	8	1	—	9	5	4	—	9	6	3	—	9
	%	88	12	—	100	44	33	23	100	55	45	—	100	88	12	—	100	55	45	—	100	67	33	—	100
Horizonte sub-super- ficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras	9	—	—	9	9	—	—	9	9	—	—	9	5	4	—	9	9	—	—	9	9	—	—	9
	%	100	—	—	100	100	—	—	100	55	45	—	100	100	—	—	100	100	—	—	100	100	—	—	100

A melhor produtividade que apresentam logo após as derrubadas é um fenômeno passageiro, que parece estar relacionado com o retorno de bases, devido a um lento e progressivo acúmulo de matéria orgânica, que contém os nutrientes minerais extraídos das zonas mais profundas dos solos, pelas raízes das plantas, e incorporadas à superfície mediante a deposição de detritos vegetais.

A transformação em cinzas de praticamente toda a massa vegetal existente por efeito da queima, provocando a liberação dos nutrientes nela contidos, contribui, também, para essa maior produtividade inicial.

Examinando-se o quadro de frequência n.º 6 que se refere aos resultados analíticos das amostras coletadas, pode-se fazer as seguintes generalizações:

- a) Teores baixos de carbono tanto no horizonte A como no B;
- b) Teores baixos de fósforo, cálcio + magnésio e potássio no horizonte subsuperficial e variando de médios a baixos na camada superficial;
- c) Teores baixos de alumínio trocável no A, e variando de médios a baixos no B;
- d) pH variando de ácido a moderadamente ácido no horizonte A, sendo ácido no B.

Disponibilidade de água — São solos que não apresentam problemas de excesso de água ou falta de aeração, uma vez que são porosos e com profundidade efetiva de mais de 2 metros.

Como possuem boa capacidade de armazenamento a deficiência de água constitui problema a não ser em estações secas anormalmente prolongadas.

Erosão e mecanização — Devido à textura leve do horizonte A, estes solos são susceptíveis à erosão (Fig. n.º 11), principalmente nos lo-



Fig. 11 — Aspecto do efeito da erosão na unidade PV 3

cais em que as condições de relêvo permitam o escoamento superficial das águas das chuvas com velocidade suficiente para arrastar as partículas do solo. Portanto, para o contrôlo da erosão serão necessárias práticas conservacionistas simples ou intensivas.

A mecanização da lavoura não apresenta problemas nas partes altas do relêvo; porém, quando êstes solos ocorrem próximo aos vales, em declives mais acentuados, o uso de máquinas fica prejudicado.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	moderada	ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	forte, loc. moderada	moderada loc. ligeira	ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	ligeira moderada	ligeira moderada	ligeira moderada

* localmente

Pelo que foi visto acima, o fator limitante mais importante para sua utilização agrícola é a susceptibilidade à erosão seguida pela deficiência de fertilidade.

Porém se manejados tènicamente, êstes solos não apresentam obstáculos que impeçam controlar suas limitações.

Sugestões para melhor uso —

Levando-se em conta sua potencialidade e distribuição na área em estudo, e em outras regiões do país justifica-se a instalação de experimentos e trabalhos de pesquisa no sentido de melhorar o conhecimento de suas propriedades e de seu comportamento.

Como contribuição para sua utilização, sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola:

a) Defesa contra a erosão, sendo recomendado o uso de práticas conservacionistas adequadas, que serão mais bem aproveitadas se usadas desde o início da exploração agrícola;

b) Calagens, quando necessárias.

c) Manutenção de um teor apropriado de matéria orgânica, a fim de evitar acentuado decréscimo de retenção de bases.

d) Adubações, com o objetivo de elevar e manter o conteúdo de nutrientes, pois são solos de baixa reserva mineral.

Recomenda-se que as aplicações de fertilizantes sejam, tanto quanto possível, parceladas e periódicas, tendo em vista a baixa capacidade de retenção de bases do solo em questão.

e) Rotação de culturas, intercaladas com pastagens a fim de aproveitar o efeito residual das adubações.

As prescrições que dizem respeito à correção e fertilização devem ter por base resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos. Quando estes faltarem deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras colhidas em cada área homogênea a ser usada e enviadas a laboratórios especializados em análises rápidas de assistência aos agricultores.

Geadas — Vide LRd 1 (pág. 45).

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO
orto textura média fase floresta subperenifólia relêvo suave ondu-
lado — PE 3

Conceito geral da unidade —

Êstes solos possuem características morfológicas muito semelhantes aos solos anteriormente descritos (PV 3).

Ainda que morfologicamente sejam análogas, estas duas unidades diferem muito quanto aos caracteres químicos, sendo êstes os responsáveis pela diferenciação dos solos que as constituem.

O mapeamento destas duas unidades foi possível pela observação, no campo, do aspecto das culturas e da vegetação natural, pelo estudo das fotografias aéreas e pelo exame dos resultados analíticos.

Assim sendo, o PE 3 diferencia-se do PV 3 principalmente por apresentar:

- a) Alta saturação de bases (+ de 50%);
- b) Soma de bases mais elevada;
- c) Floresta natural mais exuberante.
- d) Culturas com melhor aspecto.

Variações e inclusões —

Ocorrem nesta unidade algumas variações podendo ser citados perfis de textura mais pesada ou mais leve, perfis truncados pela erosão e perfis de solos transitacionais para outras unidades geograficamente associadas, tais como: LEe 2, PE 4, LEd 3.

Pequenas manchas de outros solos aparecem como inclusões não podendo ser mapeadas separadamente, devido à escala do mapa não permitir. Essas manchas são constituídas predominantemente pelos solos descritos como PE 4, PV 4, LEd 3, LEd 1 e HG.

Descrição da área da unidade

Tôdas as considerações feitas acerca de geologia, relêvo e clima quando se descreveu a unidade anterior (PV 3), cabem perfeitamente para o presente caso.

Vegetação — Predomina na área da unidade a floresta subperenifólia, porém no presente caso formada por árvores mais desenvolvidas do que as que formam as mesmas florestas no PV 3.

Uso atual e considerações sobre utilização —

A área cultivada nesta unidade é maior em relação ao PV 3, principalmente pelas suas características químicas favoráveis.

Estima-se que a distribuição da agricultura, pastagem e vegetação natural seja a seguinte:

Área usada com agricultura	50 %
Área usada com pastagem	40 %
Área usada com vegetação nat.	10 %

As culturas e pastagens que ocupam estes solos são as mesmas descritas na unidade anterior.

Fertilidade — O aspecto das culturas e da vegetação natural levam a concluir que possuem alta fertilidade natural. Examinando-se o quadro de frequência n.º 7 que se refere aos resultados analíticos das amostras coletadas, pode-se fazer as seguintes generalizações:

- a) pH moderadamente ácido o que é favorável para a maioria das culturas;
- b) Baixos teores de alumínio trocável, tanto no horizonte A como no B;
- c) Teores baixos de C tanto no A como no B;
- d) Teores médios a altos de P, no horizonte A, médios de Ca + Mg e médios a baixos de K.
- e) Teores baixos de P no horizonte subsuperficial, médios a baixos de Ca + Mg e de K.

Disponibilidade de água — Vide PV 3 (pág. 75).

Erosão e mecanização — Vide PV 3 (pág. 75).

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	forte, loc. moderada	moderada loc. ligeira	ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	ligeira moderada	ligeira moderada	ligeira moderada

Vê-se por conseguinte que a susceptibilidade à erosão é o principal fator limitante para o seu uso, porém se manejados tecnicamente, não apresentam grandes obstáculos que impeçam controlar esta limitação.

Sugestões para melhor uso —

Como contribuição para sua utilização sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola:

- a) Defesa contra a erosão; como a camada superficial é bastante arenosa as práticas conservacionistas deverão ser cuidadosamente selecionadas.

QUADRO VII

Frequência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

PE 3

		C %				P pp m				p H				A L m e				Ca + Mg m e				K pp m			
		< 0.8	de 0.8 a 1.4	> 1.4	Soma	< 4	de 4 a 9	> 9	Soma	< 5.5	de 5.5 a 6.5	> 6.5	Soma	< 0.75	de 0.75 a 2.00	> 2.00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma
Horizontes	Limites																								
	Horizonte superficial ± 20 cm	n.º absoluto de amostras	9	—	—	9	2	3	4	9	1	5	3	9	9	—	—	9	1	8	—	9	5	3	1
	%	100	—	—	100	22	33	45	100	11	55	34	100	100	—	—	100	11	89	—	100	55	34	11	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras	9	—	—	9	9	—	—	9	5	3	1	9	9	—	—	9	6	3	—	9	7	1	1	9
	%	100	—	—	100	100	—	—	100	55	34	12	100	100	—	—	100	66	34	—	100	78	11	11	100

- b) Adubações para elevar e manter o conteúdo de nutrientes.
- c) Rotação de culturas; é recomendável que após o uso de cultivos de café, milho, algodão, etc. formem-se pastagens a fim de aproveitar o efeito residual das adubações.

As prescrições específicas sobre correção e fertilização devem ter por base resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos.

Quando estes faltarem, deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras colhidas em cada área homogênea a ser utilizada e enviadas para laboratórios especializados de análises rápidas de assistência aos agricultores.

Geadas — Ver LRd 1 (pág. 45).

PODZÓLICO VERMELHO EQUIVALENTE EUTRÓFICO abruptico textura média fase floresta subperenifolia relêvo ondulado e suave ondulado — PE 4.

Conceito geral da unidade —

São solos profundos formados a partir de materiais derivados de arenitos com sequência de horizontes A, B, e C bem diferenciados e transição abrupta entre A e B. São geralmente de coloração bruno avermelhado ou vermelho escuro, porosos e bem drenados. Ocorrem em relêvo ondulado e suave ondulado. São de média a alta fertilidade natural, moderadamente ácidos, sem alumínio trocável e saturação de bases alta.

O horizonte A, que possui aproximadamente 50 cm de espessura e de textura arenosa, diferenciado em A₁ e A₂, sendo o A₂ o de maior espessura. Coloração escura e estrutura granular com grãos simples caracterizam o A₁, enquanto que o A₂ está formado principalmente por grãos simples, mais ou menos lavados dando ao conjunto coloração acinzentada ou vermelha pálida. O grau de consistência de todo o horizonte A é solto tanto em seco como em úmido e não plástico e não pegajoso quando molhado.

O horizonte B é geralmente avermelhado, de textura franco argilo arenosa, com estrutura em blocos subangulares, apresentando alguns filmes de argila cerosidade que recobrem os elementos estruturais, porém, não de forma contínua e sim concentrados em superfícies descontínuas.

Sua consistência é friável quando úmido, plástico e pegajoso quando molhado.

Apresentam, portanto, entre outras características grande diferença de coloração e textura entre os horizontes A e B, sendo que no A as cores dominantes são de matiz 5 YR, valor normalmente 5 e croma variando de 3 a 4 enquanto que no B as cores dominantes são de matiz 2,5 YR, valor 3 e croma em geral 6.

A primeira vista no campo, estes solos, são facilmente identificáveis, pelo contraste de coloração entre A e B, e também devido a diferença textural e de consistência entre estes dois horizontes.

Quando seco o horizonte A mostra-se acinzentado, devido ao grande acúmulo de areia, contrastando com a coloração vermelha do horizonte B. A diferença textural e a diferença de consistência, permite com o auxílio de um martelo pedológico, remover facilmente o horizonte A, formando um degrau que marca exatamente a passagem do A para o B.

É de se supor que entre os solos desta unidade existam perfis cujas características foram originadas por descontinuidade litológica.

Variações e inclusões —

Existem também alguns perfis que apesar de incluídos nesta unidade afastam-se do modal, sem ultrapassarem porém os limites de variação da mesma. Entre estas variações pode-se citar: perfis com A de diferente espessura, podendo ser mais profundos que o modal, perfis truncados pela erosão, perfis com presença de lamelas de material mais argiloso e com a mesma cor do B, incluídas no horizonte A e solos transicionais a outras unidades geográficamente associadas.

Deve-se salientar ainda que dentro desta área existem inclusões de perfis das unidades: PE 3, PV 3, PV 5, LRd 1, LEd 1, TRe, HG, Ae 1 e Ad 2.

Descrição da área da unidade —

Relêvo — Os solos desta unidade ocorrem em duas situações dentro da paisagem:

- 1) Ocupando os vales de pendentes mais pronunciados de um relêvo suave ondulado (Fig. n.º 12); e
- 2) em áreas contínuas de relêvo ondulado formado por outeiros e morros de topos arredondados e pendentes curtos.

Formação geológica, litologia e material originário — O arenito Caiuá, referido a série São Bento do Jurássico Triássico, é responsável pela formação destes solos.

Clima — Vide LEd 3 (pág. 57).

Vegetação — A vegetação encontrada nestes solos é predominantemente do tipo floresta tropical subperenifolia (Fig. n.º 13), constituída por árvores de alto porte.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Durante o mapeamento verificou-se que não são muito usados tanto para agricultura como para pastagens. Estima-se que sua área total esteja assim distribuída: 40% para agricultura, 50% para pastagens e 10% recoberta por vegetação natural primitiva ou secundária.

As culturas mais difundidas são: café, amendoim, algodão, milho, feijão, arroz e outras em menor escala.

As pastagens estão formadas principalmente por capim colômbio, registrando-se também a presença de capim coloninho, sempre verde, pangola, grama argentina, grama batatais e a soja perene consorciada com outras gramíneas. Como invasoras mais frequentes destas pastagens ocorrem sapé, assa-peixe e samambaia.

Fertilidade — São solos de média e alta fertilidade natural e as características químicas revelam tratar-se de uma unidade com teores razoáveis de bases trocáveis, com saturação de bases altas, além de possuírem condições físicas favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Após o desmatamento e queima para o cultivo, são produtivos, porém, com uso contínuo, essas produções vão diminuindo gradualmente em prazo relativamente curto.



Fig. 12 — Aspecto do relêvo da unidade PE 4

Este fato é ocasionado pela textura arenosa do horizonte A, que não tem capacidade de retenção de bases e também pela pequena reserva mineral do horizonte B. Assim, serão necessárias adubações de manutenção da fertilidade e em alguns casos adubações para elevar o nível de nutrientes.



Fig. 13 — Aspecto da floresta subperenifolia da unidade PE 4

Observando o quadro n.º 8 que se refere aos dados analíticos das amostras colhidas nota-se que no horizonte superficial e subsuperficial os teores de fósforo são baixos, os de cálcio + magnésio médios e os de potássio mais frequentemente altos, pH moderadamente ácido e alumínio também com valores baixos.

Ainda que os dados analíticos disponíveis não sejam suficientemente completos e apropriados, pode-se adiantar que possuem baixa capacidade de permuta de cátions, e saturação de bases alta.

Disponibilidade de água — No que se refere ao excesso de água ou falta de aeração não apresentam problemas de importância, uma vez que são solos porosos e bem drenados, com mais de 3 m de profundidade efetiva.

A deficiência de água somente em estações secas muito prolongadas pode ocasionar problemas, pois este solo possui boa capacidade de armazenamento de água, favorecido ainda pela quebra de capilaridade provocada pela camada superficial arenosa, que impede a ascensão da água até a superfície, diminuindo assim as perdas por evaporação.

Tratando-se de solos com um horizonte A espesso e excessivamente arenoso (agravado por um período seco muitas vezes superior a 3 meses) é provável que o crescimento das plantas seja prejudicado, principalmente daquelas que possuem o sistema radicular próximo à superfície.

Erosão e mecanização — O fato mais importante que limita sua utilização é a susceptibilidade à erosão, pois a grande diferença textural que apresentam entre o horizonte A arenoso e o horizonte B argilo arenoso determina uma infiltração rápida de água no horizonte superficial e lenta no subsuperficial. Isto além de promover armazenamento da água, poderá provocar o escoamento superficial do excesso das águas precipitadas durante as chuvas intensas, originando enxurradas que facilmente arrastarão o horizonte superficial, indo logo após continuar seu trabalho erosivo no horizonte subsuperficial, formando um sistema de sulcos e voçorocas.

Devido à topografia inclinada e à textura superficial arenosa, a mecanização da lavoura estará condicionada, praticamente, pela declividade do terreno no local a ser usado.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada	ligeira, loc. * moderada
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	forte	moderada	ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	moderada	moderada	moderada

* localmente

QUADRO VIII

Freqüência absoluta e relativa dos dados analíticos da unidade,

PE 4

		C %				P pp m				p H				A L +++ m e			Ca +++ + Mg +++ m e			+ K pp m									
Limites		< 0,8	de 0,8 a 1,4	> 1,4	Soma	< 4	de 4 a 9	> 9	Soma	< 5,5	de 5,5 a 6,5	> 6,5	Soma	< 0,75	de 0,75 a 2,00	> 2,00	Soma	< 2	de 2 a 6	> 6	Soma	< 30	de 30 a 60	> 60	Soma				
Horizontes	n.º absoluto de amostras					5	1	4	10	1	6	3	10	10	—	—	10	1	6	3	10					2	3	5	10
	%					50	10	40	100	10	60	30	100	100	—	—	100	10	60	30	100					20	30	50	100
Horizonte sub-superficial ± 100 cm	n.º absoluto de amostras					6	4	—	10	3	4	3	10	7	3	—	10	3	5	2	10					3	2	5	10
	%					60	40	—	100	30	40	30	100	70	30	—	100	30	50	20	100					30	20	50	100

Pelo exposto, o fator limitante mais importante para sua utilização agrícola é a susceptibilidade à erosão seguida da deficiência de água.

Porém, se manejados tecnicamente, estes solos não apresentam obstáculos que impeçam controlar suas limitações.

Sugestões para melhor uso —

Considerando a sua potencialidade e distribuição na área estudada e em outras regiões do país, justifica-se a instalação de experimentos e trabalho de pesquisa no sentido de melhorar o conhecimento de suas propriedades e de seu comportamento.

Como contribuição para sua utilização sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar o seu uso agrícola:

a) Defesa contra a erosão, sendo geralmente necessário o uso de práticas intensivas, desde o início da exploração agrícola. Em casos especiais poderão ser usadas práticas simples.

b) Manutenção de um teor apropriado de matéria orgânica, a fim de evitar o acentuado decréscimo de retenção de bases.

c) Adubações para elevar e manter o conteúdo de nutrientes, por tratar-se de solos com baixa ou nula reserva mineral.

d) Rotação. Culturas seguidas de pastagem, a fim de aproveitar o efeito residual das adubações.

As prescrições específicas sobre correção e fertilização devem ter por base resultados experimentais de ensaios instalados nestes solos. Na falta destes deve-se lançar mão dos dados analíticos determinados em amostras colhidas em cada área homogênea a ser usada e enviadas aos laboratórios especializados em análises rápidas de assistência aos agricultores.

Geadas — Vide LRd 1 (pág. 45).

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO abruptico textura média fase floresta subperenifólia relêvo ondulado e suave ondulado — PV 5.

Conceito geral da unidade —

As características morfológicas destes solos são muito semelhantes aos dos anteriormente descritos (PE 4).

Embora sendo morfológicamente análogas estas duas unidades diferem muito quanto aos caracteres químicos, sendo estes os responsáveis pela diferenciação dos solos que as constituem.

O mapeamento destas duas unidades foi possível pela observação, no campo, do aspecto das culturas e da vegetação natural, pelo estudo das fotografias aéreas e pelo exame dos resultados analíticos.

Assim sendo, o PV 5 diferencia-se do PE 4, principalmente por apresentar:

- a) baixa saturação de bases (inferior a 50%);
- b) soma de bases menos elevada;
- c) floresta natural menos exuberante;
- d) culturas com pior aspecto.

Observação: Estes solos somente ocorrem com inclusões na área em estudo.

AREIAS QUARTZOSAS EUTRÓFICAS fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — AQe.

Por ocorrerem apenas inclusões nas unidades LEd 3 e LEe 2, serão descritos resumidamente.

São solos muito profundos, formados a partir de materiais derivados de arenitos com sequência de horizontes AC, sendo muito porosos, soltos, excessivamente drenados e de coloração vermelha amarelada. Ocorrem em relêvo suave ondulado e praticamente plano.

São ligeiramente ácidos, com saturação de bases alta, e de média fertilidade natural, esgotando-se, porém, em pouco tempo de uso.

Caracterizam-se por apresentarem texturas leves não ultrapassando nunca a classe de areia franca, sendo que na maioria dos casos sua textura é areia, desde a superfície até o contacto com o material de origem.

São solos constituídos por grãos simples, normalmente não apresentam estrutura e são susceptíveis a erosão.

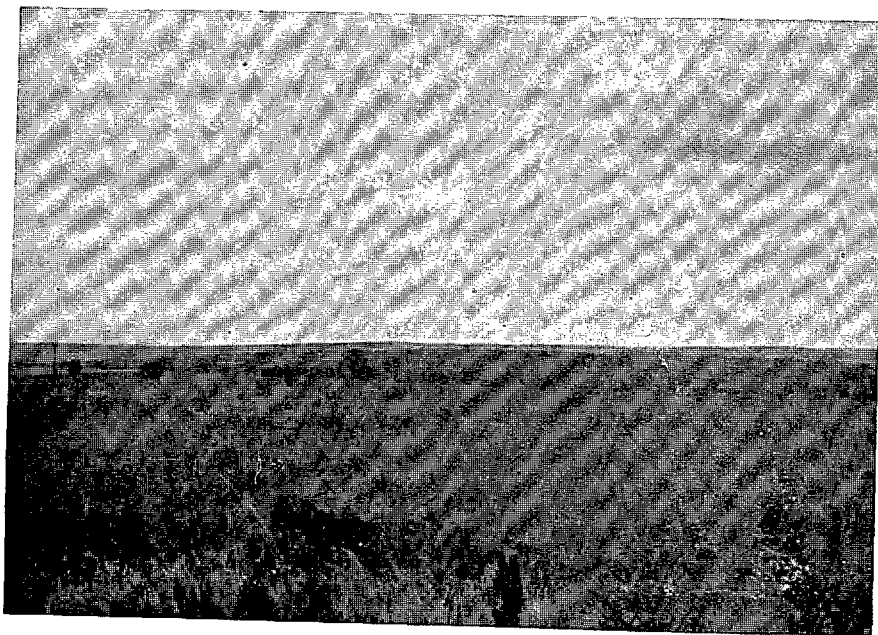


Fig. 14 — Aspecto do relêvo e da vegetação na unidade AQe

Os aspectos do relêvo, vegetação, uso agrícola e os efeitos da erosão podem ser observados nas Figs. n.ºs 14, 15 e 16.

AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS fase floresta subperenifólia relêvo suave ondulado e praticamente plano — AQd.

As considerações feitas para a unidade anterior, AQe, são válidas para o presente caso, diferenciando-se apenas pela baixa saturação de bases (V %) que apresentam.



Fig. 15 — Aspecto do uso agrícola da unidade AQe



Fig. 16 — Aspecto dos efeitos da erosão na unidade AQe

SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS textura argilosa fase floresta de várzea relêvo plano — Ae 1.

São solos jovens formados a partir de sedimentos não consolidados, com horizonte A seguido de camadas estratificadas. Possuem coloração variável com predomínio de cores brunadas e são moderadamente drenados. Ocorrem em relêvo plano, nos terraços próximos aos rios, ou ocupando parte ou toda área das ilhas fluviais.

Observações feitas até 120 cms, por tradagens, permitiram determinar três camadas distintas:

A primeira, de 20 a 30 cms de espessura, é constituída pelo horizonte A orgânico-mineral, de coloração escura, franco argilo siltoso e de estrutura granular moderadamente desenvolvida. A consistência é friável quando o solo se encontra úmido, e plástico e pegajoso quando molhado.

A segunda camada, com 30 a 40 cms de espessura é de coloração castanha-clara, de textura franco siltosa e consistência plástica e pegajosa com solo molhado.

A terceira camada, com espessura variando de 60 a mais de 120 cms, é de coloração brunada com mosqueados, de textura argilo siltosa, e a consistência é firme com solo úmido, e plástica e pegajosa quando molhado.

Variações e inclusões —

Dentro desta unidade ocorrem solos que apresentam além das três camadas descritas acima, uma quarta, de textura arenosa.

Como inclusões são encontrados solos pertencentes às unidades HG e HO.

Descrição da área da unidade —

Relêvo — Ocorrem em relêvo praticamente plano, nos terraços fluviais recentes.

Formação geológica, litologia e material de origem — São originados a partir de sedimentos fluviais não consolidados do Quaternário, provavelmente do Holoceno.

Clima — Êstes solos podem ocorrer em qualquer tipo climático, mas na área em estudo estão sob influência dos tipos climáticos Cfa e Cwa.

Vegetação — É floresta perenifólia, com exemplares de grande porte e com predominância de pau d'alho e figueira branca.

Uso atual e considerações sobre utilização — Tentativamente, pode-se estabelecer que a área ocupada por êstes solos esteja assim distribuída: 40% com culturas onde predominam o arroz, milho e feijão; 10% com pastagens; e os 50% restantes com vegetação natural.

Fertilidade — Apresentam boa fertilidade natural com base em amostra coletada (apêndice 1) pode-se dizer que os teores de fósforo e cálcio + magnésio são altos. Possuem alta soma de bases, alta saturação de bases e sua capacidade de troca é também boa.

Disponibilidade de água — A falta de água não constitui problema mas o excesso, algumas vezes, pode limitar ligeiramente o uso agrícola destes solos.

Erosão e mecanização — Estão praticamente livres dos danos causados pela erosão. O relevo plano permite a mecanização em toda sua área de ocorrência.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	nula	nula	nula
Limitação pela deficiência de aeração	ligeira	ligeira/nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	nula	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

São solos que normalmente apresentam grande potencialidade agrícola, não só devido à sua alta fertilidade, mas também por estarem em relevo plano, facultando assim seu uso intensivo, sem perigo de erosão.

Sugestões para melhor uso: —

Pode-se sugerir as seguintes práticas básicas:

- a) drenagem, em casos necessários;
- b) rotação de culturas;
- c) adubações de correção e de manutenção de fertilidade.

Geadas — Geralmente não há incidência de geadas, devido a que a neblina originada nos rios protege seus terraços marginais, onde ocorrem os solos aluviais.

SOLOS ALUVIAIS DISTRÓFICOS textura arenosa fase floresta de várzea relevo plano — Ad 2.

São solos de formação semelhante aos anteriormente descritos (Ae 1), porém de textura arenosa desde a superfície até a profundidade em que foram observados (1,20 m), além de possuírem baixa saturação de bases.

São de média a baixa fertilidade natural, sendo muito pouco usados em agricultura ou pastagens, estando a maior parte de sua área coberta pela vegetação natural, representada por floresta de várzea (Fig. n.º 17) campos de várzea.



Fig. 17 — Aspecto da vegetação na unidade Ad 2

As considerações sôbre clima, relêvo e material de origem feitos para a unidade anterior cabem também para o presente caso.

Quanto à disponibilidade de água, erosão e possibilidades de mecanização, apresenta problemas que são inerentes aos solos de textura arenosa.

Em vista de existirem outros solos com melhores condições físicas e de mais fácil aproveitamento, seria recomendável que as áreas de solos aluviais arenosos sejam destinados a florestamento ou conservação de vegetação natural, podendo suas riquezas ser extraídas mediante exploração racional.

SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS — HG.

Sob está denominação foram incluídas as classes de solos: Gley Pouco Húmico, Gley Húmico, Hidromórfico Cinzento e Areias Hidromórficas, que fazem parte da Subordem dos Solos Hidromórficos. Possuem características comuns devido à grande influência do lençol freático na superfície ou muito próximo dela, durante longos períodos de tempo. Evidencia-se o excesso d'água no perfil pelo acúmulo de matéria orgânica no horizonte superior ou pela presença de côres cinzentas e mosqueadas nos horizontes inferiores, indicando a redução que caracteriza a gleização. Permanecem inundados grande parte do ano e sua utilização é limitada pelo excesso d'água, só podendo ser aproveitados após trabalhos de drenagem. Ocorrem em relêvo plano, próximo às

rêdes de drenagem, nos vales dos rios e em tôdas as áreas sujeitas ao alagamento e estagnação constante ou periódica.

O Gley Humico apresenta sequência de horizontes A, Bg, Cg ou A, Cg ou ainda Ag, caracterizando-se pelo horizonte A que no caso é proeminente.

O Gley Pouco Húmico diferencia-se do anterior pelo horizonte A, que é mais delgado e/ou com menor conteúdo de matéria orgânica, ou seja, possui horizonte A fraco.

As Areias Hidromórficas apresentam características semelhantes às dos solos acima, diferenciando-se principalmente por serem de textura arenosa ao longo do perfil.

O Hidromórfico Cinzento caracteriza-se por apresentar sequência de horizontes A₁, A₂, Bg e Cg, sendo solos de B textural com perfis onde os horizontes estão bem diferenciados.

Todos êstes, são solos de baixada, de média a alta fertilidade natural, formados a partir de sedimentos do Quaternário. A vegetação natural é constituída, principalmente, por campos de várzeas, ricos em gramíneas e ciperáceas, aparecendo raramente ervas, arbustos e árvores de pequeno porte.

O relêvo plano e mais baixo além de permitir inundações, causa estagnação de massas de ar frio, com o aparecimento de geadas nos locais mais afastados da neblina do rio.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	nula	nula	nula
Limitação pela deficiência de aeração	forte/muito forte	moderada ligeira	ligeira nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	nula	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	forte	moderada	ligeira moderada

Vê-se, assim, que a falta de aeração (excesso d'água) e os impedimentos ao uso de máquinas e implementos agrícolas, ocasionados pela má drenagem são os fatores responsáveis pela pequena utilização desses solos para fins agrícolas.

Para seu aproveitamento serão necessários o investimento de capital em larga escala e o emprêgo de técnica avançada. Acredita-se que sua utilização seja, atualmente, um tanto remota, devido à ocorrência de longas áreas de solos de mais fácil manejo para seu aproveitamento.

SOLOS ORGÂNICOS INDISCRIMINADOS — HO.

Pertencem à subordem dos solos hidromórficos e caracterizam-se pela cor escura e alto teor de matéria orgânica. Ocorrem em áreas de relevo plano, mal drenados, onde o excesso de água dificulta os processos de decomposição da matéria orgânica.

Os perfis enquadrados nesta unidade podem ser considerados, na maioria, como em desenvolvimento. Os restos vegetais acumulados são perfeitamente identificáveis, como folhas, galhos e frutos.

Ocorrem próximo às aguadas, em áreas permanentemente alagadas, onde os processos pedogenéticos ainda não se fizeram sentir.

Sua vegetação é de campos de várzea, com predomínio de gramíneas e ciperáceas, e em alguns lugares, com arbustos de pequeno a médio porte.

Quanto ao seu aproveitamento agrícola, apresentam sérias limitações, devido principalmente às suas más condições de drenagem e situarem-se em locais baixos quase ao mesmo nível do rio, ocasionando problemas para a drenagem artificial, tendo em vista o pequeno desnível entre as áreas por êles ocupadas e os rios.

Entre os solos orgânicos, além do acima descrito, ocorrem uns com lençol freático mais profundo, apresentando um horizonte orgânico desenvolvido, escuro e fértil que, uma vez drenados artificialmente, dão bons rendimentos.

ASSOCIAÇÕES —

Como unidade de mapeamento, adotou-se a Associação de Solos para áreas específicas, onde as circunstâncias tornaram impossível mapear separadamente cada um dos componentes.

A complexidade do padrão de arrançamento dos solos, por encontrarem-se intimamente associados, o nível generalizado do presente levantamento, a escala das fotografias aéreas, bem como a escala de publicações do mapa final não permitiram fôsem mapeadas separadamente.

Mesmo sendo mapeados em conjunto, o conceito geral de cada unidade taxiconômica, assim como suas variações e inclusões serão descritos separadamente, enquanto que a descrição da área e as demais considerações serão comuns para ambos os componentes destas associações.

BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relevo ondulado e forte ondulado, e **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado e montanhoso (basaltito) BV 2 + Re 1.

BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relevo ondulado e forte ondulado — BV 2.

Conceito geral da unidade —

São solos rasos, com 40 a 60 cm de profundidade, formados a partir de rochas básicas, com sequência de horizontes A, B, C bem diferenciados. Possuem coloração vermelha escura acinzentada no hori-

te A, e de vermelha acinzentada a vermelha escura acinzentada no B, são porosos e bem drenados. Ocorrem em relêvo ondulado e forte ondulado. São de elevada fertilidade natural, praticamente neutros, com argila de atividade alta e saturação de bases alta. São solos com horizonte A chernozêmico.

O horizonte A, que possui aproximadamente 30 cm de espessura, apresenta estrutura granular bem desenvolvida, enquanto que a do B é primática, composta de blocos angulares e subangulares, bem desenvolvidos, recobertos por filmes de argila (cerosidade) fortes e abundantes.

Quanto à consistência, tanto o horizonte A como o B, apresentam-se duro quando sêco, firme quando úmido, e plástico e pegajoso quando molhado.

Dado o fato de apresentarem-se bem diferenciados, a identificação dos horizontes torna-se relativamente fácil.

Variações e inclusões —

Existem também perfis que apesar de incluídos dentro da área desta unidade, afastam-se do modal, sem porém ultrapassarem os limites de variação da mesma. Entre estas variações podemos citar perfis de solos transicionais para outras unidades geográficamente associadas tais como: Re 1 e TRe, perfis mais profundos e perfis decapitados.

Como inclusões podemos citar perfis de TRe, além de perfis cujo A não satisfaz tôdas as condições para ser chernozêmico.

SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relêvo forte ondulado e montanhoso — Re 1.

Dentro da designação SOLOS LITÓLICOS estão incluídos solos que a partir de mais ou menos 20 a 40 cm de profundidade apresentam rochas consolidadas, pouco ou nada meteorizadas. Este conceito abrange desde solos com somente horizonte A e a camada rochosa até solos com horizonte B relativamente desenvolvido, porém pouco espesso. Aqui a designação é extensiva também a solos que não apresentam rochas consolidadas próximas à superfície, porém a quantidade de cascalho, calhaus e matações, pouco ou nada decompostos, é maior do que a de terra.

Conceito geral da unidade —

São solos rasos, cuja profundidade está praticamente restrita a profundidade do horizonte A que é de aproximadamente 20 cm. São formados a partir de rochas básicas, com sequência de horizontes A, R, bem diferenciados, com transição clara para a camada A. Possuem coloração Bruno Avermelhada Escura no horizonte A, são porosos e bem drenados. Ocorrem em relêvo forte ondulado. São de elevada fertilidade natural, praticamente neutros e de saturação de bases alta. São solos com horizonte A chernozêmico.

A textura destes solos, ou mais exatamente do horizonte A é normalmente franca, enquanto que a estrutura é granular e blocos subangulares bem desenvolvidos. Seu grau de consistência é duro quando sêco, friável quando úmido, e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado.

Variações e inclusões —

Como variações podemos citar perfis de solos transicionais para outras unidades geograficamente associadas, principalmente BV 2.

Como inclusões podemos citar perfis de TRe, além de perfis cujo A não satisfaz tôdas as condições para ser chernozêmico.

Descrição da área da associação —

Por motivo dos solos encontrarem-se, além de intimamente ligados, intrincadamente distribuídos, considerou-se que não seria possível separá-los mesmo em levantamentos mais detalhados.

De forma geral e do ponto de vista da sua ocorrência dentro da paisagem, nota-se que os Litólicos ocupam predominantemente os tôpos e os BRUNIZEM as meia encostas, correspondendo aproximadamente a 50% da área mapeada para cada componente da associação.

Relêvo — Ocorrem em relêvo forte ondulado e montanhoso.

Formação geológica, litologia e material originário — O material originário destes solos são sempre rochas eruptivas básicas, principalmente meláfiro, referido ao Trapp do Paraná do Triássico-Jurássico.

Clima — Vide TRe (pág. 67).

Vegetação — Pelos remanescentes pode-se ver que a floresta primitiva era subcaducifólia constituída por árvores de grande porte, na atualidade, porém, encontra-se na área desta unidade quase que exclusivamente floresta subcaducifólia de segundo crescimento, além de arbustos e coqueiros

Uso atual e considerações sôbre utilização —

Apesar de pouco adequados para a agricultura mecanizada, devido ao relêvo movimentado, pouca profundidade e a pedregosidade do solo, são bastante cultivados por possuírem elevada fertilidade natural, estando sua área total aproximadamente assim distribuída: 40% para agricultura, 30% para pastagens e 30% recoberta por vegetação natural.

As culturas mais difundidas são: café, milho e feijão, sem que haja predominância de uma sôbre as demais.

Entre as forragens a mais difundida é o capim colonião seguida de outras em menor escala tais como gordura, jaraguá, pangola, etc.

Fertilidade — A fertilidade natural destes solos é elevada, pois são pouco evoluídos, possuindo abundante quantidade de minerais primários de fácil decomposição, além de a rocha originária estar próxima à superfície, o que faculta alta reserva mineral.

Disponibilidade de água — A deficiência de água é um dos fatores que limitam o uso destes solos para a agricultura, pois a pouca profundidade dos mesmos não permite o armazenamento de uma quantidade suficiente de água para as plantas, mesmo quando sua profundidade efetiva é maior que a do solo.

O excesso de água não constitui problema, em nenhuma destas unidades, pois o seu relêvo não permite o acúmulo de água, fazendo com que esta escorra superficialmente ou drene lateralmente.

Erosão e mecanização — Embora apresentem elevada fertilidade natural são inadequadas para a agricultura motomecanizada. O contrôlo da erosão é difícil, precisando de práticas conservacionistas intensivas, devido ao relêvo ser forte ondulado ou montanhoso. A forte declividade do terreno, bem como a presença de pedras internas e superficiais impedem a motomecanização e dificultam o uso de implementos agrícolas de tração animal.

Apesar destes impedimentos para seu uso racional, são muito aproveitados em agricultura dentro de um sistema rotineiro, pois sua alta fertilidade natural impele os agricultores a prepará-los manualmente.

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	nula/ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	moderada forte	moderada forte	moderada forte
Limitação pela deficiência de aeração	nula	nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	forte	moderada	ligeira
Limitação ao uso de implementos agrícolas	forte	forte	forte

Sugestões para melhor uso —

Apesar de serem pouco adequados para agricultura mecanizada sugerem-se algumas práticas básicas que poderão melhorar seu uso agrícola, tais como:

- a) Seleção dos solos, dando preferência aos que apresentam maior profundidade e menor quantidade de pedras;
- b) defesa contra a erosão mediante práticas conservacionistas intensivas;
- c) instalação de culturas perenes em vez de anuais, sempre que possível;
- d) seleção de culturas adequadas tendo em vista que estes solos apresentam falta d'água num período do ano;
- e) adubações, em caso do solo apresentar desequilíbrio ou deficiência de nutrientes.

Variando sua profundidade efetiva de 0,20 a 1,50 m, convém que os solos mais rasos e/ou mais declivosos sejam destinados a reflorestamento, ou à conservação da vegetação natural e em casos especiais, a pastagens.

Geadas — Embora não se disponha de dados concretos a respeito da ocorrência de geadas, pela observação de campo pode-se adiantar que a maior parte da área desta unidade acha-se fora do alcance deste fe-

nômeno, pois o fato de ocuparem as partes mais elevadas do relevo regional, não permite o acúmulo e permanência prolongada do ar úmido e frio.

BRUNIZEM AVERMELHADO litólico textura argilosa fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado; **SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS** com A chernozêmico fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado e montanhoso (basaltito) e **TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA** textura argilosa fase floresta subperenifolia relevo ondulado — **BV 2 + Re 1 + TRe.**

Esta associação é muito semelhante à anteriormente descrita BV 2 + Re 1 (pág. 92), portanto tôdas as considerações feitas para essa associação, são válidas também para a presente unidade de mapeamento, embora nesta intervenha mais um elemento que é a TRe.

É comum que a TRe, aqui encontrada, possua A chernozêmico, bem como pedras superficiais e internas.

O conceito geral e outras peculiaridades correspondentes a cada um dos componentes desta associação, já foram anteriormente comentados.

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta perenifolia relevo praticamente plano e **SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS** — **PE 1 + HG.**

Como a unidade de mapeamento HG já foi anteriormente descrita (pág. 90) aqui se tratará da descrição da unidade PE 1 e das considerações de caráter geral relativas a área da associação.

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO orto textura argilosa fase floresta perenifolia relevo praticamente plano — **PE 1.**

Conceito geral da unidade —

As observações feitas com trado mostram que são solos com mais de 1,20 m de profundidade. Formados a partir de material alóctone, apresentando sequência de horizontes A, B e C, bem diferenciados. Possuem coloração brunada, sendo moderadamente drenados e ocorrem associados a solos Hidromórficos em relevo praticamente plano. Tanto sua fertilidade natural como sua saturação de bases (V %) são altas.

O horizonte A com aproximadamente 80 cm se divide em A₁ e A₂. O primeiro, com 30 a 40 cm de espessura, é de coloração escura, de textura areia franca ou franca arenosa, de estrutura granular e muito poroso. O segundo, ou A₂, com 50 a 40 cm de espessura, é de coloração clara, textura mais arenosa, formado principalmente por grãos soltos, muito poroso e de consistência solto quando seco, muito friável quando úmido, e não plástico e não pegajoso quando molhado.

O horizonte B, é de coloração brunada, com mosqueado, de textura argila arenosa e de consistência plástica e pegajosa quando molhado.

Descrição da área da associação —

Embora as duas unidades que formam esta associação, sejam facilmente identificáveis e com limites preciosos entre uma e outra, não foram separadas devido a ocorrerem em manchas pequenas e frequentes, cuja representação individual não seria possível na escala do mapa final.

Estima-se que a associação esteja composta por 70% de PE 1 e 30% de HG.

Relêvo — O relêvo regional é praticamente plano, porém o PE 1 encontra-se em posição mais elevada e com relêvo local suave ondulado e os solos HG em situação mais baixa e topografia plana.

Formação geológica, litologia e material originário — Ambas unidades parecem ter material originário semelhante, possivelmente sedimentos do Quaternário.

Clima — Estes solos podem ocorrer em qualquer tipo climático, mas, na área estudada, o clima dominante é Cfa — mesotérmico sem estação seca.

Vegetação — Ocorrem dois tipos de vegetação: floresta perenifolia com exemplares de grande porte nos solos podzolizados e campos de várzea ou vegetação arbórea hidrófila, ocupando o relêvo plano mais baixo dos solos Hidromórficos.

Uso atual e considerações sobre utilização —

Não há aproveitamento dos solos Hidromórficos, e os podzolizados são usados em pequena escala, estimando-se que a área esteja assim distribuída: 5% de agricultura, 5% de pastagens e 90% de vegetação natural.

As culturas mais frequentes são a do milho e arroz, e os capins colômbio e coloninho.

Fertilidade — A fertilidade natural destes solos é em geral elevada, principalmente a dos podzolizados que, segundo os dados analíticos da amostra coletada (apêndice 1), apresentam pH praticamente neutro, altos teores de fósforo, cálcio + magnésio e potássio.

As considerações feitas para os solos Hidromórficos (pág. 90) são válidas para o presente caso.

Disponibilidade de água — Quanto à falta de água não existem problemas, porém o excesso de água, especialmente nos solos HG, constitui limitação séria e nem sempre de fácil solução.

Erosão e mecanização — Como o relêvo é suave a erosão é praticamente nula e a mecanização é viável em toda a área do PE 1 e inviável na área dos solos HG a não ser que se realizem trabalhos de drenagem artificial.

As observações feitas para os solos HG (pág. 90) são válidas, para a parte a eles correspondentes dentro da associação, e as limitações para o PE 1 são resumidas no quadro seguinte:

LIMITAÇÕES AO USO AGRÍCOLA

Fatores limitantes	Em condições naturais	C/melhoramentos simples	C/melhoramentos intensivos
Limitação pela deficiência de fertilidade	ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Limitação pela deficiência de água	nula	nula	nula
Limitação pela deficiência de aeração	ligeira	ligeira/nula	nula
Limitação pela susceptibilidade à erosão	nula	nula	nula
Limitação ao uso de implementos agrícolas	nula	nula	nula

Os solos da unidade PE 1, por serem férteis, com boa disponibilidade de água e de relevo suave ondulado podem ser utilizados com ótimos resultados.

Sugestões para melhor uso —

São válidas as feitas para os solos Aluviais Ae 1 (pág. 88).

Geadas — Nos locais desprotegidos da cobertura da neblina provocada pelo frio ocorrem geadas periódicas.

GLOSSÁRIO

Nomes Científicos

- Alfafa -- *Medicago sativa*, L.
Algodão -- *Gossypium hirsutum*, L.
Amendoim -- *Arachis hypogaea*, L.
Angico -- *Pitadenia* sp.
Arroz -- *Oryza sativa*, L.
Assa-peixe -- *Boehmeria caudata*, Sw.
Barba de bode -- *Aristida pallens*, Cav.
Barbatimão -- *Stryphnodendron barbatimão*, M.
Bracatinga -- *Mimosa bracatinga*.
Butiázinho -- *Cocus* sp.
Café -- *Coffea arabica*, L.
Cana de açúcar -- *Saccharum* sp.
Canela -- *Nectandra* sp.
Capim coloniã -- *Panicum* sp.
Capim coloninho -- *Panicum* sp.
Capim pangola -- *Digitaria* sp.
Capim quicuo -- *Penisetum clandestinum*.
Caraguatá -- *Aechmea* sp.
Carobinha do campo -- *Jacaranda oxyphylla*, Cham.
Cedro -- *Cedrela fissilis*, Vell.
Centeio -- *Secale cereale*, L.
Cevada -- *Hordeum vulgare*, L.
Erva-mate -- *Ilex paraguariensis*, St. Hil.
Feijão -- *Phaseolus vulgaris*, L.
Figueira branca -- *Ficus organensis*, Miguel.
Girassol -- *Helianthus annuus*, L.
Grama argentina -- *Axonopus compressus*.
Grama batatais -- *Faspalum notatum*.
Guajuvira -- *Pantagonula americana*, L.
Guandu -- *Cajanus indicus*.
Guarita -- *Fagara rhoifolia*, Engl.
Imbauba -- *Cecropia* sp.
Imbuia -- *Phoebe porosa*, Mez.
Ipê roxo -- *Tecoma impetiginosa*, Mart.
Jerivá -- *Arecastrum romanzoffianum*, Cham.
Lab-lab -- *Dolichos lablab*, L.
Mamona -- *Ricinus comunis*.
Mandioca -- *Manihot utilissima*, Pohl.
Menta -- *Menta* sp.
Milho -- *Zea mayz*, L.

- Palmeira anã — *Chamaerops humilis*, L.
Palmito — *Euterpe edulis*, Mart.
Páu d'alho — *Gallesia gorazema* (Vell) Maq.
Peroba — *Aspidosperma* sp.
Pinheiro — *Araucaria angustifolia*, Bertold.
Rami — *Boehmeria nivea*, Gaudich.
Samambaia — *Pteridium* sp.
Sapé — *Imperata brasiliensis*.
Soja — *Glycine max*, L.
Sôrgo — *Sorghum vulgare*, L.
Tapexingui — *Croton* sp.
Taquara — *Bambusa* sp.
Trigo — *Triticum vulgare*, L.
Tungue — *Aleuritis fordii*, Forst.
Uvarana — *Cordyline sellowiana*.
Vassourão — *Clethra brasiliensis*, Cham.
Vassourinha — *Miconia candolleana*.

BIBLIOGRAFIA

- Angola, Missão de Pedologia — 1959 — Carta geral dos solos de Angola. 1 Distrito da Huila. Memórias da Junta de Investigações do Ultramar — Lisboa — Portugal.
- AVERBECK, H. e SANTOS, dos R. D. — 1969 — Manual de fotointerpretação para solos (1.ª aproximação). Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Escritório de Pesquisas e Experimentação — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro — GB.
- BENNEMA, J. e CAMARGO, M. N. — 1964 — Esquema de proposta de divisão de florestas tropicais (com exclusão de florestas hidrófilas e florestas secundárias) para utilizar na descrição de unidades. Subsídio à VI reunião técnica de levantamento de solo. Ministério da Agricultura — DPEA — Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo — Rio de Janeiro — Mimeografado.
- BIGARELLA, J. J. — 1954 — Esboço da geologia e paleogeografia do Estado do Paraná — Bol. n.º 29 — I.B.P.T. — Curitiba — Paraná.
- 1954 — Esboço da geomorfologia do Estado do Paraná. Bol. n.º 32 — I.B.P.T. — Curitiba — Paraná.
- CAMARGO, M. N. et al — 1962 — Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência do reservatório de Furnas. Comissão de Solos do CNEPA — Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas Bol. 13. — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro — GB.
- Comissão de Solos do CNEPA — 1958 — Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Bol. 11 — Rio de Janeiro.
- 1960 — Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Bol. 12 — Rio de Janeiro.
- Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Tradutores: SETTE, M. H.; NASCIMENTO, A. e CARVALHO, L. G. — 1969 — Emprêgo eficiente da fotografia aérea. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisas e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Rio de Janeiro.
- FUERRA, A. T. — 1965 — Dicionário geológico — geomorfológico. 2.ª edição. I.B.G.E. Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro.
- OLZMANN, M. — 1967 — Contribuição ao estudo do clima do Paraná. CODEPAR — Curitiba — Paraná.
- ELLOG, C. E. Tradutores: CAMARGO, M. N. e ARANGO, H. S. P. — 1969 — Classificação e correlação do solo no levantamento do solo. Ministério da Agricultura EPE. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Rio de Janeiro.
- MAACK, R. — 1947 — Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina, em Arquivos de Biologia e Tecnologia. Vol. II I.B.P.T. — Secretaria da Agricultura Indústria e Comércio — Curitiba — Paraná.
- 1968 — Geografia física do Estado do Paraná. Banco de Desenvolvimento do Paraná (sucessor da CODEPAR). Universidade Federal do Paraná. I.B.P.T. — Curitiba — Paraná.

- MARQUES, J. Q. A. — 1958 — Manual brasileiro para levantamentos conservacionistas. E.T.A. Rio de Janeiro.
- MILLAR, C. E., TURK, L. M. e FOTH, H. D. — 1961 — Fundamentos de 1.ª Ciência del suelo. Compañía Editorial Continental S A. Mexico 22 — D.F. Mexico.
- MUNSELL COLOR COMPANY — 1954 — Munsell soil color charts. Baltimore — MD — U.S.A.
- ROURKE, J. D. e AUSTIN, M. E. Tradutor: CARVALHO, L. G. — 1969 — Uso de fotografias aéreas para classificação de solos e mapeamento no campo. Ministério da Agricultura — E.P.E. — Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Rio de Janeiro.
- SOIL SURVEY STAFF — 1951 — Soil survey manual. Handbook. n.º 18 U.S. Dept. Agriculture — Washington D.C.
- Sociedade Brasileira de Ciência do Solo — 1967 — Manual de métodos de trabalho de campo (2.ª aproximação). Comissão Permanente de Métodos de Trabalho de Campo — D.P.F.S. — M.A. — Rio de Janeiro.
- VETTORI, L. e PIERANTONI, H. — 1968 — Análise granulométrica novo método para determinar a fração argila — Ministério da Agricultura — E.P.E. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Rio de Janeiro.

APÊNDICE

isn 3045

BR 1970.07

Editado por.

FELIPPE JOSÉ ALVES

Impressão de:

IMPRESSORA POLAR LIVROS E REVISTAS

Rio de Janeiro, GB