

BOLETIM TÉCNICO N.º 44

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA

Centro de Pesquisas Pedológicas — CPP

LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS DO SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ

(Informe preliminar)

Colaboração entre a Comissão de Estudo dos Recursos Naturais Renováveis do Estado do Paraná e o Centro de Pesquisas Pedológicas da EMBRAPA, para realização e publicação do presente trabalho, conforme o Acordo 07/73 entre o Ministério do Interior — SUDESUL e o Governo do Estado do Paraná.

44
5
1
P-1999.00074

CURITIBA

1975

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

Endereços: Centro de Pesquisas Pedológicas
EMBRAPA

Rua Jardim Botânico, 1024
Rio de Janeiro, GB - Brasil

Comissão de Estudo dos Recursos Naturais
Renováveis do Estado do Paraná — CERENA
Rua Itupava, 350
80.000 - Curitiba, PR - Brasil

881 4

**LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS
DO SUDOESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

(Informe preliminar)

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA

Presidente: **José Irineu Cabral**

CENTRO DE PESQUISAS PEDOLÓGICAS

Diretor: **Clotário Olivier da Silveira**

SUPERINTENDENCIA DO DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SUL — SUDESUL

Superintendente: **Paulo Affonso de Freitas Melro.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Reitor: **Theodócio Jorge Atherino**

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Governador: **Emílio Hoffmann Gomes.**

Vice-Governador: **Jayme Canet Junior**

Secretário da Agricultura: **José Cassiano Gomes dos Reis Junior**

Secretário do Planejamento: **Belmiro Valverde Jobim Castor**

Presidente do Banco de Desenvolvimento do Paraná: **Luiz Antonio Fayet**

COMISSÃO DE ESTUDO DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DO ESTADO DO PARANÁ — CERENA. PROJETO DE RECURSOS DO SOLO.

Presidente: **José Cassiano Gomes dos Reis Junior.**

Membros: **Dinor Olegário Voss**
Lívio Luiz de Almeida
Carlos Jomar G. Ribas

Coordenador Técnico: **Nelson Arthur Costa**

Colaboradores: **Julio Cezar Stenghel Rispoli**
Carlos Alberto Scotti
Osmar Muzilli

A U T O R E S

FOTO-INTERPRETAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO

DELCIO PERES HOCHMÜLLER — Eng.º Agrônomo (1)
ALCIDES CARDOSO — Eng.º Agrônomo (1)
AMÉRICO PEREIRA DE CARVALHO — Eng.º Agrônomo (1)
JORGE OLMOS ITURRI LARACH — Eng.º Agrônomo — Orientador (1)
MOACYR DE JESUS RAUEN — Eng.º Agrônomo (1)
PEDRO JORGE FASOLO — Eng.º Agrônomo (1)

R E D A Ç Ã O

DELCIO PERES HOCHMÜLLER — Eng.º Agrônomo (1)
ALCIDES CARDOSO — Eng.º Agrônomo (1)
AMÉRICO PEREIRA DE CARVALHO — Eng.º Agrônomo (1)
FERNANDO RODRIGUES TAVARES — Eng.º Agrônomo (1)
JORGE OLMOS ITURRI LARACH — Eng.º Agrônomo — Orientador (1)
MOACYR DE JESUS RAUEN — Eng.º Agrônomo (1)
PEDRO JORGE FASOLO — Eng.º Agrônomo (1)

(1) Técnico da D.P.P./M.A. e bolsista do CNPq.

EXECUÇÃO DAS ANÁLISES DE SOLOS

LEANDRO VETTORI	**	Pesquisador em Química (Orientador)	D.P.P./M.A.
MARIA DE L.A. ANASTACIO	**	Pesquisador em Química (Orientador)	D.P.P./M.A.
RAPHAEL M. BLOISE	**	Pesquisador em Agricultura	D.P.P./M.A.
HÉLIO PIERANTONI	**	Pesquisador em Agricultura	D.P.P./M.A.
MARIA AMÉLIA DURIEZ	**	Químico	D.P.P./M.A.
RUTH A.L. JOHAS	**	Pesquisador em Química	D.P.P./M.A.
JOSÉ LOPES DE PAULA	**	Pesquisador em Agricultura	D.P.P./M.A.
GIZA MARIA C. MOREIRA	**	Pesquisador em Agricultura	D.P.P./M.A.
WASHINGTON DE O. BARRETO	**	Pesquisador em Agricultura	D.P.P./M.A.
HELIO A. VAZ DE MELLO		Técnico de Laboratório	D.P.P./M.A.
IDA DE SOUZA S. VETTORI		Técnico de Laboratório	D.P.P./M.A.
MARIA A.B. PEREIRA	**	Técnico de Laboratório	D.P.P./M.A.
ADAHYL MEDEIROS LEITE		Laboratorista	D.P.P./M.A.
MANOEL DA SILVA CARDOSO		Laboratorista	D.P.P./M.A.
ANTONIO M. DA COSTA		Auxiliar de Laboratório	D.P.P./M.A.
CLIMACO M. AUGUSTO		Auxiliar de Laboratório	D.P.P./M.A.
JOSÉ MATEUS		Auxiliar de Laboratório	D.P.P./M.A.

CARTOGRAFIA E DESENHO

ORLANDO FARIA BANDEIRA *

BEATRIZ MONTE SERRAT ***

IVO JUSCK ***

O trabalho contou com a participação do Eng.º Agrônomo MARCELO NUNES CAMARGO, Pesquisador em Agricultura da D.P.P. e bolsista do CNPq., assistindo na identificação e classificação dos solos e no desenvolvimento da legenda do mapeamento.

* Cartógrafo contratado pela CERENA

** Bolsista do CNPq.

*** Estudante de Eng.º Agrônoma, Estagiário da CERENA

APRESENTAÇÃO

Um dos principais objetivos do Governo do Paraná, é o da Consolidação de uma Agropecuária de Vanguarda, em razão da atual estratégia do desenvolvimento do Estado, que está a exigir da agropecuária uma participação mais intensa para os próximos anos.

Ao longo do processo de desenvolvimento econômico do Paraná, couberam ao setor agrícola tarefas diferenciadas e de igual importância, sendo o mesmo responsável por 16% do valor da produção agrícola nacional, além de proporcionar cerca de 17% da capacidade de importação do País.

Este trabalho em conjunto desenvolvido pelo Governo do Estado, Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul SUDESUL e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA, apresentará como resultado final, elementos fundamentais para o planejamento agrícola do Paraná, com vistas ao processo de Tecnificação de sua Agropecuária, ou seja pelo incremento da produção e dos níveis de produtividade.

Belmiro Valverde Jobim Castor
Secretário de Estado do Planejamento

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

Situação, Limites e Extensão	11
Geologia	11
Relevo	12
Clima	12
Vegetação	13

MATERIAL E MÉTODOS

Material Utilizado	15
Métodos de Campo e de Escritório	15
Métodos de Laboratório	16
Análises Químicas	17

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CRITÉRIOS ADOTADOS NO LEVANTAMENTO 19

DESCRIÇÃO DOS SOLOS 25

Latosol Vermelho Escuro	25
-------------------------------	----

LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO com A moderado textura média fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado, LEd1. ..	25
--	----

LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado	26
--	----

LATOSOL ROXO 26

LATOSOL ROXO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado, LRa1	28
---	----

LATOSOL ROXO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado, LRa2	30
---	----

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado, LRd1	31
--	----

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado, LRd2	33
--	----

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado, LRd3	36
--	----

LATOSOL ROXO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado, LRe1	39
---	----

LATOSOL BRUNO 42

LATOSOL BRUNO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado, LBa1	42
--	----

LATOSOL BRUNO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado, LBa2	43
--	----

LATOSOL BRUNO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado	44
---	----

TERRA ROXA ESTRUTURADA 45

TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado. TRd1 ..	46
TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA latossólica com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado	48
TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado. TRe1	48
TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado. TRe2	51
TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado. TRe3 ...	51
TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA latossólica com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado TRe4	51
TERRA BRUNA ESTRUTURADA	52
TERRA BRUNA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado. TBd1	53
TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado. TBe1	54
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO	54
PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado	55
BRUNIZEM AVERMELHADO	55
BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado	55
CAMBISOL	56
CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado	56
SOLOS HIDROMÓRFICOS	57
SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS fase floresta tropical perenifólia de várzea relevo plano. HG1	57
SOLOS LITÓLICOS	59
SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas)	59
ASSOCIAÇÕES	61
ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e LATOSSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado. TRd2	61
ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e LATOSSOL ROXO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado. TRe5	61
ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS fase floresta tropical perenifólia de várzea relevo plano. TRe6	62

ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas). TRe7	62
ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical perenifólia relevo forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas). TRe8	62
ASSOCIAÇÃO TERRA BRUNA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado e LATOSOL BRUNO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado. TBd2	63
ASSOCIAÇÃO TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas). TBe2	63
ASSOCIAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado e LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado. PE1	63
ASSOCIAÇÃO SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado. Re1	64
ASSOCIAÇÃO SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado. Re2	64
PERFIS DESCRITOS	65
LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS	77
BIBLIOGRAFIA	81

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

SITUAÇÃO, LIMITES E EXTENSÃO

Abrangendo uma superfície de 23.829 km², o que corresponde a 12% do total do Estado, a área estudada situa-se na Grande Região Sul do Brasil, limitando-se ao norte com o paralelo de 25° de latitude sul; a leste com o meridiano de 52°30' de longitude oeste de Greenwich; ao sul com o Estado de Santa Catarina e a oeste com as Repúblicas do Paraguai e Argentina. (Fig. 1)

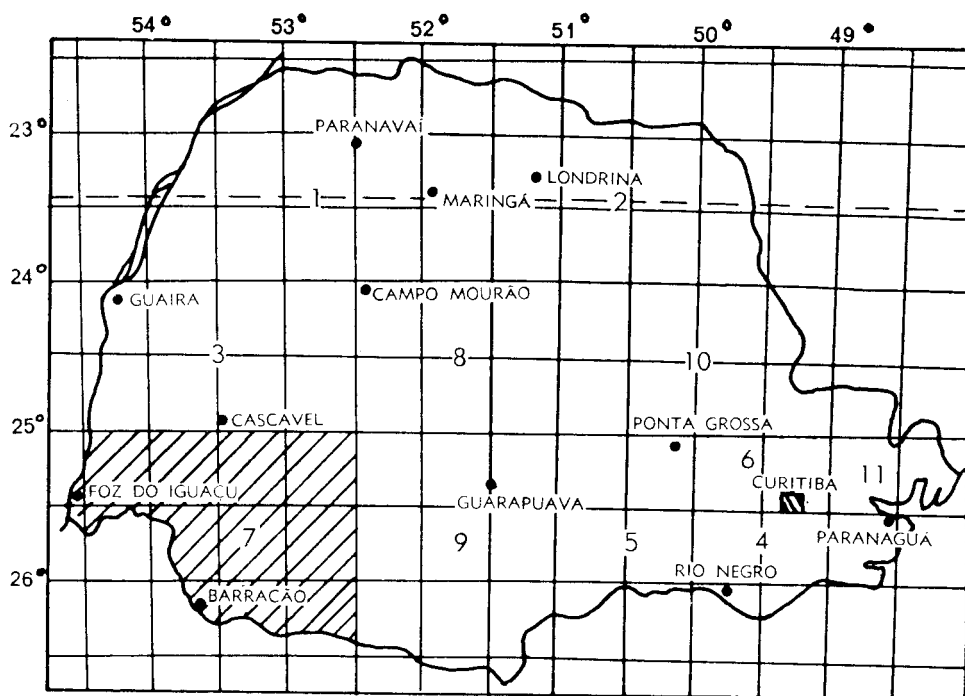


Fig. 1

GEOLOGIA

A área faz parte do terceiro planalto paranaense ou planalto do Trapp do Paraná, que se caracteriza pela grande uniformidade geológica e pela presença de extensos lençóis de lavas de origem vulcânica.

Segundo Bigarella (1954) e Salmuni (1969), os derrames do Trapp são constituídos por basaltos e meláfiros, enquanto nos diques e Sills ocorrem

diabásios. Também dioritos porfíricos e as vezes, quartzo-dioritos, são citados por este último, como constituintes dos diques.

As rochas eruptivas básicas são responsáveis pela formação de solos argilosos e com elevados teores de minerais pesados, tais como o ferro, titânio e manganês.

Sedimentos fluviais e paludais do Quaternário ocupam áreas reduzidas e ocorrem principalmente ao longo do rio Paraná, dando origem a Solos Hidromórficos e Solos Aluviais.

RELEVO

Situada no terceiro planalto paranaense, a área estudada abrange boa parte de dois dos cinco blocos em que este foi subdividido.

Estes dois blocos, conhecidos como planalto de Guarapuava e Vertentes do Planalto de Palmas, situam-se, o primeiro entre os rios Piquiri e Iguaçu, e o segundo ao Sul do Rio Iguaçu estendendo-se até o Estado de Santa Catarina.

O relevo desta paisagem, sob o aspecto geomorfológico, é bastante uniforme, sendo determinado pelas formas de mesetas recortadas do nível geral dos derrames de rochas básicas e pelas formas levemente onduladas com chapadas de encostas suaves.

Sob o aspecto pedológico, as formas de relevo destes dois blocos são bastante variáveis e a elas estão normalmente condicionados os tipos de solos encontrados, conforme descrito a seguir:

Relevo Plano e praticamente plano:

Estão ocupados principalmente por solos aluviais e hidromórficos.

Relevo suave ondulado:

É predominantemente ocupado por solos da classe Latosol Roxo e em alguns casos pelos da classe Terra Roxa Estruturada.

Relevo ondulado:

Os solos da classe Terra Roxa Estruturada são os que predominam neste tipo de relevo, se bem que alguns solos da classe Latosol Roxo podem também ser encontrados.

Relevo forte ondulado:

É ocupado por solos das classes Cambisol, Brunizem Avermelhado e Litólicos.

Relevo montanhoso:

Encontram-se neste relevo os Solos Litólicos, associados ou não aos solos Cambissólicos.

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 de solos, embora não atue independentemente, pois está em conexão com outros fatores.

Pela classificação de W. Köppen são encontrados na área os tipos climáticos Cfb e Cfa.

Cfb — clima chuvoso, sem estação seca, verão branco e com temperatura para o mes mais quente e mais frio, respectivamente inferiores a 22° C e 18° C.

Cfa — clima chuvoso, sem estação seca, verão quente com temperatura superior a 22° C e mes mais frio com temperatura inferior a 18° C.

Segundo inventário climatológico da Bacia do Rio da Prata O.E.A. — 1969, a precipitação média anal varia de 1.400 a 1.800 mm, sendo que a região menos chuvosa encontra-se ao norte da área e a mais chuvosa a sudeste.

O trimestre mais chuvoso — Março, Abril, Maio, concorre com 28% do total da precipitação anal, enquanto que o menos chuvoso — Julho, Agosto, Setembro, concorre com 21% o que demonstra existir uma distribuição uniforme da precipitação durante o ano.

Com relação às geadas, devido a falta de observações microclimáticas, não são bem conhecidas as zonas de sua ocorrência no Paraná.

Apenas se conhece parcialmente o limite inferior das geadas. Segundo Maack (1968), esse suposto limite 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.

VEGETAÇÃO

A vegetação expressa a ação de clima em relação à latitude, à altitude e à natureza do solo. A boa distribuição pluviométrica em quase todos os meses contribuiu para o desenvolvimento da floresta em praticamente todo o Oeste do Paraná. A floresta, com a expansão da agricultura, está desaparecendo paulatinamente. As reservas ainda existentes testemunham e retratam o seu comportamento.

Do ponto de vista fisionômico, de um modo geral, na área mapeada a vegetação pode ser assim grupada:

Vegetação florestal

Florestas Tropicais

- Floresta tropical perenifólia
- Floresta tropical subperenifólia
- Floresta tropical de várzea

Florestas Transicionais tropical subtropical

Florestas Subtropicais

- Floresta subtropical perenifólia
- Floresta subtropical subperenifólia

VEGETAÇÃO FLORESTAL

Floresta Tropical Perenifólia: — Caracteriza-se por não perder as folhas. É uma vegetação compacta de ciclo biológico contínuo e multi-

plicidade 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 das palmeiras, reflete um acentuado fototropismo positivo.

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

A floresta perenifólia ocorre principalmente em áreas de Latosol Roxo e Terra Roxa Estruturada, em regiões onde as sêcas não se prolongam por mais de 15 dias. As boas características do solo permitiram seu desenvolvimento compacto e exuberante.

Nas clareiras nos bordos da mata vegetam colônias de imbaúbas, que como espécie pioneira, indica a ação do homem.

Floresta tropical subperenifólia: — Caracteriza-se pela perda parcial das folhas do estrato superior. É constituída por alguns exemplares da floresta perenifólia, dominando, porém, a canela, o cedro, o ipê roxo, o guaritá, o anjico, a peroba e muito jerivá. São comparativamente mais sêcas.

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 como exemplares de pau d'alho, palmito e figueira branca.

Floresta tropical de várzea: — Esta formação ocorre às margens do rio Paraná, bem como ao longo de seus tributários, ocupando as partes baixas e planas onde encontram-se os solos Hidromórficos Gleyzados.

Floresta subtropical perenifólia: — Caracteriza-se por suas essências serem mais resistentes ao frio que as da floresta tropical; comparativamente é de cloração mais clara, mais rala e menos exuberante. As árvores são geralmente de médio porte e de folhas pequenas, embora em alguns locais dominem exemplares de grande porte e de grande diâmetro.

A floresta primitiva está desaparecendo pela intensa exploração de suas principais espécies. Economicamente o pinheiro é a principal espécie na formação sub tropical.

Hoje em dia a floresta secundária ocupa a maior área de vegetação florestal. Ela substituí a vegetação primitiva e é constituída por espécies de menor porte que ocorrem isoladas ou em maciços.

Floresta subtropical subperenifólia: — Caracteriza-se por suas espécies folhosas perderem parcialmente as folhas do estrato superior. Normalmente apresentam três estratos, sendo o superior ocupado pela araucária ou espécies folhosas de grande porte; o médio pela erva mate, caroba, bracatinga, taquara e outras; e o inferior por ervas, arbustos e gramíneas. Difere da tropical principalmente pela presença do pinheiro, erva-mate, uvarana, xaxim e outras espécies mais adaptadas ao frio.

A grande maioria da área que era ocupada por esta floresta acha-se abandonada e recoberta por vegetação de regeneração, constituída por campos sujos, samambaias, taquaral, etc.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL UTILIZADO

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

Foram utilizados, também, estereoscópios de espelhos e de bolso, alímetros, clinômetros, trenas, lupas, escala de cores Munsell, indicadores de pH e ferramentas diversas.

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

MÉTODOS DE CAMPO E DE 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-se padrões fotográficos diferentes e 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 de fatores que determinam a formação e distribuição dos solos.

Durante esta prospecção, cuidou-se de observar as correlações existentes entre o arrajamento dos solos e os fatores do meio ambiente, tais como relevo, 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, traçou-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 à coleta de amostras superficiais e superficiais de solos, a mais ou menos 1 m de profundidade (tradagem), tendo sido também obtidas fotografias do relevo, vegetação e uso atual de cada unidade de solo;

8. Revisão geral da área mapeada, contando com a presença do orientador e todo 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. Transferência das unidades cartográficas, das fotografias aéreas para o mapa básico, com o uso de Sketchmaster e posterior redução fotográfica para a escala final;

11. Confeção do relatório e publicação dos resultados.

MÉTODOS DE LABORATÓRIO

As amostras foram secas ao ar, destorradas e passadas em peneira com aberturas de 2 mm de diâmetro.

A fração menor que 2 mm constitui a terra fina seca ao ar, onde, exceto densidade aparente, se fizeram as determinações físicas e químicas abaixo descritas (Vettori, 1969).

Análises Físicas

Densidade aparente

Obtida pela secagem a 105° C e pesagem de duas amostras de 50 cm³ de solo natural, coletadas no campo com anéis de Kopeck.

Densidade real

Obtida medindo-se o volume ocupado por 10 g de terra fina seca a 105° C, usando-se álcool etílico absoluto e balão aferido de 50 ml.

Porosidade

Obtida pela fórmula:
$$\frac{100 (dr - dap)}{dr}$$

dr = densidade real

dap = densidade aparente

Composição granulométrica

Determinada por sedimentação e tamisação, empregando-se NaOH (em casos especiais o Calgon) como agente de dispersão e agitador de alta rotação. A argila foi determinada pelo hidrômetro de Boyoucos, segundo metodologia constante do Boletim Técnico n.º 3 DPP (Vettori e Pierantoni, 1968). Foram calculadas quatro frações de acordo com a escala de Atterberg, adotando-se 0,05 mm como limite superior do silte. Os resultados são expressos em números inteiros por não serem significativas as decimais.

Argila dispersa em água

Determinada pelo hidrômetro de Boyoucos, como no item anterior, sendo usado agitador de alta rotação e água destilada como agente de dispersão. Os resultados são expressos em números inteiros por não serem significativas as decimais.

Grau de floculação

Obtido pela fórmula:
$$\frac{(\text{argila total} - \text{argila disp. em água})}{\text{argila total}} 100$$

Equivalente de umidade

Determinado pelo método da centrífuga, de acordo com o processo de Briggs e MacLane.

Relação silte/argila

Obtida dividindo-se a percentagem de silte pela percentagem de argila.

ANÁLISES QUÍMICAS

Carbono orgânico

Determinado por oxidação da matéria orgânica com bicromato de potássio 0,4 N, segundo o método de Tiurin.

Nitrogênio total

Determinado por digestão com ácido sulfúrico, catalizado por sulfato de cobre e sulfato de sódio; após a transformação de todo nitrogênio em sal amoniacal, este foi decomposto por NaOH e o amoníaco recolhido em solução de ácido bórico a 4% em câmara de difusão tipo Conway e titulado com HCl 0,01 N

pH em água e KCl normal

Determinados potenciométricamente numa suspensão solo-líquido de aproximadamente 1:2,5 e o tempo de contato nunca inferior a meia hora, agitando-se a suspensão imediatamente antes da leitura.

P assimilável

Extraído com uma solução 0,05N em KCl a 0,025 N em H_2SO_4 (North Carolina). O P é dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença do sal de bismuto.

Ataque pelo H_2SO_4 (d=1,47)

Sob refluxo, 2 g de terra fina seca ao ar foram fervidas durante uma hora com 50 ml de H_2SO_4 (d=1,47); terminada a fervura, o material foi resfriado, diluído e filtrado para balão aferido de 250 ml, nele sendo feitas as determinações abaixo:

SiO_2

A sílica, proveniente dos silicatos atacados pelo ácido sulfúrico de densidade 1,47, foi determinada fervendo-se durante meia hora o resíduo da determinação anterior com 200 ml de solução Na_2CO_3 a 5% em becher de metal Monel; em uma alíquota dessa solução já filtrada, determinou-se a sílica colorimetricamente, medindo-se a cor azul resultante da redução do complexo silicomolibdico por ácido ascórbico.

Fe_2O_3

Determinado em 10 ml do filtrado do ataque sulfúrico pelo método EDTA, usando-se ácido sulfosalicílico como indicador.

Al₂O₃

Na solução do ítem anterior, após determinar Fe₂O₃, o Al₂O₃ é determinado pelo método do Titriplex IV em excesso, descontando-se o TiO₂ que é dosado junto.

TiO₂

Determinado no filtrado do ataque sulfúrico pelo método colorimétrico clássico de água oxigenada, após a eliminação da matéria orgânica pelo aquecimento de algumas gotas de solução concentrada de KMnO₄.

P₂O₅

Determinado colorimetricamente no filtrado do ataque sulfúrico, pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto.

MnO

Determinado colorimetricamente na solução sulfúrica, obtendo-se a formação do íon permangânico por meio de excesso de persulfato de amônio, catalizado por traços de nitrato de prata.

Ki e Kr

As relações Ki e Kr, isto é, as relações SiO₂/Al₂O₃ e SiO₂/Al₂O₃ + Fe₂O₃ foram calculadas sob forma molecular, baseadas nas determinações acima descritas, resultantes do ataque sulfúrico na própria terra fina e não na fração argila, uma vez que os resultados se equivalem na grande maioria (Vettori, 1959).

Relação Al₂O₃/Fe₂O₃

Calculada sob forma molecular a partir dos resultados do ataque sulfúrico.

Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ e Al⁺⁺⁺ permutáveis

Extraídos com solução normal de KCl na proporção 1:10. Numa alíquota determinou-se o Al⁺⁺⁺ pela titulação da acidez, usando-se azul bromotimol como indicador; nesta mesma alíquota, após a determinação do Al⁺⁺⁺, determinou-se Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ pelo EDTA. Em outra alíquota do extrato de KCl, determinou-se Ca⁺⁺.

K⁺ e Na⁺ permutáveis

Extraídos com HCl 0,05 N e determinados por fotometria de chama.

Valor S (bases permutáveis)

Obtido pela soma do Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺ e Na⁺.

H⁺ + Al⁺⁺⁺ permutáveis

Extraídos com acetato de Ca normal de pH 7 e titulada a acidez resultante pelo NaOH 0,1N, usando-se fenolftaleína como indicador.

H⁺ permutável

Calculado subtraindo-se do valor $H^+ + Al^{+++}$ o valor de Al^{+++} .

Valor T (capacidade de permuta de cátions)

Otido pela soma de S, H^+ e Al^{+++} .

Valor V (saturação de bases)

Calculado pela fórmula:
$$\frac{S \times 100}{T}$$

Saturação com alumínio trocável (Al^{+++})

Calculada pela fórmula:
$$\frac{100 \times Al^{+++}}{Al^{+++} + S}$$

Porcentagem de saturação com Na^+

Calculada pela fórmula:
$$\frac{100 \times Na^+}{T}$$

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CRITÉRIOS ADOTADOS NO LEVANTAMENTO

As normas adotadas para a taxonomia dos solos estão de acordo com as usadas pela D.P.P. — M.A., que está desenvolvendo um sistema de classificação para os solos do Brasil.

O mapeamento para poder satisfazer as exigências pedológicas e agrícolas, tem que ser feito pelo menos ao nível de Grande Grupo, levando-se em conta características potencialmente importantes para utilização do solo pelo homem. Dentre estas, a vegetação, o relevo e a presença de pedras ou afloramento de rochas foram usadas para fasar as unidades e, de forma geral, tomadas como indicadoras das condições hídricas, da suscetibilidade à erosão e possibilidade de mecanização, respectivamente. A atividade da argila, ou seja, a capacidade de troca de cátions, a saturação de bases, a saturação com alumínio trocável, o tipo de horizonte A, a textura, e nos casos dos solos pouco desenvolvidos, o substrato rochoso, formam elementos utilizados para a separação das unidades.

Nem sempre foi possível a separação dos solos 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 representação individualizada na escala de publicação do mapa.

Também foi necessário constituir-se unidades combinadas, ou sejam, associações, para áreas onde os solos se encontram intrinsecamente distribuídos, não sendo possível mapeá-los separadamente, mesmo em escala maior que a utilizada; ou áreas onde cada componente de per si não tem extensão geográfica.

LEGENDA

A legenda de identificação dos solos da área em vista, foi organizada considerando a distribuição dos mesmos e o nível do mapeamento utilizado, procurando tanto quanto possível o uso de unidades simples, mas, nas regiões onde sua distribuição geográfica é muito intrincada foi necessário lançar-se mão de unidades combinadas, ou seja, associações formadas por duas ou três unidades simples.

Nas associações dos solos figura em primeiro lugar o componente que tem mais importância desde o ponto de vista de extensão, seguindo em ordem decrescente o segundo e o terceiro componente.

O primeiro determina o enquadramento dentro de suas respectivas classes, por exemplo: toda associação que tiver como primeiro componente um latosol será enquadrada dentro dos "Solos com B Latossólico". Este critério também foi adotado para os símbolos e apresentação no mapa. As proporções dos componentes das associações foi determinada estimativamente. Os solos que ocupam uma extensão inferior a 15% da área da unidade de mapeamento são considerados como inclusão e não são representados no mapa, mas citados no relatório.

LATOSOL

Dentro desta classe estão compreendidos os solos que apresentam B Latossólico não Hidromórficos (Comissão de Solos, 1960) ou "oxic horizon" (Soil Survey Staff, 1960, 1967) da classificação americana atual.

PODZÓLICO VERMELHO AMARELO ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA E PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO ARGILA DE ATIVIDADE BAIXA.

Compreende solos com horizonte B textural (Comissão de Solos, 1960) ou "argillic horizon" (Soil Survey Staff, 1960, 1967), não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions, ou seja, valor T menor que 24 mE por 100 g de argila após correção para carbono; note-se que este valor não deve ser usado com muita rigidez.

TERRA ROXA ESTRUTURADA

Compreende solos com horizonte B textural (Comissão de Solos, 1960) ou "argillic horizon" (Soil Survey Staff, 1960, 1967), não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions, ou seja, valor T menor que 24 mE por 100 g de argila após correção para carbono, derivados de rochas básicas e com baixa relação textural (B/A).

BRUNIZEM AVERMELHADO

Compreende solos com horizonte B textural (Comissão de Solos, 1960) ou "argillic horizon" (Soil Survey Staff, 1960, 1967), não hidromórficos, com argila de alta capacidade de troca de cátions, ou seja, valor T maior que 24 mE por 100 g de argila após correção para carbono, com horizonte A chernozêmico ou "mollic epipedon" (Soil Survey Staff, 1960, 1967) e alta saturação de bases.

CAMBISOL

Compreende solos com horizonte B câmbico ou "cambic horizon" (Soil Survey Staff, 1960, 1967) não hidromórficos. São solos com certo grau de evolução, porém, não suficiente para meteorizar completamente minerais primários de fácil intemperização, como feldspatos, micas, hornblenda, augita e outros; não possuem acumulação significativa de óxidos de ferro, humus e argilas que permitam identificá-los como B textural ou podzol. Muitas vezes apresentam características similares aos solos com horizonte B latossólico, mas, diferenciam-se por serem menos evoluídos, menos profundos, ainda com minerais primários de fácil intemperização, ou pela atividade da argila, que apesar de variar de alta e baixa, normalmente é superior a do latosol, ou pela presença de minerais amorfos, como alofana e outros na fração argila, ou pelos teores de silte mais elevados, (relação silte/argila mais elevada) e coloração mais pálida.

SOLOS LITÓLICOS

Compreendem os solos rasos ou muito rasos, que apresentam um horizonte A sobre a rocha — R — ou mesmo um horizonte C de pequena espessura entre A e R; existem casos em que ocorrem um horizonte B de pequena espessura em início de formação ou mistura de grande quantidade de pedras com pouca terra.

SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS

Compreendem os solos em cuja formação o encharcamento permanente ou por longos períodos, desempenha papel preponderante, determinando o desenvolvimento de um horizonte gley próximo à superfície, caracterizado pelas cores cinzentas e mosqueamento, ocasionado pelas condições de oxirredução, devido às flutuações do lençol freático.

CARÁTER EUTRÓFICO, DISTRÓFICO E ÁLICO

Usaram-se as denominações de eutrófico para solos com saturação de bases alta ou seja, valor $V \geq 50\%$; distrófico para solos com saturação de bases baixa ou seja, valor $V < 50\%$; e álico para solos com alta saturação de alumínio trocável no horizonte B (maior que 50%), calculada pela fórmula:

$$\frac{100 \text{ Al}^{+++}}{\text{Al}^{+++} + \text{S}}$$

TIPOS DE HORIZONTES A

HORIZONTE A CHERNOZÊMICO: Corresponde à definição dada para "mollic epipedon" da classificação de solos americana (Soil Survey Staff, 1960, 1967).

HORIZONTE A PROEMINENTE: Corresponde à definição dada para "umbric epipedon" da classificação de solos americana (Soil Survey Staff, 1960, 1967).

HORIZONTE A MODERADO: Corresponde aproximadamente à definição dada para "ochric epipedon" da classificação de solos americana (Soil Survey Staff, 1960, 1967).

OUTRAS CARACTERÍSTICAS

ABRÚPTICO: Indica mudança textural abrupta (Soil Survey Staff, 1960, 1967), usada para separação de alguns solos com B textural.

LATOSSÓLICO: Qualifica os solos intermediários para Latosol.

CÂMBICO: Qualifica os solos intermediários para Cambisol.

TEXTURAS CONSIDERADAS PARA SEPARAÇÃO DOS SOLOS

Textura argilosa

Solos com mais de 35% de argila; este limite não deve ser usado com extrema rigidez.

Textura média

Solos cujos conteúdos de argila estão entre 35 e 12%.

DIVISÃO DOS SOLOS EM FASES

A separação das classes de solos em fases, visa fornecer subsídios para interpretação da aptidão agrícola dos solos mapeados.

Fase de vegetação

Estão de acordo com o esquema geral usado na D.P.P.

Nas nossas condições, onde os dados climatológicos são escassos, e sabendo-se que a vegetação natural reflete as condições climáticas de uma área, é através dela ou de seus remanescentes, que se podem obter informações relacionadas com o clima regional, particularmente sobre o período úmido e o período seco; as condições hídricas do solo também podem ser indiretamente inferidas pela vegetação.

Certos tipos de vegetação dão indicações de excesso de umidade no solo como é o caso dos campos de varzea (higrófilos e hidrófilos) e as florestas ciliares.

Por vezes, a vegetação natural indica também o status de fertilidade dos solos. Assim, os cerrados refletem condições de fertilidade natural extremamente baixa.

Fases de Relevo

Estão de acordo com as definições de relevo plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso (Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo, 1967).

Esta divisão foi realizada com o intuito de fornecer subsídios para o estabelecimento, principalmente, dos graus de limitações para o uso de implementos agrícolas, moto-mecanização e susceptibilidade à erosão.

Fases de pedregosidade e rochosidade

Estão de acordo com as classes definidas no Manual Brasileiro Para Levantamentos Conservacionistas (Marques, 1971).

Juntamente com o relevo fornecem subsídios para o estabelecimento dos graus de limitações ao uso de implementos agrícolas e susceptibilidade à erosão.

Fases quanto ao substrato

Tratando-se de solos jovens, rasos ou muito rasos, com influência do material de origem (como os Solos Litólicos), a natureza do material subjacente ao solo foi uma característica empregada para a separação em fases.

Por exemplo, o maior ou menor grau de consolidação ou diaclasamento, tem influência na profundidade efetiva do solo, na suscetibilidade à erosão e no uso de implementos agrícolas.

NIVEIS CRITICOS

Adotaram-se os limites determinados por Muzilli e Kalckmann (trabalho inédito) para os seguintes elementos:

Alumínio trocável (Al^{+++} mE/100 g)

baixo	—	< 0,75
medio	—	0,75 a 2,00
alto	—	> 2,00

Calcio mais Magnésio ($Ca^{++} + Mg^{++}$ mE/100 g)

baixo	—	< 2
médio	—	2 a 6
alto	—	> 6

Potássio (K^{+} ppm)

baixo	—	< 30
médio	—	30 a 60
alto	—	> 60

Fósforo solúvel (P ppm)

baixo	—	< 4
médio	—	4 a 9
alto	—	> 9

Carbono (C%)

baixo	—	< 0,8
médio	—	0,8 a 1,4
alto	—	> 1,4

Limies para pH

Baseados no esquema do "Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas".

ácido	—	< 5,5
moderamente ácido	—	5,5 a 6,5
praticamente neutro	—	> 6,5

FATORES LIMITANTES AO USO AGRÍCOLA

A fim de apreciar a aptidão agrícola dos solos é necessário considerar os fatores capazes de influenciar a sua utilização; dentre estes fatores tem-se:

- deficiência de fertilidade natural
- deficiência de água
- deficiência de aeração ou excesso de água; incluindo-se riscos de inundação.
- suscetibilidade à erosão.
- impedimento 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.

Vale ressaltar que outro fator limitante de grande importância é a ocorrência de geadas. Lamentavelmente este não pode ser devidamente avaliado por falta de dados e informações concretas a respeito.

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

Dentre os fatores limitantes, considera-se que a deficiência de fertilidade natural e a suscetibilidade à erosão são os mais viáveis de serem melhorados; estes melhoramentos podem ser feitos mediante métodos simples ou intensivos.

Os métodos simples para o melhoramento da fertilidade podem ser:

- adubação verde;
- incorporação de esterco de natureza diversa;
- aplicação de tortas diversas;
- correção do solo (calagem);
- adubação com NPK;

Os métodos intensivos podem ser:

- adubação com NPK + micro nutrientes.
- adubação líquida.
- adubação foliar.

Para o controle da erosão, podem ser considerados como método simples aqueles que não importam em movimentação de terra, como:

- enleiramento do cisco em linhas de nível ou cortando as águas;
- 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.

Os métodos intensivos seriam aqueles que importam em movimentação de terra, como:

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

Também os outros fatores restantes são suscetíveis de melhoramento, de acordo com as exigências do mercado, condições econômicas, conhecimento técnico, etc. Assim, a falta de aeração de um solo ou excesso de água, poderá ser melhorado 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 o uso de implementos agrícolas pode ser realizado mediante o nivelamento do terreno, preparo de terraços e estradas em contorno, podendo incluir também remoção de pedras. No Brasil, em geral, e no Estado do Paraná, em particular, onde não existe, praticamente, escasses de terra, alguns destes melhoramentos são impraticáveis por serem antieconômicos.

DESCRIÇÃO DOS SOLOS

LATOSOL VERMELHO ESCURO

Conceito geral da classe

São solos muito profundos, de coloração vermelho escuro com perfís pouco diferenciados, de sequência A, B, C e com presença de horizontes de transição A₃ e B₁. São ainda muito friáveis, muito porosos, acentuadamente drenados e com transições difusas ou graduais entre os horizontes.

A coloração ao longo do perfil apresenta pequena variação, sendo de matiz 2.5 YR, com valor em torno de 3 e croma variando de 3 a 4 no horizonte A e de 4 a 6 no B.

O horizonte B pode ter a mesma percentagem de argila que o horizonte A, ou pouco mais elevada, e a relação textual B/A é sempre baixa. O teor de silte é baixo, assim como a relação silte argila.

A estrutura do horizonte A é granular, normalmente pequena e com grau de desenvolvimento variando de fraca a moderada. No horizonte B a estrutura é microgranular com aspecto de maciça porosa e, menos frequentemente, em blocos subangulares.

A porosidade é muito elevada em todo perfil, predominando os poros muito pequenos e pequenos.

LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO com A moderado textura média fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado. LEd1.

Esta unidade é de pequena expressão geográfica pois ocorre em uma única e pequena mancha, nas proximidades de Fóz de Iguaçu.

Além das características comuns à classe LATOSOL VERMELHO ESCURO apresentam as seguintes peculiaridades:

- a — São derivados de sedimentos arenosos do quaternário;
- b — Ocorrem em relevo suave ondulado e a cobertura vegetal é do tipo floresta tropical perenifólia;
- c — Possuem horizonte A moderado, sendo pequena a diferenciação de cor entre os horizontes A e B;
- d — São de média a baixa fertilidade natural, de baixa saturação de bases e de baixa saturação com alumínio trocável;
- e — Quanto a consistência são macios e muito friáveis tanto no A como no B, e variam de não plástico e não pegajoso a ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso no A, e de ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a plástico e pegajoso no B;
- f — Quanto a textura o horizonte A é normalmente franco arenoso e o B franco argilo arenoso.

LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.

Ocorrem unicamente como componente da associação Pe1 e são também de pequena expressão geográfica.

Além das características da classe são argilosos, de alta fertilidade natural e alta saturação de bases. Apresentam horizonte A moderado e ocorrem em relevo suave ondulado com cobertura vegetal do tipo floresta tropical perenifólia.

São ligeiramente duro quando seco, muito friável quando úmido, e plástico e pegajoso quando moldado.

LATOSOL ROXO

Conceito geral da classe

São solos muito profundos, formados a partir de rochas eruptivas básicas, com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados, com transições geralmente difusas. Possuem coloração arroxeada, sendo muito porosos, muito friáveis e acentuadamente drenados.

A coloração está compreendida entre o vermelho escuro acinzentado e o vermelho escuro, pois, normalmente, são de matiz 2.5YR e 10R, com valor constante 3 e croma variando de 2 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.

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

O horizonte A, que possui aproximadamente 40 cm de espessura, apresenta estrutura granular fraca ou moderadamente desenvolvida, enquanto que a do B é microgranular com aspecto de maciça porosa ou em blocos subangulares com grau de desenvolvimento fraco.

Tanto o horizonte superficial como os inferiores são muito porosos.

O grau de consistência ao longo do perfil é macio quando seco; muito friável quando úmido e quando molhado é plástico e pegajoso, embora possa ser ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso no B₃.

Apesar da grande estabilidade da estrutura, 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 imã, sendo comuns 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.

Descrição da área da classe

Relevo

Varia de praticamente plano a ondulado, e como foi um dos elementos que serviu para a separação das diversas unidades da classe, será apreciado com maiores detalhes quando da descrição de cada uma delas.

Formação geológica, litologia e material de origem

O embasamento da área é formado pelo trapp, série São Bento da Era Mesozóica, integrado por rochas básicas representadas principalmente pelo basalto e diabásio. Os solos originaram-se a partir de materiais provenientes da desagregação das rochas acima citadas.

Clima

Na área em estudo, esta classe de solo está sob a influência de dois tipos climáticos: Cfa, mesotérmico úmido sem estação seca e com temperatura média do mês mais quente superior a 22° C; e Cfb que se diferencia do primeiro por apresentar temperatura média do mês mais quente inferior a 22° C.

Vegetação

A cobertura vegetal primitiva pode ser tanto tropical como subtropical ou de transição para esta. A primeira, caracterizada pela presença de exemplares típicos desta formação, tais como a péroba, pau d'alho e palmito; e a segunda pela ausência destes exemplares e pela presença ou não de araucária e erva-mate.

Nesta classe encontram-se ainda solos com cobertura vegetal tipo campestre.

Esta classe de solo foi desdobrada em várias unidades e a separação destas foi baseada na saturação de bases, tipo de horizonte A, presença de alumínio trocável no horizonte B; e tipo de vegetação e relevo.

LATOSOL ROXO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado. LRa1

Conceito geral da unidade

Além das características comuns à classe LATOSOL ROXO, os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- a — baixa porcentagem de saturação de bases;
- b — alta porcentagem de saturação com alumínio no horizonte B;
- c — horizonte superficial vermelho escuro acinzentado e com mais de 40 cm de espessura (A proeminente);
- d — vegetação natural tipo floresta subtropical perenifólia;
- e — relevo suave ondulado.

Esta unidade é muito homogênea, ocorrendo apenas algumas inclusões de LRd2 e CAMBISOL DISTRÓFICO com A proeminente, textura argilosa fase floresta subtropical perenifolia relevo ondulado e forte ondulado.

Descrição da área da unidade

Relevo — Ocorrem predominantemente nas partes mais planas da paisagem, em relevo suave ondulado com pendentes longas.

Material de origem — Rochas eruptivas básicas.

Clima — Cfb

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia constituída por árvores de pequeno porte.



Relevo e uso agrícola em solos da unidade LRa1

Considerações sobre utilização

Uso atual — Aproximadamente 70% com vegetação natural, primitiva e secundária;
25% com agricultura;
5% com pastagem.

Convém salientar que estes solos, devido as suas condições físicas e de relevo favoráveis, estão sendo muito aproveitados para a agricultura, principalmente com trigo e soja, razão porque as percentagens observadas são alteradas de ano para ano.

Fertilidade — São de baixa fertilidade natural, ácidos de baixa saturação de bases e de alta saturação com alumínio trocável.

O horizonte superficial é deficiente em Fosforo assimilável; os teores de Cálcio + Magnésio variam de médios a baixos, enquanto que os de Potássio e os de Alumínio trocável são normalmente elevados.

O horizonte superficial é também deficiente em Fósforo solúvel sendo os teores de Cálcio + Magnésio e os de Potássio igualmente baixos; os teores de Alumínio trocável variam de médios a altos.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE LRa1

Teores			Horizonte Superficial ± 20 cm		Horizonte Subsuperficial ± 100 cm	
			N.º Amostras	%	N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	18	86	21	100
	médio	4 a 9	3	14	0	0
	alto	> 9	0	0	0	0
	SOMA		21	100	21	100
pH	baixo	< 5,5	21	100	21	100
	médio	5,5 a 6,5	0	0	0	0
	alto	> 6,5	0	0	0	0
	SOMA		21	100	21	100
Al+++ (me/100g)	baixo	< 0,75	0	0	0	0
	médio	0,75 a 2,00	6	29	9	42
	alto	> 2,00	15	71	12	58
	SOMA		21	100	21	100
Ca++ + Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	7	33	17	81
	médio	2 a 6	13	62	4	19
	alto	> 6	1	5	0	0
	SOMA		21	100	21	100
K+ (me/100g)	baixo	< 0,08	3	14	13	62
	médio	0,08 a 0,15	4	19	5	24
	alto	> 0,15	14	67	3	14
	SOMA		21	100	21	100
V %	baixo	≤ 50	21	100	21	100
	alto	≥ 50	0	0	0	0
	SOMA		21	100	21	100
100 Al+++ Al+++ + S	baixo	≤ 50	11	52	0	0
	alto	≥ 50	10	48	21	100
	SOMA		21	100	21	100

OBS.: S = Ca + Mg + K

Disponibilidade de água — Como ocorrem numa área com precipitação média anual em torno de 1.800 mm, sem estação seca, as culturas não são prejudicadas pela deficiência de água no solo.

Erosão — Suas propriedades físicas, profundidade e condições de relevo propiciam uma inerente resistência à erosão, sendo necessárias apenas práticas conservacionistas simples para seu controle.

Mecanização — Em aproximadamente 90 a 95% da área da unidade podem ser usados todos os tipos de maquinaria agrícola.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Forte	Moderada	Ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Ligeira	nula/ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Nula	Nula	Nula

A severa limitação ao uso agrícola imposta pela deficiência de fertilidade natural é a causa da sua reduzida utilização agrícola, mas com melhoramentos intensivos podem se tornar aptos para a agricultura, principalmente para culturas anuais.

Sugestões para melhor uso

1. Seleção de culturas, evitando-se as de sistema radicular profundo, principalmente as perenes, pois estas serão prejudicadas pelo elevado teor de alumínio trocável que no horizonte subsuperficial é de difícil correção.
2. Calagens, visando a neutralização do alumínio trocável no horizonte superficial.
3. Adubações de correção, baseadas em dados analíticos ou resultados de ensaios experimentais. Convém salientar que esta prática é imprescindível em vista da grande deficiência de nutrientes.
4. Emprego de práticas conservacionistas simples.
5. Evitar culturas sensíveis às geadas, ou que seu ciclo vegetativo coincida com o período de ocorrência deste fenômeno.

LATOSOL ROXO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifolia relevo ondulado. LRa2

Conceito geral de unidade

Apresenta as mesmas características do LRa1 do qual diferencia-se unicamente pela fase de relevo que é ondulado.

Inclusões: Principalmente LRa1 e LRd3

Descrição da área da unidade

Relevo — Ondulado

Material de origem — Rochas eruptivos básicos

Clima — Cfb.

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia

Considerações sobre utilização

Uso atual — Aproximadamente 70% com vegetação natural
20% com agricultura
10% com pastagem

Fertilidade — São de baixa fertilidade natural, ácidos, de baixa saturação de bases e alta saturação com alumínio trocável.

Disponibilidade de água — Não apresentam problemas nem de falta nem de excesso de água para as plantas.

Erosão — São bastante susceptíveis a este fenômeno principalmente devido suas condições de relevo.

Mecanização — Também devido ao relevo a motomecanização é prejudicada na área desta unidade.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Forte	Moderada	Ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada	Ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Ligeira	Ligeira	Ligeira

Sugestões para melhor uso

São válidas as feitas ao LRe1 com excessão ao emprego de práticas conservacionistas que devem ser intensivas.

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado — LRd1.

Conceito geral da unidade

Além das características comuns à classe, são ácidos, de média a baixa fertilidade natural, baixa saturação de bases e de baixo a médio teor de alumínio trocável.

Inclusões: Principalmente LRe1 e TRe1

Descrição da área da unidade

Relevo

Ocorrem normalmente nos espigões de relevo suave ondulado de pendentes longas, ocupando também, em alguns casos, as partes baixas dos vales, quando o relevo regional é mais movimentado.

Material de origem

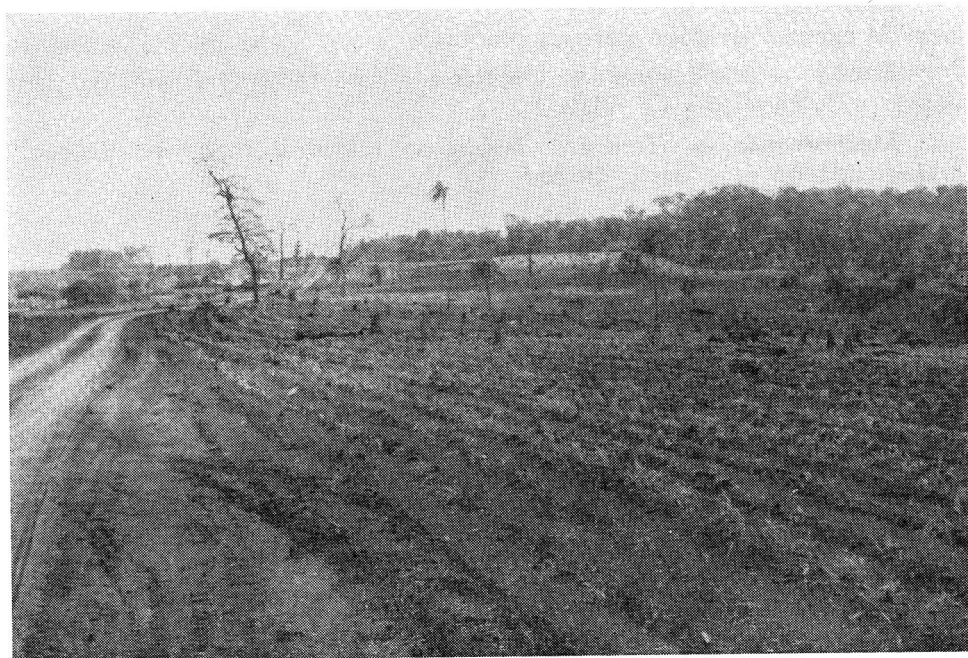
Rochas eruptivas básicas

Clima

Cfa.

Vegetação

Floresta tropical perenifólia com árvores de médio a grande porte.



Aspecto do uso agrícola, vegetação e relevo em solos da unidade LRd1

Considerações sobre utilização

Uso atual

Aproximadamente 30% com agricultura;
10% com pastagens;
60% com vegetação natural.

Entre as culturas predominam a soja e o trigo, enquanto que as pastagens são em sua maioria formadas por capim coloninho.

Fertilidade

São mais férteis que o LRa1 e por não apresentarem grandes problemas quanto ao alumínio trocável são de mais fácil correção.

Disponibilidade de água, erosão e mecanização

Com relação à estes fatores, não apresentam maiores problemas.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Moderada	Ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Ligeira	nula/ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Nula	Nula	Nula

Sugestões para melhor uso

1. Correção da acidez do solo.
2. Adubações de correção e manutenção, principalmente à base de fósforo.
3. Práticas conservacionistas simples para evitar a erosão.
4. Evitar culturas sensíveis às geadas, ou que seu ciclo vegetativo coincida com o período de ocorrência deste fenômeno.

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado — LRd2.

Conceito geral da unidade

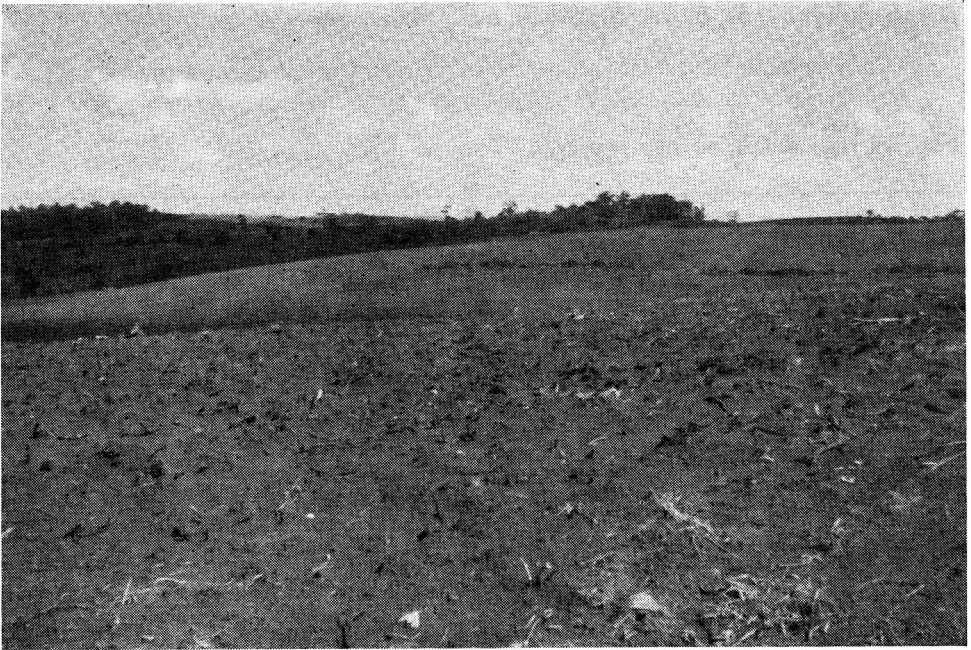
Além das características comuns às classes LATOSOL ROXO, os solos desta unidade apresentam.

- a — baixa saturação de bases;
 - b — baixa saturação com alumínio trocável no horizonte B;
 - c — horizonte A proeminente;
 - d — vegetação natural tipo floresta subtropical perenifólia;
- Inclusões: Perfis de TRd1 , LRd3, LRa1 e LRa2.

Descrição da área da unidade

Relevo

São encontrados predominantemente em locais de topografia suave ondulada onde as colinas são de topo aplainados e pendentes longas.



Aspecto do relevo em solos da unidade LRd2

Material de origem

Rochas eruptivas básicas.

Clima

Cfb

Vegetação

Floresta subtropical perenifólia.

Considerações sobre utilização

Uso Atual

Aproximadamente 30% com agricultura;
10% com pastagens;
60% com vegetação natural, primitiva ou secundária.

Fertilidade

São solos de média a baixa fertilidade natural, ácidos, de baixa saturação de bases e baixa saturação com alumínio trocável.

O horizonte superficial é deficiente em fósforo e os teores de potássio variam de altos a médios; os de Cálcio+Magnésio são médios e os de alumínio trocável variam de médios a altos.

O horizonte subsuperficial é também deficiente em fósforo e os teores de potássio, Cálcio+Magnésio e os de Alumínio trocável variam de baixos a médios.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE LRd2

Teores			Horizonte Superficial ± 20 cm		Horizonte Subsuperficial ± 100 cm	
			N.º Amostras	%	N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	28	100	28	100
	médio	$4 \text{ a } 9$	0	0	0	0
	alto	> 9	0	0	0	0
	SOMA		28	100	28	100
pH	baixo	$< 5,5$	27	96	25	89
	médio	$5,5 \text{ a } 6,5$	1	4	3	11
	alto	$> 6,5$	0	0	0	0
	SOMA		28	100	28	100
Al+++ (me/100g)	baixo	$< 0,75$	4	14	15	54
	médio	$0,75 \text{ a } 2,00$	13	47	10	35
	alto	$> 2,00$	11	39	3	11
	SOMA		28	100	28	100
Ca++ + Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	4	15	16	57
	médio	$2 \text{ a } 6$	20	70	12	43
	alto	> 6	4	15	0	0
	SOMA		28	100	28	100
K+ (me/100g)	baixo	$< 0,08$	3	11	22	78
	médio	$0,08 \text{ a } 0,15$	6	22	5	18
	alto	$> 0,15$	19	67	1	4
	SOMA		28	100	28	100
V %	alto	≥ 50	27	96	28	100
	baixo	< 50	1	4	0	0
	SOMA		28	100	28	100
100 Al+++	baixo	≤ 50	24	85	28	100
Al+++ + S	alto	≥ 50	4	15	0	0
	SOMA		28	100	28	100

OBS.: S=Ca+Mg+K

Disponibilidade de água

Não apresentam quaisquer problemas relativos a deficiência ou excesso de água.

Erosão

São pouco susceptíveis a este fenômeno, sendo necessárias apenas práticas conservacionistas simples para seu controle.

Mecanização

A motomecanização é viável em praticamente toda área de ocorrência destes solos.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Moderada	Ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Ligeira	nula/ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Nula	Nula	Nula

Pelo exposto, o único fator capaz de limitar a sua utilização agrícola é a baixa fertilidade natural. Entretanto, suas condições físicas favoráveis, somadas às condições de relevo, fazem crer que possuam uma elevada capacidade produtiva, se manejados tecnicamente.

Sugestões para melhor uso:

1. Calagens, visando a neutralização do alumínio trocável no horizonte superficial.
2. Adubações de correção baseadas em dados analíticos ou resultados de ensaios experimentais. Convém salientar que esta prática é imprescindível em vista da grande deficiência de nutrientes.
3. Emprego de práticas conservacionistas simples.
4. Evitar culturas sensíveis às geadas, ou que seu ciclo vegetativo coincida com o período de ocorrência deste fenômeno.

LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado — LRd3.

Suas características morfológicas e químicas são semelhantes às dos solos LRd2, mas como ocorrem em relevo ondulado, foram mapeados separadamente.

As principais inclusões encontradas na área desta unidade são as seguintes:

— CAMBISOL DISTRÓFICO com A proeminente (Substrato rochas eruptivas básicas);

— SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico (Substrato rochas eruptivas básicas);

— TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A moderado.

Descrição da área da unidade

Relevo

Ondulado;



Aspecto do relevo em solos da unidade LRd3

Material originário

Rochas eruptivas básicas;

Clima

Cfb;

Vegetação

Floresta subtropical perenifolia.

Considerações sobre utilização

Uso atual

35% com agricultura;
15% com pastagens;
50% com vegetação natural.

Fertilidade

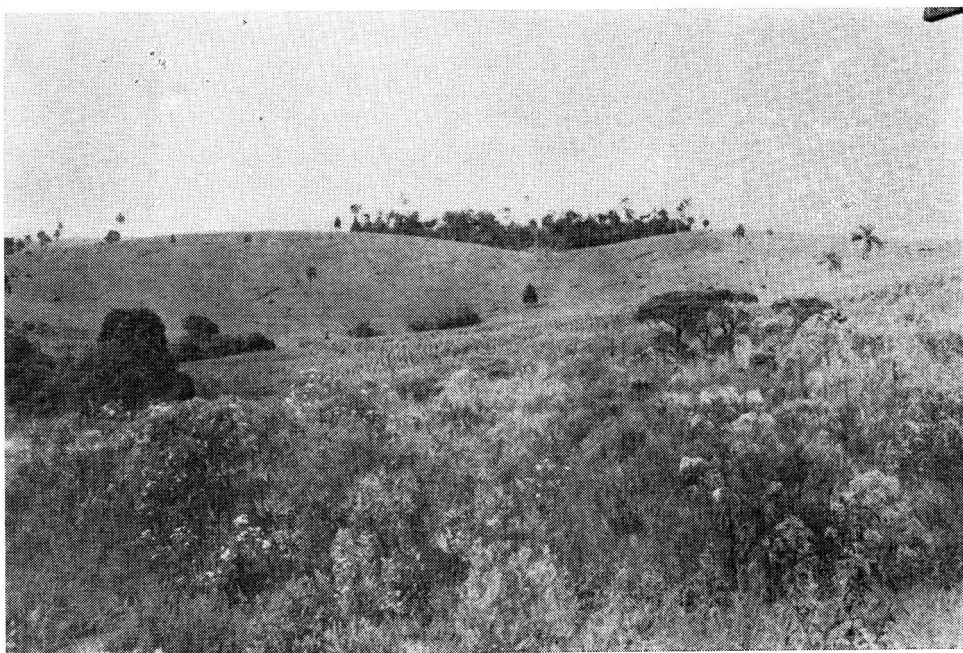
São solos de média a baixa fertilidade natural, ácidos, de baixa saturação de bases e baixa saturação com alumínio trocável.

O horizonte superficial é deficiente em fósforo e os teores de potássio variam de altos a médios; os de Cálcio+Magnésio são médios e os de alumínio trocável variam de médios a altos.

O horizonte subsuperficial é pobre em fósforo e os teores de potássio, Cálcio+Magnésio e os de alumínio trocável variam de baixos a médios.

Disponibilidade de água

Como ocorrem numa área com precipitação média anual em torno de 1.800 mm, sem estação seca, as culturas não são prejudicadas pela deficiência de água no solo.



Aspecto do relevo e uso agrícola em solos da unidade LRd3

Erosão

Como ocorrem em relevo ondulado com declives entre 10 e 18%, estão mais sujeitos à erosão que as demais unidades de classe LATOSSOL ROXO.

Mecanização

A motomecanização só é viável nos locais onde o relevo é mais suave, o que representa pouco mais da metade da área da unidade.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Moderada	Ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada	Ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Ligeira	Ligeira	Ligeira

Sugestões para melhor uso:

1. Controle da erosão, mediante práticas conservacionistas intensivas;
2. Calagens, visando a neutralização do alumínio trocável no horizonte superficial;
3. Adubações de correção baseadas em dados analíticos ou resultados de ensaios experimentais. Convém salientar que esta prática é imprescindível em vista da grande deficiência de nutrientes.

4. Evitar culturas sensíveis às geadas, ou que seu ciclo vegetativo coincida com o período de ocorrência deste fenômeno.

LATOSOL ROXO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado. LRe1.

Conceito geral da unidade

Além das características comuns à classe LATOSOL ROXO, estes solos são de elevada fertilidade natural, de alta saturação de bases e de baixos teores de alumínio trocável.

São muito semelhantes aos solos LRd1 mas foram mapeados separadamente por serem de alta saturação de bases.

Trata-se de uma unidade muito homogênea e de grande extensão geográfica.

Inclusões: TRe1, LRd1 e HG1.

Descrição da área da unidade

Relevo

São normalmente encontrados nos locais de topografia suave ondulada, constituída por colinas de pendentes longas.

Material originário

Rochas eruptivas básicas.

Clima

Cfa

Vegetação

Floresta tropical perenifólia constituída por árvores de grande porte.

Considerações sobre utilização

Uso atual

- 40% com agricultura;
- 10% com pastagens;
- 50% com vegetação natural, primitiva ou secundária.

Convém ressaltar que esta alta percentagem recorberta por vegetação natural é decorrente da área ser de exploração recente, mas devido a sua elevada fertilidade natural, estão sendo muito procurados para o cultivo de soja, milho, trigo e café (este último apenas nos espigões protegidos das geadas).

Fertilidade

São de elevada fertilidade natural, de alta saturação de bases e baixa saturação com alumínio.

O horizonte superficial é pobre em fósforo, os teores de potássio e cálcio+magnésio são elevados; os índices de pH são variáveis e os teores de alumínio trocável são predominantemente baixos.

O horizonte subsuperficial é também deficiente em fósforo, e os teores de potássio e cálcio+magnésio variam de médios a altos; os índices de pH são variáveis e os teores de alumínio trocável são predominantemente baixos.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE LRe1

Teores			Horizonte Superficial $\pm$ 20 cm		Horizonte Subsuperficial $\pm$ 100 cm	
			N.º Amostras	%	N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	9	75	10	84
	médio	4 a 9	2	17	1	8
	alto	> 9	1	8	1	8
	SOMA		12	100	12	100
pH	baixo	< 5,5	4	33	5	42
	médio	5,5 a 6,5	5	42	5	42
	alto	> 6,5	3	25	2	16
	SOMA		12	100	12	100
Al+++ (me/100g)	baixo	< 0,75	10	84	11	92
	médio	0,75 a 2,00	2	16	1	8
	alto	> 2,00	0	0	0	0
	SOMA		12	100	12	100
Ca++ + Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	0	0	0	0
	médio	2 a 6	1	8	6	50
	alto	> 6	11	92	6	50
	SOMA		12	100	12	100
K+ (me/100g)	baixo	< 0,08	0	0	2	16
	médio	0,08 a 0,15	2	16	5	42
	alto	> 0,15	10	84	5	42
	SOMA		12	100	12	100
V %	baixo	$\leq$ 50	0	0	0	0
	alto	$\geq$ 50	12	100	12	100
	SOMA		12	100	12	100
100 Al+++ Al+++ + S	baixo	$\leq$ 50	12	100	12	100
	alto	$\geq$ 50	0	0	0	0
	SOMA		12	100	12	100

OBS.: S=Ca+Mg+K

Disponibilidade de água

As culturas não são prejudicadas nem pela deficiência nem pelo excesso de água no solo.

Erosão

São pouco susceptíveis à erosão devido aos declives suaves e as condições físicas do solo muito favoráveis. Os danos se manifestam somente após uso agrícola prolongado. A erosão pode ser facilmente controlada.

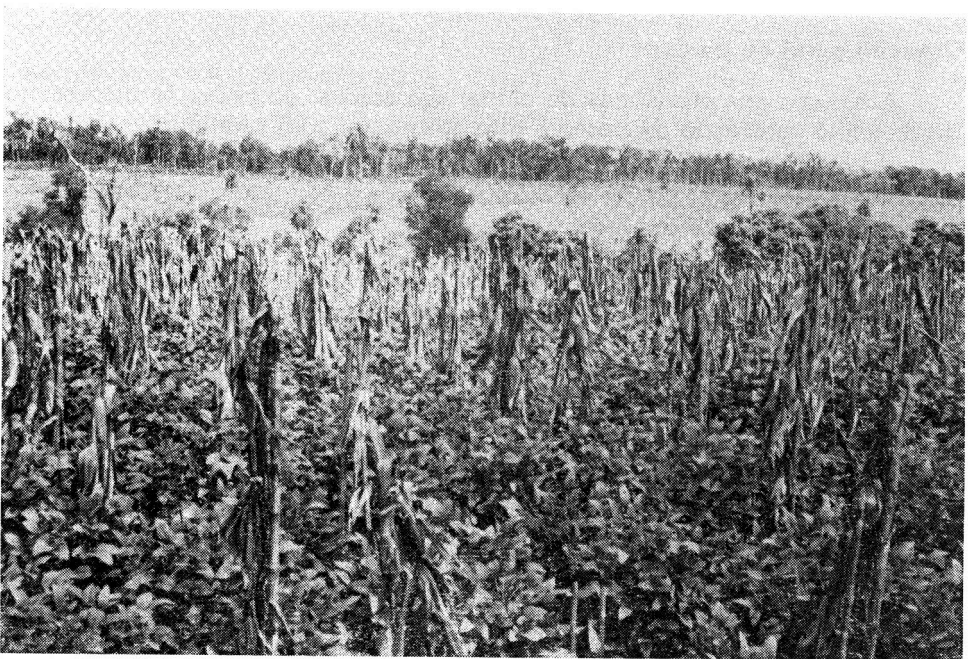
Mecanização

A motomecanização é viável em cerca de 90% da área da unidade.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Ligeira	nula/ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Nula	Nula	Nula

Estes solos são de grande potencialidade agrícola e sob qualquer sistema de manejo (avançado ou pouco desenvolvido) são adequados à agricultura.



Uso agrícola (milho e soja) em solo da unidade LRe1

Sugestões para melhor uso

1. Adubação fosfatada, devido os teores de fósforo solúvel serem normalmente baixos;
2. Adubação de manutenção, para conservar estável seu alto nível de produção;
3. Correção do solo, em casos necessários;

4. Defesa contra a erosão, embora na maior parte da unidade o emprego de práticas conservacionistas simples seja suficiente para o seu controle.

LATOSOL BRUNO

Conceito geral da classe

São solos muito profundos formados a partir de rochas eruptivas básicas, com sequência de horizontes A, B e C pouco diferenciados, com transições geralmente difusas.

São de coloração brunada, muito argilosos, porosos e bem drenados.

Apresentam um horizonte A proeminente muito friável e com estrutura granular fraca ou moderadamente desenvolvida.

No horizonte B a estrutura é em blocos subangulares e com grau de desenvolvimento variando de fraca a moderada.

LATOSOL BRUNO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado — LBa1.

Conceito geral da unidade

Além das características da classe são ácidos, de baixa fertilidade natural, baixa saturação de bases e alta saturação com alumínio.

Inclusões: Principalmente perfis de LRa1, LRa2 e LBa2.

Descrição da área da unidade

Relevo — Suave ondulado

Material originário — Rochas eruptivas básicas

Clima — Cfb

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia

Considerações sobre utilização

Fertilidade

São de baixa fertilidade natural, ácidos, com baixa saturação de bases e alta saturação com alumínio.

Disponibilidade de água

Não apresentam problemas nem de falta nem de excesso de água para as plantas.

Erosão

São pouco susceptíveis a este fenômeno sendo necessárias apenas práticas conservacionistas simples para seu controle.

Mecanização

É viável na maior parte da área da unidade.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Forte	Moderada	Ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Ligeira	nula/ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Nula	Nula	Nula

Sugestões para melhor uso

Idem LRa1.

LATOSOL BRUNO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado — LBa2.

Conceito geral da unidade

Apresentam as mesmas características do LBa1 do qual diferenciam-se unicamente pela fase de relevo que é ondulado.

Inclusões: Principalmente perfis de LRa1, LRa2, LBa1 e Cambisol com A proeminente.

Descrição da área da unidade

Relevo — Ondulado

Material originário — Rochas eruptivas básicas

Clima — Cfb

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia

Considerações sobre utilização

Fertilidade

São de baixa fertilidade natural, ácidos, com baixa saturação de bases e alta saturação com alumínio.

Disponibilidade de água

Não apresentam problemas nem de falta nem de excesso de água para as plantas.

Erosão

São susceptíveis a este fenômeno principalmente devido suas condições de relevo.

Mecanização

Também devido ao relevo a motomecanização é prejudicada na área desta unidade, sendo viável em aproximadamente 60% da mesma.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Forte	Moderada	Ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada	Ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Ligeira	Ligeira	Ligeira

Sugestões para melhor uso

São válidas as feitas ao LRA1, com excessão ao emprego de práticas conservacionistas que devem ser intensivas.

LATOSOL BRUNO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado

Ocorrem apenas como componente da associação TBd2.

Conceito geral da unidade

Além das características mencionadas na classe são ácidos, de média a baixa fertilidade natural e baixa saturação de bases.

Descrição da área da unidade

Relevo — ondulado

Material originário — Rochas eruptivas básicas

Clima — Cfb

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia

Considerações sobre utilização

Fertilidade

São de média a baixa fertilidade natural, ácidos e com baixa saturação de bases.

Disponibilidade de água

Não apresentam problemas nem de falta nem de excesso de água.

Erosão

São susceptíveis a este fenômeno devido ao relevo, e para a eliminação de tal problema necessitam de práticas conservacionistas intensivas.

Mecanização

É viável em mais da metade da área.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Moderada	Ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada	Ligeira	Nula
Ao uso de implementos agrícolas	Ligeira	Ligeira	Ligeira

Sugestões para melhor uso

Idem LRd3.

TERRA ROXA ESTRUTURADA

Conceito geral da classe

Compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions, derivados de rochas eruptivas básicas e com baixa relação textural (B/A).

São profundo, de coloração vermelho escuro acinzentado ou bruno avermelhado escuro. Caracterizam-se ainda por serem argilosos, bem drenados e por apresentarem sequência de horizontes A, Bt, C.

A classe textural ao longo do perfil é argila ou muito argiloso. A estrutura do horizonte A é granular média a grande e com grau de desenvolvimento variando de moderado a forte; no horizonte Bt a estrutura é em blocos subangulares fortemente desenvolvida, e com cerosidade forte e abundante revistindo os elementos estruturais. Quanto ao grau de consistência, este solo é duro ou ligeiramente duro quando seco; firme quando úmido; plástico e pegajoso quando molhado.

Devido a pequena variação de cor e de textura ao longo do perfil, as transições entre os subhorizontes são graduais ou difusos, sendo difícil a sua identificação.

Apresenta ainda as seguintes características, que são comuns também à classe Latosol Roxo:

- a — abundância de minerais pesados, muitos dos quais atraídos pelo imã;

- b — Efervescência com água oxigenada, devido aos teores relativamente elevados de manganês;
- c — Mudança de coloração da superfície dos solos descobertos ou cortes de estradas, de acordo com o ângulo de observação e de incidência dos raios luminosos.

Esta classe foi desdobrada em várias unidades, e os elementos utilizados para a separação destas, foram:

- a — Saturação de bases no horizonte B;
- b — Tipo de horizonte A;
- c — Porcentagem de saturação com alumínio trocável no horizonte B;
- d — Tipo de vegetação;
- e — Classe de relevo.

Descrição das unidades

TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado. TRd1.

Além das características comuns à classe apresentam horizonte A proeminente, baixa saturação de bases e baixa percentagem de saturação com alumínio trocável.

Inclusões — Nesta unidade encontram-se reduzidas parcelas ocupadas pelos solos: CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico — nas partes mais declivosas do relevo; LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente — nas partes mais suaves.

Descrição da área da unidade

Relevo — ondulado com pendentes médias.

Material de origem — Rochas eruptivas básicas.

Clima — Cfb.

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia.

Considerações sobre utilização

Esta unidade é de pequena expressão geográfica na região Sudoeste do Paraná. Os solos que a constituem encontram-se assim utilizados:

- 30% com agricultura;
- 10% com pastagens;
- 60% com vegetação natural.

As culturas mais difundidas são: milho, mandioca e soja.

Fertilidade

São de média fertilidade natural, ácidos ou moderadamente ácidos, de baixa saturação de bases e de baixa saturação com alumínio trocável.

O horizonte superficial é deficiente em fósforo, bem suprido de potássio e os teores de Cálcio+Magnésio são altos ou médios, enquanto que os de alumínio trocável variam muito.

O horizonte subsuperficial é também deficiente em fósforo; os teores de potássio e os de Cálcio+Magnésio são muito variáveis, enquanto que os de alumínio são em geral elevados.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE TRd1

Teores			Horizonte Superficial $\pm$ 20 cm		Horizonte Subsuperficial $\pm$ 100 cm	
			N.º Amostras	%	N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	8	89	9	100
	médio	4 a 9	1	11	0	0
	alto	> 9	0	0	0	0
	SOMA		9	100	9	100
pH	baixo	< 5,5	6	67	7	78
	médio	5,5 a 6,5	3	33	2	22
	alto	> 6,5	0	0	0	0
	SOMA		9	100	9	100
Al+++ (me/100g)	baixo	< 0,75	4	45	1	11
	médio	0,75 a 2,00	2	22	2	22
	alto	> 2,00	3	33	6	67
	SOMA		9	100	9	100
Ca++ + Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	0	0	2	22
	médio	2 a 6	3	33	4	45
	alto	> 6	6	67	3	33
	SOMA		9	100	9	100
K+ (me/100g)	baixo	< 0,08	0	0	3	33
	médio	0,08 a 0,15	0	0	3	34
	alto	> 0,15	9	100	3	33
	SOMA		9	100	9	100
V %	alto	$\geq$ 50	5	55	9	100
	baixo	< 50	4	45	0	0
	SOMA		9	100	9	100
100 Al+++ Al+++ + S	baixo	$\leq$ 50	9	100	9	100
	alto	$\geq$ 50	0	0	0	0
	SOMA		9	100	9	100

OBS.: S=Ca+Mg+K

Disponibilidade de água

Não apresentam problemas nem de deficiência nem de excesso de água para as plantas.

Erosão

É indispensável o emprego de práticas conservacionistas intensivas de combate à erosão, por se tratarem de solos com moderada susceptibilidade a este fenômeno.

Mecanização

A motomecanização só é viável nos locais de relevo mais suave, o que representa pouco mais da metade da área da unidade.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Moderada	Ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada	Ligeira/moderada	Ligeira
Ao uso de implementos agrícolas	Ligeira	Ligeira	Ligeira

Sugestões para melhor uso

1. Calagens, visando a neutralização do alumínio trocável;
2. Adubações de correção baseadas em dados analíticos ou resultados de ensaios experimentais;
3. Emprego de práticas conservacionistas intensivas.

TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA latossólica com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

— Ocorrem apenas como inclusão na unidade LRd2.

São solos profundos, que apresentam um horizonte B textural não tão bem caracterizado quanto o da classe TERRA ROXA ESTRUTURADA, seguido de um horizonte friável com características de B latossólico.

São normalmente epi-eutróficos, isto é, de alta saturação de bases na camada superficial e de baixa saturação nos horizontes subjacentes.

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado — TRe1.

Conceito geral da unidade

Além das características comuns a classe apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- a — Alta saturação de bases no horizonte B ($V > 50\%$)
- b — Horizonte A moderado
- c — Baixo teor de alumínio trocável.

Variações: Solos intermediários para LRe¹ e TRe2.

Inclusões: Principalmente perfis de LRe1; TRe2, Brunizem Averme-
lhado e Litólicos Eutróficos.

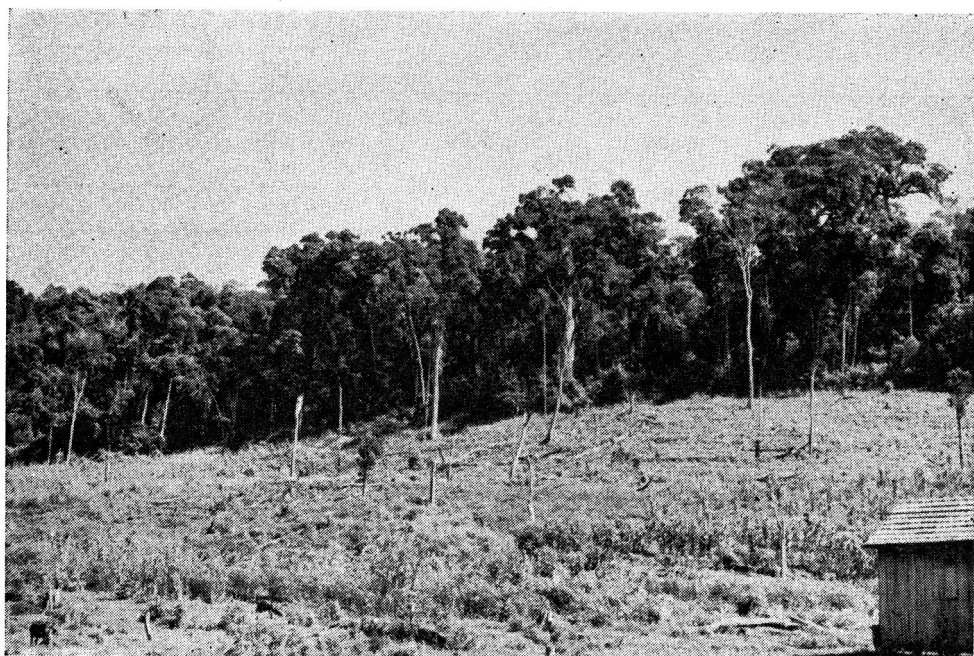
Descrição da área da unidade

Relevo: Ondulado

Material originário: Rochas eruptivas básicas

Clima: Cfa

Vegetação: Floresta tropical perenifólia



Vegetação e uso agrícola em solos da unidade TRe1

Considerações sobre utilização

Uso atual:

Aproximadamente 60% com agricultura
10% com pastagens
30% com vegetação natural

Fertilidade

São de elevada fertilidade natural, alta saturação de bases e prática-
mente sem alumínio trocável.

O horizonte superficial é em geral moderadamente ácido, deficiente
em fósforo e bem suprido de potássio e de cálcio+magnésio. O supsuperfi-
cial é moderadamente ácido, deficiente em fósforo bem suprido de cálcio
+magnésio e com teores de potássio muito variáveis.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE TRe1

Teores			Horizonte Superficial ± 20 cm		Horizonte Subsuperficial ± 100 cm	
			N.º Amostras	%	N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	9	82	9	82
	médio	4 a 9	0	0	2	18
	alto	> 9	2	18	0	0
	SOMA		11	100	11	100
pH	baixo	< 5,5	2	18	4	36
	médio	5,5 a 6,5	7	64	6	55
	alto	> 6,5	2	18	1	9
	SOMA		11	100	11	100
Al+++ (me/100g)	baixo	< 0,75	10	91	10	91
	médio	0,75 a 2,00	0	0	0	0
	alto	> 2,00	1	9	1	9
	SOMA		11	100	11	100
Ca++ + Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	0	0	0	0
	médio	2 a 6	1	9	3	27
	alto	> 6	10	91	8	73
	SOMA		11	100	11	100
K+ (me/100g)	baixo	< 0,08	0	0	3	27
	médio	0,08 a 0,15	0	0	3	27
	alto	> 0,15	11	100	5	46
	SOMA		11	100	11	100
V %	baixo	≤ 50	1	9	0	0
	alto	≥ 50	10	91	11	100
	SOMA		11	100	11	100
100 Al+++	baixo	≤ 50	11	100	11	100
Al+++ + S	alto	≥ 50	0	0	0	0
	SOMA		11	100	11	100

OBS.: S = Ca + Mg + K

Disponibilidade de água

Não apresentam problemas nem de deficiência nem de excesso de água para as plantas.

Erosão

Embora suas boas condições físicas são bastante susceptíveis a erosão devido ao relevo movimentado.

Mecanização

Só é viável nas partes de relevo mais suave o que representa aproximadamente 50% da área.

Fatores Limitantes ao Uso Agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada	Ligeira/moderada	Ligeira
Ao uso de implementos agrícolas	Ligeira	Ligeira	Ligeira

Sugestões para melhor uso

1. Práticas de controle à erosão desde o início da exploração agrícola;
2. Adubações de manutenção e correção, quando necessários;
3. Como a maior parte da área acha-se sujeita à geadas periódicas, recomenda-se culturas cujo ciclo vegetativo não seja prejudicado por este fenômeno.

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado — TRe2.

Apresenta todas as características comuns à classe, tal qual o TRe1, do qual diferencia-se por apresentar as seguintes peculiaridades, todas elas referentes ao horizonte A que é chernozêmico:

- a — Coloração escura, contrastando com o B que é bruno avermelhado escuro.
- b — Mais de 1% de matéria orgânica.
- c — Estrutura granular fortemente desenvolvida.

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado — TRe3.

Diferenciam-se da unidade anterior, TRe2, apenas pela cobertura vegetal que é do tipo floresta subtropical perenifólia.

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA latossólica com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado — TRe4.

São os solos mais profundos da classe TERRA ROXA ESTRUTURADA e caracterizam-se ainda por apresentarem um horizonte B textural não tão bem definido quanto os das demais unidades desta classe, seguido de um horizonte friável com características de B latossólico.

São válidas também para esta unidade as considerações feitas ao TRe1, salvo no que se refere ao relevo, que é suave ondulado, e nos fatores decorrentes deste, tais como:

a — Limitações pela susceptibilidade à erosão ligeira em condições naturais e nula tanto com melhoramentos simples como intensivos.

b — Limitações ao uso de implementos agrícolas nula em todas as condições.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE TRe4

Teores			Horizonte Superficial ± 20 cm		Horizonte Subsuperficial ± 100 cm	
			N.º Amostras	%	N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	7	70	10	100
	médio	4 a 9	3	30	0	0
	alto	> 9	0	0	0	0
	SOMA		10	100	10	100
pH	baixo	< 5,5	3	30	5	50
	médio	5,5 a 6,5	6	60	5	50
	alto	> 6,5	1	10	0	0
	SOMA		10	100	10	100
Al+++ (me/100g)	baixo	< 0,75	8	80	10	100
	médio	0,75 a 2,00	2	20	0	0
	alto	> 2,00	0	0	0	0
	SOMA		10	100	10	100
Ca+++Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	0	0	0	0
	médio	2 a 6	2	20	3	30
	alto	> 6	8	80	7	70
	SOMA		10	100	10	100
K+ (me/100g)	baixo	< 0,08	1	10	4	40
	médio	0,08 a 0,15	1	10	1	10
	alto	> 0,15	8	80	5	50
	SOMA		10	100	10	100
V %	baixo	≤ 50	2	20	0	0
	alto	≥ 50	8	80	10	100
	SOMA		10	100	10	100
100 Al+++	baixo	≤ 50	10	100	10	100
Al+++ + S	alto	≥ 50	0	0	0	0
	SOMA		10	100	10	100

OBS.: S = Ca + Mg + K

TERRA BRUNA ESTRUTURADA

Conceito geral da classe

Compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions e baixa relação textural (B/A).

São muito argilosos, de coloração brunada, derivados de rochas eruptivas básicas e com profundidade em torno de 150 cm.

Apresenta um horizonte A proeminente ou chernozêmico com estrutura granular, grande e com grau de desenvolvimento variando de moderada a forte.

No horizonte Bt a estrutura é em blocos subangulares fortemente desenvolvida e revestida de cerosidade moderada e comum.

A transição é geralmente clara de A para B e gradual ou difusa entre os subhorizontes.

Na área em apreço a presente classe esta representa por duas unidades de mapeamento as quais diferenciam-se pela saturação de bases no horizonte B e pelo tipo de horizonte A.

TERRA BRUNA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relêvo ondulado e forte ondulado — TBd1.

Além das características mencionadas na classe são ácidos, de baixa fertilidade natural e baixa saturação de bases.

Inclusões — TRd1, Latosol Bruno Distrófico, Litólicos Eutróficos e Cambisol Eutrófico.

Descrição da área da unidade

Relevo — Ondulado e forte ondulado.

Material originário — Rochas eruptivas básicas.

Clima — Cfb

Vegetação — Floresta subtropical perenifólia.

Consideração sobre utilização

Uso atual:

Aproximadamente 20% com agricultura
10% com pastagens
70% com vegetação natural

Fertilidade

São de média a baixa fertilidade natural, ácidos e com baixa saturação de bases.

Disponibilidade de água

Não apresentam problemas, nem de falta nem de excesso de água.

Erosão

Apesar de suas boas condições físicas são bastante susceptíveis a erosão devido ao relêvo movimentado.

Mecanização

A motomecanização é praticamente inviável na área desta unidade, pois o intrínscico arrançamento das manchas de relevo forte ondulado com os de ondulado não permite tal prática mesmo nestas últimas.

Fatores Limitantes ao Uso Agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Moderada	Ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Moderada/forte	Ligeira/moderada	Ligeira
Ao uso de implementos agrícolas	Forte	Forte	Forte

TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado — TBe1.

Apresenta todas as características descritas na classe, tal qual o TBd1 do qual diferencia-se apenas por apresentar saturação de bases mais elevada ($V > 50\%$). É consequentemente mais fértil e com horizonte A chernozêmico.

PODZOLICO VERMELHO AMARELO

Conceito geral da classe

Comprende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions, profundos porosos e bem drenados.

Apresentam sequência de horizonte A, Bt e C com apreciável variação de cor ao longo do perfil, sendo normalmente o A de matiz 5YR valor e croma variando de 3 a 4 enquanto o B é de matiz 2,5 YR variando o valor de 3 a 4 e o croma de 4 a 6.

O horizonte A varia de 30 a 60 centímetros de espessura, apresenta estrutura fracamente desenvolvida e grãos simples enquanto no Bt a estrutura normalmente é em blocos subangulares fraca ou moderadamente desenvolvida.

Descrição da área da classe

Relevo — Suave ondulado

Material originário — Sedimentos areno argilosos do Quaternário.

Clima — Cfa.

Vegetação — Floresta tropical perenifólia

PODZOLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.

Ocorrem apenas como componente de associação e além das características da classe apresentam alta saturação de bases (valor $V \geq 50\%$) tanto no horizonte A como no B o que lhes confere o carácter eutrófico.

Ocorrem em relevo suave ondulado e são derivados de sedimentos areno argilosos do quaternário.

A textura do horizonte A varia de franco arenoso a franco argilo arenoso enquanto a do B é argilo arenoso.

BRUNIZEM AVERMELHADO

Conceito geral da classe

Compreende solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de alta capacidade de troca de cátions, horizonte A chernozêmico e alta saturação de bases.

BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Ocorrem apenas como componente de Associações.

Abrange solos rasos, formados a partir de rochas eruptivas básicas, com sequência de horizontes A, Bt, C bem diferenciados. Apresentam coloração vermelho escuro acinzentado no horizonte A e bruno avermelhado escuro no B.

São porosos, bem drenados, muito férteis e ocorrem em relevo forte ondulado.

O horizonte A, com aproximadamente 30 cm de espessura, é de textura argilosa, de estrutura granular moderadamente desenvolvida, e quanto ao grau de consistência é macio, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso com o solo seco, úmido e molhado, respectivamente.

O horizonte Bt é argiloso ou muito argiloso, de estrutura prismática que se desfaz em blocos subangulares média grande fortemente desenvolvida, apresentando cerosidade forte e abundante; é duro, firme, plástico e pegajoso com o solo seco, úmido e molhado, respectivamente.

Apresentam tanto no seu corpo, como superficialmente, calhaus e matações de formas diversas.

Embora apresentem elevada fertilidade natural são inadequados para a agricultura motomecanizada. 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 dos 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.

Estes solos são pouco freqüentes na área em apreço, e foram mapeados apenas como componentes das associações Re1, Re2 e TRe7.

CAMBISOL

Conceito geral da classe

Compreende solos com horizonte B câmbico, não hidromórficos. São solos com certo grau de evolução, porém não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários de fácil intemperização como feldspatos, micas, hornblenda, augita e outros; não possuem acumulação significativa de óxidos de ferro, húmus e argilas, que permitam identificá-los como B textural ou B podzol. Muitas vezes apresentam características similares aos solos com horizonte B latossólico, mas diferenciam-se por serem menos evoluídos, menos profundos, ainda com minerais primários de fácil intemperização, ou pela atividade da argila, que apesar de variar desde alta a baixa, normalmente é superior a do Latosol, ou pela presença de minerais amorfos como alofana e outros na fração argila, ou pelos teores de silte mais elevados, relação silte/argila mais elevada e coloração mais pálida.

CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Na região em estudo estes solos ocupam uma área reduzidíssima, constituindo-se no componente de menor expressão das associações TRe8 e TBe2.

São derivados de rochas eruptivas básicas, ocorrem em relevo forte ondulado e a cobertura vegetal é do tipo floresta subtropical subperenifólia.

Caracterizam-se ainda por apresentarem:

1. Horizonte A chernozêmico;
2. Alta saturação de bases;
3. Alta fertilidade natural.

Devido a essa elevada fertilidade natural, são utilizados com agriculturas, embora apresentem severas limitações, impostas pelo relevo muito acidentado.

Por serem pouco profundos é reduzida a sua capacidade de retenção de água, e nos meses de menor precipitação ocorre uma deficiência hídrica capaz de causar danos às culturas.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Ligeira	Ligeira	Ligeira
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Forte	Forte	Moderada
Ao uso de implementos agrícolas	Forte	Forte	Forte

SOLOS HIDROMÓRFICOS

Conceito geral da classe

Sob esta denominação foram incluídos os 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 cores cinzentas e mosqueadas nos horizontes inferiores, indicando a redução que caracteriza a gleyzação. Permanecem inundados grande parte do ano, e sua utilização é limitada pelo excesso d'água, só podendo serem aproveitados após trabalho de drenagem. Ocorrem em relevo plano, próximo às redes de drenagem, nos vales dos rios e em todas as áreas sujeitas a alagamento e estagnação constante ou periódica.

O Gley Húmico apresenta sequência de horizonte 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 moderado.

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; possui B textural e perfis com horizontes bem diferenciados.

São de média a alta fertilidade natural, formados a partir de sedimentos do Quaternário. A vegetação natural é constituída, principalmente, por florestas de várzeas.

O relevo plano e mais baixo, além de permitir inundações, causam estagnação de massas de ar frio, com o aparecimento de geadas.

Esta classe compreende uma única unidade de mapeamento, a seguir descrita.

SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS fase floresta tropical perenifólia de várzea relevo plano — HG1.

Apresentam todas as características descritas na classe

Descrição da área da unidade

Relevo — Plano

Material originário — Sedimentos arenó argilosos do Quaternário.

Clima — Cfa

Vegetação — Florestas de várzea.

Considerações sobre utilização

Uso atual:

Aproximadamente 90% com vegetação natural
5% com pastagens
5% com agricultura

Fertilidade

São de média a alta fertilidade natural.

Disponibilidade de água

Evidencia-se o excesso d'água no perfil pelo acúmulo de matéria orgânica no horizonte superior, ou pela presença de cores cinzentas e mosqueadas nos horizontes inferiores, indicando a redução que caracteriza a gleyzação.

Permanecem imundados grande parte do ano, e sua utilização é limitada pelo excesso d'água (falta de aeração) só podendo ser aproveitados após trabalhos de drenagem.

Erosão

Não apresentam limitações quanto a susceptibilidade a este fenômeno.

Mecanização

O impedimento ao uso de máquinas agrícolas, ocasionado pela má drenagem, é um dos fatores responsáveis pela pequena utilização destes solos para fins agrícolas.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Nula	Nula	Nula
Pela deficiência de aeração	Forte/Mto. forte	Mod./ligeira	Ligeira/nula
Pela susceptibilidade à erosão	Nula	Nula	Nula
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 investimentos de capital em larga escala e o emprego de técnica avançada. Acredita-se que sua utilização seja, atualmente, um tanto remota, devido a ocorrência de longas áreas de outros solos de mais fácil aproveitamento.

SOLOS LITÓLICOS

Conceito geral da classe

São solos rasos ou muito rasos que apresentam um horizonte A sobre a rocha — R — ou mesmo um horizonte C de pequena espessura entre A e R; existem casos em que ocorre um horizonte B muito pouco espesso, em início de formação, ou mistura de grande quantidade de pedras com pouca terra.

SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifolia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas).

Ocorrem apenas como componente de Associações.

São formados a partir de rochas eruptivas básicas — meláfiros — ocupando as partes mais dissecadas de um relevo forte ondulado ou montanhoso. São de alta fertilidade natural e praticamente neutros.

As características morfológicas desses solos restringem-se praticamente às do horizonte A, de 30 a 40 cm de espessura, de coloração vermelho escuro acinzentado, textura franco argiloso, estrutura granular média e fraca ou medioradamente desenvolvida. Quanto ao grau de consistência, é ligeiramente duro ou macio quando úmido, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado.

Abaixo deste horizonte ocorrem calhaus e matações, ou ainda materiais semi-alterados das rochas em mistura com material do horizonte A, por onde penetram as raízes.

A profundidade efetiva destes solos atinge aproximadamente 80 centímetros.

Descrição da área da unidade

Relevo — Forte ondulado e montanhoso.

Material originário — Rochas eruptivas básicas

Clima — Cfa.

Vegetação — Floresta tropical subperenifolia.

Considerações sobre utilização

Uso atual

Estão entre os solos de maior fertilidade natural da área, mas devido as severas limitações ao uso agrícola, impostas pelo relevo acidentado e pela sua pouca profundidade, são pouco utilizados para a agricultura.

Fertilidade

São de elevada fertilidade natural, moderadamente ácidos a praticamente neutros, de alta saturação de bases, sem alumínio trocável, bem supridos de potássio e de cálcio+magnésio, com alguma deficiência de fósforo solúvel.

FREQUÊNCIA DOS DADOS ANALÍTICOS DA UNIDADE Re

Teores			Horizonte Superficial ± 20 cm	
			N.º Amostras	%
P (ppm)	baixo	< 4	10	45
	médio	4 a 9	5	23
	alto	> 9	7	32
	SOMA		22	100
pH	baixo	< 5,5	0	0
	médio	5,5 a 6,5	18	82
	alto	> 6,5	4	18
	SOMA		22	100
Al+++ (me/100g)	baixo	< 0,75	22	100
	médio	0,75 a 2,00	0	0
	alto	> 2,00	0	0
	SOMA		22	100
Ca++ + Mg++ (me/100g)	baixo	< 2	0	0
	médio	2 a 6	0	0
	alto	> 6	22	100
	SOMA		22	100
K+ (me/100g)	baixo	< 0,08	0	0
	médio	0,08 a 0,15	1	5
	alto	> 0,15	21	95
	SOMA		22	100
V %	baixo	≤ 50	0	0
	alto	≥ 50	22	100
	SOMA		22	100
100 Al+++	baixo	≤ 50	22	100
Al+++ + S	alto	≥ 50	0	0
	SOMA		22	100

Obs.: S = Ca + Mg + K

Disponibilidade de água

A pouca profundidade do solo e o relevo muito movimentado fazem com que a água armazenada e disponível seja insuficiente para as culturas nos meses menos chuvosos.

Como nessa área a precipitação média anual é elevada e relativamente bem distribuída, os danos são de pequena monta.

Erosão

São muito susceptíveis à ação deste fenômeno e as práticas conservacionistas mais adequadas são de difícil viabilidade.

Mecanização

O relevo acidentado, a pouca profundidade do solo, e a presença de grande quantidade de pedras na superfície do terreno impedem o uso de máquinas agrícolas.

Fatores limitantes ao uso agrícola

Limitações	Em Condições naturais	Com melhoramentos simples	Com melhoramentos intensivos
Pela deficiência de fertilidade	Ligeira	nula/ligeira	nula/ligeira
Pela deficiência de água	Ligeira	Ligeira	Ligeira
Pela deficiência de aeração	Nula	Nula	Nula
Pela susceptibilidade à erosão	Muito forte	Forte	Ligeira/moderada
Ao uso de implementos agrícolas	Muito forte	Muito forte	Muito forte

ASSOCIAÇÕES

Como unidade de mapeamento, a Associação de Solos é utilizada para áreas específicas onde as circunstâncias impedem que cada um dos componentes seja mapeado separadamente.

A complexidade do padrão de arrançamento dos solos, o nível generalizado do presente levantamento, a escala das fotografias aéreas, bem como a escala de publicação do mapa final são os principais fatores responsáveis por estas Associações.

ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e LATOSSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado — TRd2.

Ambos os componentes da presente associação já foram descritos, o primeiro sob o símbolo de TRd1 e o segundo de LRd2. O arrançamento dos mesmos é bastante intrínscico com um leve predomínio do primeiro sobre o segundo.

ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e LATOSOL ROXO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado — TRe5.

Ambos os componentes já foram descritos separadamente, o primeiro com o símbolo de TRe1 e o segundo de LRe1, e são válidas para esta associação todas as considerações feitas aos mesmos.

Do ponto de vista de sua ocorrência dentro da paisagem, pode-se dizer que o TRe1 ocupa normalmente as partes de relevo mais movimentado e predomina sobre o LRe1 que ocupa as partes de relevo mais suave.

ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS fase floresta tropical perenifólia de várzea relevo plano — TRe6.

Ambos os componentes desta associação já foram descritos anteriormente sob os símbolos de TRe1 e HG1 respectivamente. O primeiro predomina na área e ocupa as partes de relevo mais movimentado, enquanto o segundo ocupa as partes abaciadas dos vales.

ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) — TRe7.

Os três componentes desta Associação já se encontram descritos, o primeiro sob o símbolo TRe2 e os dois outros dentro de suas respectivas classes.

ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical perenifólia relevo forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas) — TRe8.

Para o primeiro componente da associação, além das características comuns à classe TERRA ROXA ESTRUTURADA, são válidas as considerações feitas ao TRe2 do qual diferencia-se por:

a — Apresentar cobertura vegetal do tipo floresta subtropical perenifólia.

b — Ocorrer em relevo forte ondulado e apresentar calhaus e matações tanto interna como superficialmente no perfil.

O segundo componente encontra-se descrito dentro da classe dos SOLOS LITÓLICOS, e o terceiro dentro da classe CAMBISOL;

Do ponto de vista de sua ocorrência dentro da paisagem nota-se que a TERRA ROXA ESTRUTURADA ocorre nos vales e no terço inferior dos morros, o LITÓLICO ocupa o terço superior e CAMBISOL o terço médio.

Vale ainda ressaltar que o CAMBISOL é o que ocupa menor área dentro da Associação enquanto os outros dois componentes estão em proporções mais ou menos semelhantes, com leve predomínio da TERRA ROXA ESTRUTURADA.

ASSOCIAÇÃO TERRA BRUNA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado e LATOSOL BRUNO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado — TBd2.

São válidas para a presente Associação as considerações feitas para cada uma das duas unidades individualizadamente.

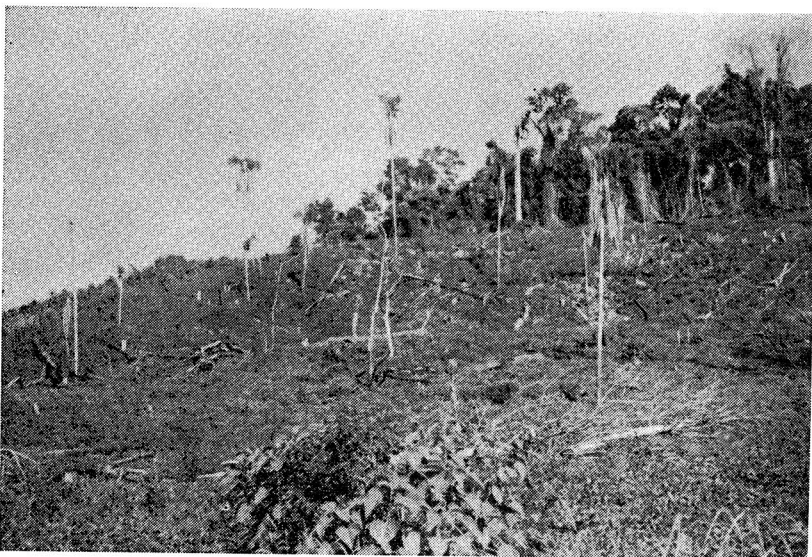
ASSOCIAÇÃO TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas) — TBe2.

Todos os componentes desta Associação já foram descritos dentro de suas respectivas classes apenas com uma diferença para os LITÓLICOS que foram descritos como tropicais e no presente caso apresenta floresta subtropical.

As considerações feitas para cada um individualmente são válidas para esta associação devendo-se ressaltar que a TERRA BRUNA ESTRUTURADA predomina sobre os SOLOS LITÓLICOS e estes sobre o CAMBISOL.

ASSOCIAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado e LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado — PE1.

São válidas para a presente associação as considerações feitas para cada um dos componentes quando de suas descrições dentro das respectivas



Vegetação e relevo em solos da unidade Re1

classes. O arrançamento dos mesmos é bastante intrínseco com um predomínio do primeiro sobre o segundo componente.

ASSOCIAÇÃO SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado — Re1.

Ambos os componentes já foram descritos, um dentro da classe dos SOLOS LITÓLICOS e o outro dentro da classe BRUNIZEM AVERMELHADO.

As considerações feitas para um e para outro são válidas para a presente associação salientando-se que o primeiro ocupa predominantemente os topos e o segundo as meias encostas dos morros e elevações. Cada um destes componentes concorre com área aproximadamente igual, com um leve predomínio, talvez, do primeiro sobre o segundo.

ASSOCIAÇÃO SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado — Re2.

Os três componentes da presente associação também já foram descritos anteriormente e portanto são válidas para esta, as considerações feitas para cada um individualmente, bastando acrescentar que o primeiro ocupa os topos, o segundo as meias encostas e o terceiro as encostas inferiores dos morros elevações. Cada um destes componentes concorre com área aproximadamente igual, com um leve predomínio, talvez, do primeiro sobre os demais.



Aspecto do relevo, vegetação e uso agrícola em solos da unidade Re2

PERFIS DESCRITOS

PERFIL 16

Projeto: PR-I - área 7

Data:

Classificação: LATOSOL ROXO ALICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado (inclusão em área de LRd1).

Localização: Município de Toledo. A 24 km de Santa Tereza para Vila São Pedro.

Situação e declive: Trincheira aberta no topo de elevação com 1-4% de declive. (sob mata).

Altitude: 600 metros.

Litologia e Formação geológica: Rochas eruptivas básicas do Trapp.

Material originário: Saprolito das rochas básicas.

Relevo: suave ondulado.

Erosão: Não evidente.

Drenagem: Acentuadamente drenado.

Vegetação: Floresta tropical perenifólia.

Clima: Cfa.

Uso atual: Próximo ao local: milho, trigo, soja.

02 4 — 0 cm; detritos orgânicos não decompostos.

A₁ 0 — 30 cm; vermelho escuro acinzentado (10R 3/3,5, úmido); muito argiloso; fraca pequena granular; muito poroso; muito friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

A₃ 30 — 55 cm; vermelho escuro acinzentado (10R 3/4, úmido); muito argiloso; fraca pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₁ 100 — 140 cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido); muito argiloso; microgranular com aspecto de maciça porosa; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

B₂₂ 140 — 210 cm+; vermelho escuro (10R 3/6, úmido); muito argiloso; microgranular com aspecto de maciça porosa; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.

Observações: Raízes: muitas no A; comuns no B₁ e B₂₁; raras no B₂₂. Todo o perfil é muito poroso com poros muito pequenos e pequenos.

Perfil: 16

Município: Toledo - PR

Local: A 24 km de Santa Tereza para a Vila São Pedro.

Unidade de Mapeamento:

Classificação: LATOSOL ROXO DISTRÓFICO álico

Amostra de Lab. n.º	HORIZONTE		AMOSTRA SÊCA AO AR (%)		pH		Equivalen- te de Umidade		100 Na T
	Símbolo	Profundi- dade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	água	KCl N			
9082	A ₁	0-30	0	0	5,2	4,0	36		1
9083	A ₃	-55	0	0	5,0	4,0	34		1
9084	B ₁	-100	0	0	5,1	4,2	35		1
9085	B ₂₁	-140	0	0	5,1	4,2	34		1
9086	B ₂₂	-215+	0	0	5,1	4,3	36		1
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ D - 1,47 (%)						ki	kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	P ppm
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO				
28,2	30,5	12,9	2,13	0,13	—	1,57	1,24	3,71	2
27,9	28,5	19,8	2,20	0,12	—	1,66	1,16	2,29	<1
27,9	28,2	21,4	2,25	0,11	—	1,65	1,13	2,07	<1
28,3	29,1	20,7	2,25	0,11	—	1,65	1,14	2,20	<1
27,3	28,9	20,7	2,24	0,10	—	1,61	1,10	2,19	<1

Perfil: 16									
COMPLETO SORTIVO (mE/100g) Acetato de Amônio N pH 7								V %	$\frac{100 \cdot \text{Al}}{\text{Al} + \text{S}}$
Ca ++	Mg ++	K +	Na +	S	Al +++	H +	T		
1,9	1,6	0,19	0,05	3,7	2,4	9,9	16,0	23	39
0,9	1,2	0,10	0,06	2,3	2,9	6,4	11,6	20	57
0,4	0,6	0,05	0,04	1,1	2,3	4,6	8,0	14	68
0,7		0,06	0,05	0,8	1,9	4,1	6,8	12	70
0,5		0,05	0,05	0,6	1,6	4,0	6,2	10	73
C %	N %	$\frac{\text{C}}{\text{N}}$	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) Dispersão com NaOH				Argila natural %	Grau de floclulação	$\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
			Areia grossa 2-0,20	Areia fina 0,20-0,05	Silte 0,05-0,002	Argila < 0,002mm			
2,65	0,27	10	1	1	16	82	44	46	0,20
1,26	0,12	11	1	1	12	86	0	100	0,14
0,73	0,06	12	1	1	11	87	0	100	0,13
0,56	0,04	14	1	1	11	87	0	100	0,13
0,43	0,04	11	1	1	13	85	0	100	0,15

PERFIL 17

Projeto: PR-I - área 7

Data:

Classificação: CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado.

Localização: Município de Salgado Filho. A 1,5 km da cidade para Flor da Serra.

Situação e declive: Terço superior de elevação com 40-50% de declive.

Altitude: 820 metros.

Litologia e Formação geológica: Rochas eruptivas básicas do Trapp.

Material originário:

Relevo: Forte ondulado/montanhoso.

Erosão: Laminar forte.

Drenagem: Bem drenado.

Vegetação: Floresta tropical subperenifólia (secundária).

Clima:

Uso atual: Capoeira.

- A O — 25 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/2, úmido); fraco argiloso; fraca moderada pequena granular; porosidade comum; macio, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição clara e plana.
- (B) 25 — 75 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); argila; moderada pequena blocos subangulares; porosidade comum; macio, friável, ligeiramente plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- C 75 — 120 cm; bruno (5YR 5/3, úmido); este horizonte é constituído por cascalhos e calhaus parcialmente intemperizados, de coloração bruna em mistura com material de solo semelhante ao (B); transição clara.
- R 120 cm+; Rocha viva, não intemperizada.

Observações: Raízes: Abundantes no A e comuns no (B) e C. Grande quantidade de cascalhos e calhaus em todo perfil, principalmente no (B) e C.

Perfil: 17

Município: Salgado Filho - PR

Local: A 1,5 km da cidade para Flôr da Serra.

Unidade de Mapeamento:

Classificação: CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subpereni-fólia relevo forte ondulado.

Amostra de Lab. n.º	HORIZONTE		AMOSTRA SÉCA AO AR (%)		pH		Equivalen- te de Umidade		100Na T
	Símbolo	Profundi- dade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	água	KCl N			
9087	A	0-25	12	10	5,4	4,7	42		1
9088	(B)	-75	15	7	6,0	4,9	41		1
9089	C	-100	13	20	6.2	4,8	43		1
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ D - 1,47 (%)						ki	kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P: ppm
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO				
28,9	17,8	7,0	2,15	0,27		2,70	2,21	3,98	15
25,5	14,9	19,7	3,15	0,20		2,91	1,58	1,19	< 1
31,3	21,2	21,8	2,56	0,17		2,51	1,52	1,52	< 1

Perfil: 17									
COMPLEXO SORTIVO (mE/100g) Acetato de Amônio N pH 7								V %	$\frac{100. Al}{Al + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T		
16,4	4,2	0,24	0,16	21,0	0,1	9,7	30,8	68	1
14,6	6,1	0,13	0,13	21,0	0	5,4	26,4	80	0
15,5	7,6	0,09	0,16	23,4	0	4,8	28,2	83	0
C %	N %	$\frac{C}{N}$	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) Dispersão com NaOH				Argila natural %	Grau de floculação	$\frac{Silte}{Argila}$
			Areia grossa 2-0,20	Areia fina 0,20-0,05	Silte 0,05-0,002	Argila >0,002mm			
3,83	0,50	8	7	8	44	41	9	78	1,06
1,73	0,26	7	6	9	39	46	6	87	0,85
0,77	0,13	6	9	16	34	41	0	100	0,83

PERFIL 18

Projeto: PR-I área 7

Data:

Classificação: LATOSOL ROXO ALICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

Localização: Município de Pato Branco. A cerca de 12 km de Pato Branco para Cel. Vivida, na E.E. (IPEAME — M.A.)

Situação e declive: Trincheira aberta no topo de uma colina com 4% de declive no local e de 4 a 10% regional.

Altitude: 700 metros.

Litologia e Formação geológica: Eruptivas básicas da Série São Bento.

Material originário: Saprolito de rochas básicas.

Relevo: Suave ondulado.

Erosão: Laminar Ligeira/moderada.

Drenagem: Acentuadamente drenado.

Vegetação: Floresta subtropical perenifólia.

Clima: Cfb.

Uso atual: Terreno abandonado.

- Ap 0 — 100 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/2, úmido); argila; fraca pequena granular; muito poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.
- A₃ 10 — 80 cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/3, úmido); muito argiloso; fraca pequena média granular; muito poroso; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- B₁ 80 — 140 cm; bruno avermelhado escuro (3,5YR 3/4, úmido); muito argiloso; fraca pequena blocos subangulares com aspecto de maciça poroso; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- B₂ 140 — 280 cm; bruno avermelhado escuro (3,5YR 3/6, úmido); mui-argiloso; fraca média blocos subangulares com aspecto de maciça porosa; muito poroso; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações: Raízes: muitas no A; comuns no B.

Perfil: 18

Município: Pato Branco - PR

Local: Cêrca de 12 km de Pato Branco para Cel. Vivida. Estação Experim. M.A.

Unidade de Mapeamento: LRA1

Classificação: LATOSOL ROXO DISTRÓFICO álico com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

Amostra de Lab. n.º	HORIZONTE		AMOSTRA SÊCA AO AR (%)		pH		Equiva-lente de Umidade		$\frac{100Na}{T}$
	Símbolo	Profundi-dade cm	Calhaus < 20 mm	Cascalho 20-2 mm	água	KCl N			
9090	A _p	0-10	0	0	4,4	4,0	36		1
9091	A ₃	-80	0	0	4,8	4,2	37		1
9092	B ₁	-140	0	0	5,1	4,3	35		1
9093	B ₂	-280 +	0	0	5,3	4,5	38		1
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ D - 1,47 (%)						ki	kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	P ppm
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO				
22,1	29,6	11,2	3,93	0,21		1,27	1,02	4,15	1
23,6	26,6	18,5	4,19	0,17		1,51	1,04	2,26	< 1
22,2	27,7	19,1	4,21	0,15		1,36	0,95	2,27	< 1
25,4	27,6	19,3	4,30	0,16		1,56	1,08	2,24	< 1

Perfil: 18									
COMPLEXO SORTIVO (mE/100g) Acetato de Amônio N pH 7								V %	$\frac{100 - \text{Al}}{\text{Al} + \text{S}}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T		
1,2	0,3	0,49	0,05	2,0	4,5	13,7	20,2	10	69
0,8		0,03	0,05	0,9	3,4	8,7	13,0	7	79
0,4		0,05	0,05	0,5	1,9	6,7	9,1	5	79
0,5		0,03		0,6	0,5	4,0	5,1	12	45
C %	N %	$\frac{\text{C}}{\text{N}}$	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) Dispersão com NaOH				Argila Natural %	Grau de flocação	$\frac{\text{Silte}}{\text{Argila}}$
			Areia grossa 2-0,20	Areia fina 0,20-0,05	Silte 0,05-0,002	Argila < 0,002mm			
3,70	0,30	12	4	5	23	68	2	97	0,34
1,87	0,17	11	1	2	18	79	0	100	0,23
1,09	0,07	16	1	2	16	81	0	100	0,20
0,31	0,04		1	2	16	81	0	100	0,20

PERFIL 19

Projeto: PR-I área 7

Data:

Classificação: LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.

Localização: Município de Medianeira. Na estrada Medianeira Capanema, no km 2, entrar 0,5 km à direita.

Situação e declive: Trincheira aberta sob mata, no topo de elevação com 3% de declive no local.

Altitude: 400 metros.

Litologia e Formação geológica: Eruptivas básicas da Série São Bento.

Material originário: Saprolito das rochas acima.

Relevo: Suave ondulado com pendentes longas.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Acentuadamente drenado.

Vegetação: Floresta tropical perenifólia.

Clima: Cfa.

Uso atual: Mata primitiva.

- A₁ 0 — 12 cm; vermelho escuro acinzentado (10R 3/2, úmido); argila; moderada pequena média granular; muito poroso; macio, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- A₃ 12 — 30 cm; vermelho escuro acinzentado (10R 3/4, úmido); muito argiloso; fraca moderada pequena média granular; muito poroso com poros muito pequenos e pequenos; friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- B₁ 30 — 25 cm; bruno avermelhado escuro (1,5YR 3/5, úmido); muito argiloso; fraca pequena média blocos subangulares; muito poroso com poros muito pequenos; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- B₂ 52 — 125 cm; bruno avermelhado escuro (1,5YR 3/5, úmido); muito argiloso; fraca média bloco subangulares; cerosidade fraca e descontínua; muito poroso; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- B₃ 125 — 260 cm+; bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/5, úmido); muito argiloso; microgranular com aspecto de maciça porosa; muito poroso; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações: Raízes: abundantes no A₁; muitas no A₃; comuns no B₁ e poucas no restante do perfil.

Para se tirar a textura é necessário manipular muito as amostras a fim de desfazer os grânulos que dão a sensação de areia grossa.

Perfil: 19

Município: Medianeira - PR

Local: Na estrada Medianeira - Capanema, no km 2, entrar 0,5 km à

Unidade de Mapeamento: LRd1

Classificação: LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.

Amostra de Lab. n.º	HORIZONTE		AMOSTRA SÉCA AO AR (%)		pH		Equiva- lente de Umidade		$\frac{100Na}{T}$
	Símbolo	Profundi- dade cm	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	água	KCl N			
9094	A ₁	0-12	0	0	5,5	4,6	33		1
9095	A ₃	-30	0	0	5,2	4,0	32		1
9096	B ₁	-52	0	0	5,4	4,2	33		1
9097	B ₂	-125	0	0	5,3	4,2	35		1
9098	B ₃	-260+	0	0	5,5	4,3	34		5
ATAQUE POR H ₂ SO ₄ D - 1,47 (%)						Ki	Kr	$\frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$	P ppm
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO				
24,1	23,0	22,9	3,56	0,17		1,78	1,09	1,58	1
26,0	24,2	24,0	3,18	0,14		1,83	1,12	1,58	<1
27,7	26,6	21,8	2,91	0,12		1,77	1,16	1,91	<1
30,7	29,9	19,6	2,27	0,10		1,75	1,23	2,39	<1
28,7	28,1	20,7	2,61	0,10		1,74	1,18	2,13	<1

Perfil: 19									
COMPLEXO SORTIVO (mE/100g) Acetato de Amônio N pH 7								V %	$\frac{100. Al}{Al + S}$
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T		
6,9	1,3	0,23	0,05	8,5	0,3	7,4	16,2	52	3
2,5	0,8	0,08	0,04	3,4	1,6	4,9	9,9	34	32
2,0	1,2	0,05	0,04	3,3	1,1	3,9	8,3	40	25
1,6	1,0	0,04	0,04	2,7	1,4	3,6	7,7	35	34
1,3	1,0	0,05	0,34	2,7	1,2	3,5	7,4	36	31
C %	N %	$\frac{C}{N}$	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) Dispersão com NaOH				Argila natural %	Grau de floculação	$\frac{Silte}{Argila}$
			Areia grossa 2-0,20	Areia fina 0,20-0,05	Silte 0,05-0,002	Argila >0,002mm			
2,49	0,30	8	2	4	20	74	48	35	0,27
1,10	0,16	7	1	3	18	78	0	100	0,23
0,66	0,09	7	1	3	14	82	0	100	0,17
0,46	0,06	8	1	2	10	86	0	100	0,12
0,32	0,03	11	1	2	13	84	0	100	0,15

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO MAPA DE SOLOS

- LEd 1 — LATOSOL VERMELHO ESCURO DISTRÓFICO com A moderado textura média fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.
- LRa 1 — LATOSOL ROXO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.
- LRa 2 — LATOSOL ROXO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
- LRd 1 — LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.
- LRd 2 — LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
- LRd 3 — LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
- LRe 1 — LATOSOL ROXO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.
- LBa 1 — LATOSOL BRUNO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia a relevo suave ondulado.
- LBa 2 — LATOSOL BRUNO ÁLICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia a relevo ondulado.
- TRd 1 — TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
- TRd 2 — ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e LATOSOL ROXO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.
- TRe 1 — TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado.
- TRe 2 — TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado.

- TRe 3 — TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
- TRe 4 — TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA latossólica com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.
- TRe 5 — ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e LATOSSOL ROXO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.
- TRe 6 — ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS fase floresta tropical perenifólia de várzea relevo plano.
- TRe 7 — ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas).
- TRe 8 — ASSOCIAÇÃO TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical perenifólia relevo forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas).
- TBd 1 — TERRA BRUNA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- TBd 2 — ASSOCIAÇÃO TERRA BRUNA ESTRUTURADA DISTRÓFICA com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado e LATOSOL BRUNO DISTRÓFICO com A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.
- TBe 1 — TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado.

- TBe 2 — ASSOCIAÇÃO TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A chernozêmico textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado e forte ondulado e SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e CAMBISOL EUTRÓFICO com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas).
- PE 1 — ASSOCIAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado e LATOSOL VERMELHO ESCURO EUTRÓFICO com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado.
- HG 1 — SOLOS HIDROMÓRFICOS GLEYZADOS INDISCRIMINADOS fase floresta tropical perenifólia de várzea relevo plano.
- Re 1 — ASSOCIAÇÃO SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado.
- Re 2 — ASSOCIAÇÃO SOLOS LITÓLICOS EUTRÓFICOS com A chernozêmico textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) e BRUNIZEM AVERMELHADO raso textura argilosa pedregosa fase floresta tropical subperenifólia relevo forte ondulado e TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA com A moderado textura argilosa fase floresta tropical perenifólia relevo ondulado.

BIBLIOGRAFIA

- Angola, Missão de Pedologia — 1949 — Carta geral dos Solos de Angola. 1.º Distrito de Huila, Memórias da Junta de Investigações do Ultramar — Lisboa — Portugal.
- ATLAS CLIMATOLÓGICO DO BRASIL — 1969 — Reedição de Mapas Seleccionados — Escritório de Meteorologia — M.A. — Rio de Janeiro — 1969.
- AVERBECK, H. e SANTOS, R. D. dos — 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 — Brasil.
- 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 do Solo (mimeografado). Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo — Departamento de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro — Brasil.
- BIGARELLA, J.J. — 1954 — Esboço da Geologia e Paleogeografia do Estado do Paraná — Bol. n.º 29 — I.B.P.T. — Curitiba — Paraná — Brasil.
- 1954 — Esboço da Geomorfologia do Estado do Paraná. Bol. n.º 32 — I.B.P.T. — Curitiba — Paraná — Brasil.
- COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI — 1961 — Climatologia Agrícola na Região da Bacia Paraná-Uruguaí — São Paulo — Brasil.
- Comissão de Solos do CNEPA — 1960 — Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo. Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas. Bol. n.º 12 — Rio de Janeiro — Brasil.
- DORFMUND, L.P. — 1963 — Geografia e História do Paraná, 3.ª edição. Vol. I. Editora do Brasil S/A — São Paulo — Brasil.
- EQUIPE DE PEDOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO/M.A. — Boletim Técnico n.º 15 — Divisão de Agrologia (D.R.N. - SUDENE - M.I.) — Série Pedologia n.º 8 — I Levantamento Exploratório — Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba — Rio de Janeiro — 1972.
- GUERRA, A.T. — 1966 — Dicionário Geológico-Geomorfológico. 2.ª edição. I.B.G.E. Conselho Nacional de Geografia — Rio de Janeiro — Brasil.
- KELLOG, C.E. Tradutores: CAMARGO, M.N. e ARANGO, H.S.P. — 1969 — Classificação e Correlação do Solo no Levantamento do Solo — Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Escritório de Pesquisas e Experimentação — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro — Brasil.
- MAACK, R. — 1947 — Breves Notícias sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Arquivos de Biologia e Tecnologia. Vol. II. — I.B.P.T. — Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. Curitiba Paraná — Brasil.
- 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 — Brasil.

- MARQUES, J.Q.A. — 1958 — Manual Brasileiro para Levantamentos Conservacionistas. Escritório Técnico da Agricultura — Rio de Janeiro — Brasil.
- 1971 — Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de Uso da Terra, (III.^a aproximação). Escritório Técnico de Agricultura — Brasil — Estados Unidos, Rio de Janeiro, Brasil.
- MARTINS, R. — História do Paraná. 3.^a edição. Editora Guaíra. Curitiba — São Paulo Rio de Janeiro — Brasil.
- MILLAR, C.E., TURK, L.M. e FOTH, H.D. — 1961 — Fundamentos de La Ciencia del Suelo. Compañía Editorial Continental S.A. México, 22 D.F. — México.
- MUSELL COLOR COMPANY — 1954 — Munsell Soil, Color Charts. Baltimore — MD — U.S.A.
- OLMOS, J.O.I., CARVALHO, A.P. de, CARDOSO, A., HOCHMULLER, D.P., RAUEN, M. de J., FASOLO, P.J. et al. — 1970 — Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Noroeste do Estado do Paraná (informe preliminar). Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Escritório de Pesquisas e Experimentação — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro — Brasil.
- 1971 — Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Nordeste do Estado do Paraná (informe preliminar). Divisão de Pesquisa Pedológica — Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuária — Ministério da Agricultura — Curitiba — Paraná — Brasil.
- SALAMUNI, R. e HERTEL, R.J.G. — 1969 — História do Paraná. Gráfica Editora Paraná Cultural Ltda. (GRAFIPAR). Vol. II. Curitiba — Paraná — Brasil.
- SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DA O.E.A. — 1969 — Bacia do Rio da Prata — Estudo para sua Planificação e Desenvolvimento — Washington — D.C. — U.S.A.
- SOIL SURVEY STAFF — 1951 — Soil Survey Manual. Handbook n.º 18. U.S.D.A., — Washington — D.C. — U.S.A.
- 1960 — Soil classification; a comprehensive system (7th approximation), U.S.D.A., Soil Conservation Service. Washington — D.C. — U.S.A.
- 1967 — Supplement to Soil Classification System, (7th approximation), U.S.D.A., Soil Conservation Service. Washington — D.C. — U.S.A.
- VETTORI, L. e PIERANTONI, H. — 1968 — Análise Granulométrica Novo Método para Determinar a Fração Argila — Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo — Escritório de Pesquisas e Experimentação — Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro — Brasil.