



ISSN 1678-0884

Dezembro, 2002

---

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Solos  
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 13***

### **Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Região Sudeste do Estado do Paraná (áreas 4, 5 e 6)**

Pedro J. Fasolo  
Itamar A. Bognola  
Américo P. Carvalho  
Reinaldo O. Potter  
Silvio B. Bhering

Rio de Janeiro, RJ  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2274.4999

Fax: (21) 2274.5291

Home page: [www.cnps.embrapa.br](http://www.cnps.embrapa.br)

E-mail (sac): [sac@cnps.embrapa.br](mailto:sac@cnps.embrapa.br)

**Supervisor editorial:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**Revisor de texto:** *André Luiz da Silva Lopes*

**Normalização bibliográfica:** *Claudia Regina Delaia*

**Tratamento de ilustrações:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**Editoração eletrônica:** *Sanny Reis Bizerra*

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Levantamento de reconhecimento dos solos da região Sudeste do Estado do Paraná (áreas 4, 5 e 6) / Pedro Jorge Fasolo... [et al.]. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2002. 143 p. - (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 13)

ISSN 1678-0884

1. Solo - Classificação. 2. Solo - Levantamento. 3. Solo - Brasil - Paraná. 4. Solo - Química - Característica. 5. Solo - Morfológica - Característica. 6. Solo - Física - Característica. I. Fasolo, Pedro J. II. Bognola, Itamar A. III. Carvalho, Américo P. IV. Potter, Reinaldo O. V. Bhering, Silvio B. VI. Embrapa Solos (Rio de Janeiro). VII. Série.

CDD (21.ed.) 631.44

---

© Embrapa 2002

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Descrição Geral da Área</b> .....	9
Situação, Limites e Extensão .....	9
Geologia .....	9
Fisiografia .....	12
Clima .....	14
Hidrografia .....	15
Vegetação .....	15
<b>Material e Métodos</b> .....	17
<b>Critérios Adotados no Levantamento</b> .....	24
<b>Legenda de Identificação</b> .....	33
<b>Classes de Solos</b> .....	33
Argissolos .....	40
Cambissolos .....	52
Gleissolos .....	69
Latosolos .....	70
Neossolos .....	81
Nitossolos .....	90
Organossolos .....	93
Afloramentos de Rocha .....	96
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	98
<b>Anexo 1</b> .....	101
<b>Anexo 2</b> .....	123

# Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Região Sudeste de Estado do Paraná

---

*Pedro J. Fasolo<sup>1</sup>*

*Itamar A. Bognola<sup>1</sup>*

*Américo P. Carvalho<sup>1</sup>*

*Reinaldo O. Potter<sup>1</sup>*

*Silvio B. Bhering<sup>2</sup>*

## Resumo

A Região Sudeste do Estado do Paraná se situa entre os paralelos de 25°00´ e 26°30´ de latitude sul e entre os meridianos de 49°00´ e 51°00´ de longitude oeste de Greenwich. Abrange uma superfície de 29.200km<sup>2</sup>, o que corresponde a 14,66% do território paranaense. O clima predominante, de acordo com Köeppen, é do tipo Cfb, com precipitação média anual variando de 1.400 a 1.800 mm e com chuvas bem distribuídas durante o ano. Esta boa distribuição pluviométrica durante o ano contribui para o desenvolvimento da floresta subtropical, em quase toda a região. A maior parte da área está localizada no primeiro planalto paranaense. O restante da área pertence ao segundo planalto. Ao todo foram estabelecidas 80 unidades de mapeamento, distribuídas pelas seguintes classes de solos: Argissolos Vermelho-Amarelos (19); Cambissolos (25); Gleissolos (2); Latossolos Brunos (6); Latossolos Vermelhos (9); Nitossolos (3); Organossolos (2) Neossolos Litólicos (12) e Afloramentos Rochosos (2).

Termos de Indexação: Solo; Característica Física; Característica Química; Característica Morfológica; Classificação; SIG; Banco de Dados.

---

<sup>1</sup> MSC Ciência do Solo, Embrapa Florestas - Estrada da Ribeira, KM 111- CEP: 83411-000. Tel: (41) 6661313. E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

<sup>2</sup> MSC Engenharia-Informações Espaciais, Embrapa Solos - Rua Jardim Botânico, 1.024 Rio de Janeiro, RJ CEP: 22460-000. Tel: (21) 22744999. E-mail: sac@cnps.embrapa.br

# Reconnaissance Soil Survey of Southeastern Paraná State.

---

## Abstract

*The Southeastern Region of the State of Paraná is located among the parallel of 25°00' and 26°30' of south latitude and meridians of 49°00' and 51°00' of longitude west of Greenwich. It embraces a surface of 29.200km<sup>2</sup>, corresponding to 14,66% of the state territory. The predominant climate according with Köeppen, Cfb type, with annual medium precipitation varying from 1.400 to 1.800 mm being rainfall well distributed along the year. This well distributed rainfall during the year contributes to a good development of the subtropical rainforest existing in the whole area. Most of the area is located in the first plateau paranaense. The remaining of the area belongs to the second plateau. Eighty mapping units were recognized which have been classified according to the new Brazilian Soil Classification System, at the suborder level, as follow: Red-Yellow Argisols; Cambisols; Gleysols; Brown Latosols; Red Latosols; Litholic Neosols; Nitosols and Organosols.*

*Index Terms: Soils; Physical Characteristic; Chemical Characteristic; Morphological Characteristic; Classification; GIS; Database.*

## Introdução

O Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Paraná (Embrapa, 1984), iniciado em 1966 mediante convênio entre a Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo (E.P.F.S.) do Ministério da Agricultura e a Comissão de Estudos dos Recursos Naturais Renováveis do Estado do Paraná (CERENA), sofreu durante sua execução uma série de paralisações e entraves, principalmente de ordem financeira.

Mesmo assim, até 1975, graças ao apoio financeiro do Instituto Brasileiro do Café (IBC), do Conselho de Cooperação Técnica da Aliança para o Progresso (CONTAP), do Banco do Desenvolvimento do Paraná (BADEP) e da Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL), foram mapeados 108.851km<sup>2</sup>, e publicados cinco relatórios (Boletins Técnicos da EPFS n.ºs. 14 e 16; DPP n.º39 e da CPP n.ºs. 40 e 44), com os respectivos mapas pedológicos.

Ainda naquele período, os técnicos do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), executores do Levantamento de Solos, fizeram a interpretação da aptidão agrícola dos solos das áreas 1, 2, 3 e 7, referidas, respectivamente, como Noroeste, Nordeste, Oeste e Sudoeste do Estado, dando origem a mais quatro publicações (Boletins Técnicos da CPP n.ºs. 32, 41, 50 e 51), cada um dos quais acompanhado de dois mapas que correspondem aos sistemas de manejo “Pouco Desenvolvido” e “Desenvolvido”.

Deve-se ressaltar que os Boletins de n.ºs. 14 e 16 foram publicados naquela época, mediante convênio entre IBC e EPFS, o de n.º 39 com recursos da DPP e os de n.ºs. 32, 40, 41, 44, 50 e 51 mediante convênio entre SUDESUL, Governo do Estado do Paraná e CERENA.

Em 1975, a Embrapa, através do SNLCS, tomou a si a incumbência de amparar e acelerar os trabalhos de levantamentos dos solos do Paraná, assinando posteriormente, em 1976, um convênio entre SUDESUL-Embrapa e Governo do Estado do Paraná/IAPAR com vistas a conclusão dos trabalhos e publicação dos resultados. No entanto, só foi possível a retomada deste Programa de Levantamentos de Solos, em nível de Reconhecimento no Paraná, na escala 1:250.000, através da parceria entre as Unidades Descentralizadas da Embrapa, quais sejam: Solos e Florestas, no ano de 2001.

Por outro lado, a estrutura do setor agrícola experimentou alterações significativas no século XX em todo o mundo. Estas alterações provocaram mudanças fundamentais, principalmente nas relações produtivas, na base técnica da produção e na gestão dos recursos naturais. As transformações ocorridas ultrapassaram os limites teóricos existentes e mostraram estar equivocadas as percepções de ser o setor rural um mundo isolado em alternativas estritamente locais (Silveira & Vilela, 1998).

A amplitude destas transformações coloca em questão a dimensão espacial na qual se realiza a produção agropecuária. Nesse contexto, o estudo dos componentes do meio físico (substrato rochoso, relevo, solo, clima etc.) se faz necessário para a elaboração de cartas básicas que orientem o ordenamento territorial e subsidiem a formulação das aptidões do meio abiótico para atividades agrossilvipastoris e para gestão ambiental dos recursos naturais.

Assim, a fixação e o bem estar do agricultor em uma determinada região estará condicionada ao clima, ao solo e à água nela existentes. Quanto ao solo, trata-se de um meio dinâmico, no qual os componentes reagem entre si e, ao mesmo tempo, recebem influências externas de diversos fatores naturais e da própria ação do homem.

O conhecimento, portanto, cada vez mais aprimorado dos solos através do mapeamento em classes homogêneas, sob os seus mais diversos aspectos, é elemento auxiliar de grande valia na previsão das condições de regime hídrico e de uso mais adequado deste recurso natural.

O mapeamento dos solos pode ser grandemente facilitado pela utilização de imagens de satélites, cujos dados por serem passíveis de geocodificação, podem ser integrados, relacionados e espacializados nos sistemas de informações geográficas (SIG). Reunindo a potencialidade do sensoriamento remoto para o monitoramento de diversos fenômenos com a capacidade dos SIG's de congregar dados dispersos e de formatos distintos, o geoprocessamento possibilita a formulação de um conjunto de técnicas e métodos eficazes para embasar a estruturação de sistemas de informação e de apoio a decisão na escala da administração municipal.

Assim, este trabalho teve como objetivo identificar os solos, definidos de acordo com seus atributos (propriedades físicas, químicas etc.) que exprimem potenciais

de ofertas e limitações ecológicas, correspondentes a cada área diferenciada, bem como integrar as informações, obtidas e expressas através da elaboração do mapa de solos da Região Sudeste do Paraná, em SIG, para servir de base à realização de diagnósticos ambientais e socioeconômicos em nível municipal.

## Descrição Geral da Área

### Situação, Limites e Extensão

A área em estudo se situa na Região Sudeste do Brasil, compreendendo parte do primeiro e do segundo Planalto Paranaense, abrangendo uma superfície de 29.200km<sup>2</sup>, limitada pelos paralelos de 25°00´ e 26°30´ de latitude sul e pelos meridianos de 49°00´ e 51°00´ de longitude oeste de Greenwich (Figura 1).

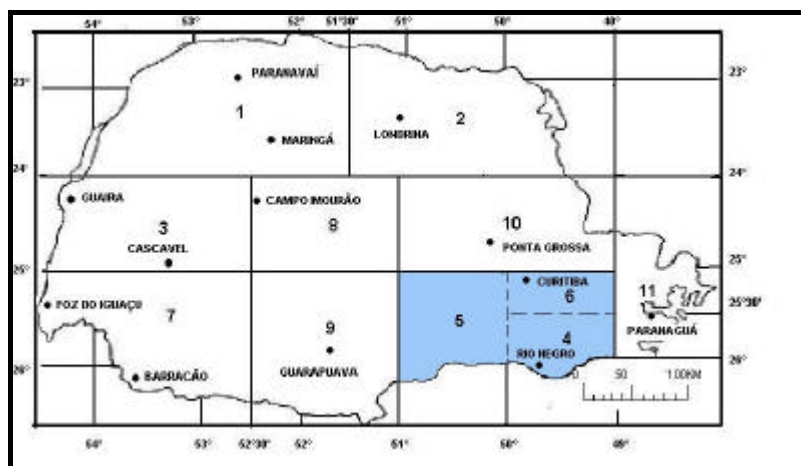


Fig. 1 – Localização da Área Mapeada

### Geologia

A área mapeada é parte integrante do primeiro e do segundo Planalto Paranaense, ou seja, dos planaltos de Curitiba e de Ponta Grossa respectivamente, com a escarpa do Devoniano servindo de limite entre ambos.



A geologia da área é muito complexa, encontrando-se rochas de diferentes formações referidas a períodos bastante diversos.

#### **Pré-cambriano superior**

As rochas pertencentes a este período, no primeiro planalto, são predominantemente as meta-sedimentares que compõem o Grupo Açungui, os migmatitos e os granitos intrusivos.

Os termos litológicos do Grupo Açungui que maior destaque merecem são os filitos, calcários, quartzitos e dolomitos.

Associadas a estas rochas, encontram-se biotita-xistos e outras, todas de pequena importância em relação a solos que delas tenham sido originados, pois a área que ocupam é de pequena expressão geográfica.

Os migmatitos são representados principalmente pelos embrechitos que no segundo planalto, estão sotopostos aos sedimentos do paleozóico, enquanto que ao norte e noroeste do planalto de Curitiba, estão dispostos em contatos de falha com as rochas do Grupo Açungui.

Os granitos intrusivos ocupam uma área muito extensa e são predominantemente calco-alcálicos intrusivos, como é o caso do granito pórfiro ou Três Córregos.

#### **Eo-paleozóico**

A este período pertencem todas as formações pré-devonianas e pós pré-cambrianas.

A litologia referente a esse período é constituída por siltitos e conglomerados da Formação Camarinha; arcósios, siltitos, conglomerados e lavas de natureza riolítica e andesítica da Formação Guaratubinha; arenitos arcósios, siltitos, argilitos, riolitos e rochas vulcânicas andesíticas do Grupo Castro; e conglomerados polimícticos da Formação Iapó, a qual jaz sob os arenitos devonianos de Furnas.

**Paleozóico médio**

É caracterizado no Paraná por toda a seqüência devoniana, abrangendo as formações Furnas e Ponta Grossa do Grupo Paraná.

A formação Furnas, que está sotoposta as rochas pré-devonianas, é constituída por arenitos, e em menor escala por conglomerados e sedimentos siltico-argilosos. Essas rochas ocorrem na parte oriental do segundo planalto, onde predominam os solos arenosos.

A formação Ponta Grossa, que se encontra sobreposta concordantemente ao Arenito de Furnas, é composta por folhelhos argilosos, siltico-argilosos e silticos. Em pequena escala também são encontrados folhelhos siltico-arenosos.

**Neo-paleozóico**

Abrange os períodos Carbonífero e Permiano.

As modificações climáticas verificadas a partir do Devoniano culminaram com a formação, no Carbonífero superior, de geleiras de grande espessura e extensão considerável.

Os sedimentos relativos a esse período foram englobados no Grupo Tubarão que é constituído por dois subgrupos: Itararé e Guatá.

Os depósitos de origem glacial, periglacial e interglacial marinho são do Itararé, cuja litologia é integrada por tilitos, varvitos, folhelhos, siltitos e arenitos de granulação grosseira.

Exemplo de arenito periglacial é o de Vila Velha, no Município de Ponta Grossa.

A seqüência pós-glacial do Carbonífero paranaense, que constitui o subgrupo Guatá, não será aqui considerado por não ocorrer na área, o mesmo acontecendo com as rochas do Permiano.

### **Cretáceo**

Uma concentração muito grande de diques de diabásio é verificada em toda área, mantendo uni paralelismo bem evidente, com direções constantes entre N 40°W e N 60°W. Esses diques preenchem as fraturas de tensão e estendem-se não raro por vários quilômetros.

### **Período Quaternário**

A esse período correspondem os depósitos pleistocênicos e holocênicos que formam a bacia de Curitiba.

A bacia de Curitiba se acha situada na porção centro-sul do primeiro planalto, com área aproximada de 3.000km<sup>2</sup>, com contornos irregulares, achando-se circundada e sotoposta por formações pré-cambrianas.

Aos sedimentos pleistocênicos da referida bacia foi dada a designação de Formação Guabirota, a qual é integrada predominantemente por argilitos e arcósios, e em menor escala por depósitos rudáceos e margas.

Os sedimentos recentes ou holocênicos são completamente inconsolidados, formados nas várzeas recentes dos rios e constituídos por areias não arcosianas, argilas, cascalhos e argilas turfosas.

A maior ocorrência desses sedimentos é encontrada entre Santa Bárbara e Água Clara, onde a várzea atinge uma largura de 6 a 9km. Nesses locais ocorrem os solos orgânicos e hidromórficos.

O presente capítulo foi condensado do trabalho de Salamuni (1969) e do Serviço Geológico do Brasil – CPRM (Theodorovicz *et al.*, 1999), conforme Anexo 2.

## Fisiografia

O Estado do Paraná está dividido em cinco grandes regiões geográficas naturais:

1. litoral;
2. serra do mar;
3. primeiro planalto ou planalto de Curitiba;
4. segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa;
5. terceiro planalto ou planalto de Guarapuava.

A maior parte da área em questão está localizada no primeiro planalto, estendendo-se ainda em menor escala através do segundo planalto.

Maack (1968) subdividiu o primeiro planalto em três partes distintas:

- a) planalto de Curitiba;
- b) região montanhosa do Açungui;
- c) planalto do Maracaná.

O planalto de Curitiba se caracteriza por apresentar uma topografia suave ondulada, com colinas de topos arredondados, existindo ainda nas várzeas dos principais rios, depósitos fluviais que determinam no local, um relevo praticamente plano.

Contrastando com o relevo suave deste planalto, encontra-se ao norte da Cidade de Curitiba uma região marcada por um relevo bastante movimentado, onde predominam numerosos cabeços de estratos, espigões e vales alongados em forma de **V** fechado. É a região montanhosa do Açungui, que sofreu influência do entalhamento do rio Ribeira e seus afluentes, responsáveis principais por seu acidentado relevo.

O planalto do Maracaná se situa acima do paralelo de 25° de latitude sul, não fazendo parte portanto da área em estudo.

No segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa está localizada a menor parte da área. Este planalto apresenta uma paisagem suavemente ondulada, constituída por sedimentos do Paleozóico. Limita-se a leste com a escarpa Devoniana e a oeste com o planalto de Guarapuava (escarpa da Serra Geral) com suas camadas denotando uma inclinação geral suave, para oeste.

## 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 importante fator na formação dos solos, embora não atue independentemente, pois está em conexão com outros fatores. Pode-se citar a influência climática como um elemento de controle sobre a vegetação. Por exemplo, uma região tropical úmida, caracterizada por precipitações abundantes e altas temperaturas não só acelera as transformações químicas como favorece o desenvolvimento vegetal.

Segundo o sistema de Köppen, o tipo climático desta área é o Cfb, que é mesotérmico úmido sem estação seca com temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C.

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

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

Segundo Maack (1968), a frequência provável das geadas anuais noturnas regulares e periódicas que podem ser esperadas num decênio é a seguinte:

---

### 1° Planalto

	<b>Abril</b>	<b>Mai</b>	<b>Junho</b>	<b>Julho</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setembro</b>	<b>Outubro</b>
Curitiba	0,1	1,7	2,4	3,6	2,7	1,5	0

---

### 2° Planalto

Ponta Grossa	0	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2
--------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## **Hidrografia**

A área se acha sob a influência das bacias hidrográficas dos rios Ribeira, Iguazu e Tibagi, pertencendo a primeira à grande Bacia do Atlântico e as duas últimas à grande Bacia do Paraná.

### **Bacia hidrográfica do rio Ribeira**

Dentre os rios que a compõem, destacam-se o Açungui, que drena a maior parte da região, o Capivari e o ribeirão Ribeirinha.

### **Bacia hidrográfica do rio Iguazu**

O rio Iguazu exerce sua influência através dos seguintes afluentes da margem direita: Palmital, Atuba, Barigui, Passa Ou, Verde, Itaqui, Tortuoso, das Mortes, dos Papagaios e Tamanduá.

### **Bacia hidrográfica do rio Tibagi**

O rio Tibagi atua em pequena parte da área através dos rios Guabiroba e Pitangui, responsáveis principais pela drenagem da cabeceira dessa bacia.

## **Vegetação**

A vegetação expressa a ação do clima em relação à latitude, à altitude e à natureza do solo. Da ação conjunta de fatores geográficos, climáticos, biológicos e do solo, resultam em decorrência de sua combinação, certos e determinados tipos de vegetação. Do ponto de vista fisionômico, de um modo geral, na área a vegetação pode ser assim agrupada:

### **Vegetação Florestal**

Floresta subtropical perenifólia;

Floresta subtropical de várzea.

### **Vegetação campestre**

Campos subtropicais naturais;

Campos subtropicais secundários;

Campos subtropicais das várzeas úmidas.

#### **Floresta subtropical perenifólia**

Caracteriza-se por essências mais resistentes ao frio que as da floresta tropical. Comparativamente é de coloração mais clara, mais rala e menos exuberante. As árvores são geralmente de médio porte e de folhas pequenas, embora em alguns locais dominem indivíduos de grande porte e de grande diâmetro. O pinheiro, comumente presente neste tipo de vegetação, é uma das principais espécies. Seu ciclo vegetativo é determinado principalmente pelas baixas temperaturas no inverno.

A floresta primitiva é do tipo perenifólia e está praticamente desaparecida pela intensa exploração de suas principais espécies, restando apenas remanescentes distribuídos na área. Esta floresta, em geral, apresenta três níveis ou estratos, sendo o superior constituído por araucária, imbuia, cedro e canela; o médio, pelo podocarpus, pimenteira, guaramirim, erva-mate, caiobá e outros; e o inferior por ervas, arbustos e gramíneas.

Economicamente o pinheiro é a principal espécie na floresta subtropical.

Hoje em dia a floresta secundária ocupa a maior área de vegetação florestal. Ela substituiu a vegetação primitiva e é constituída predominantemente por maciços de bracatinga com aspecto de perenifólia. Outras espécies de menor porte ocorrem isoladas ou formando maciços, como a tupichava e o alecrim, nas áreas em pousio.

#### **Floresta subtropical de várzea**

Ocorre recobrimdo os diques marginais dos rios e seus afluentes, sendo constituída por espécies de folhas pequenas. Durante o inverno, essas matas perdem suas folhas e a riqueza em barba-de-pau dá a elas um aspecto de vegetação morta. Essa vegetação corresponde aos solos gleizados (Gleissolo Melânico) que são mais bem drenados que os Organossolos, os quais ocupam os campos úmidos de várzea.

### **Campos subtropicais naturais**

Caracterizam-se por apresentar gramíneas baixas cobrindo grandes áreas mais ou menos contínuas e apenas interrompidas por pequenos bosques ou capões, próximas às nascentes, ou na transição do campo para a mata. Árvores e arbustos ocorrem em faixa próxima aos cursos d'água, em meio aos campos, formando pseudo-matas de galerias, normalmente ricas em araucária.

Existem duas áreas distintas de campos: campos de Curitiba e Campos Gerais, ambas apresentando o mesmo aspecto graminóide, com grande diversidade de gramíneas e poucas leguminosas. As pastagens são de pouco valor nutritivo e suportam pequenas lotações. Associados às gramíneas ocorrem ervas e arbustos com grossos rizomas subterrâneos ou bulbos resistentes às queimas anuais ou às geadas.

### **Campos subtropicais secundários**

São constituídos por pastagens artificiais e pela vegetação graminóide que segue a derrubada das matas.

### **Campos subtropicais das várzeas úmidas**

Compostos predominantemente por gramíneas e ciperáceas, de pequeno valor nutritivo. Ocupam as depressões ou planícies de inundação, em relevo plano.

## **Material e Métodos**

### **Material Utilizado**

Como material básico, para o mapeamento dos solos, 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, altímetros, clinômetros, trenas, lupas, escala de cores Munsell (Munsell, 1954), indicadores de pH e ferramentas diversas.



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

### **Métodos de Campo e Escritório**

Procedeu-se da seguinte forma:

1. Inicialmente foram adquiridas as fotografias aéreas da região a ser estudada;
2. Paralelamente foi feita a revisão bibliográfica da área em estudo;
3. A seguir, realizou-se uma foto-leitura preliminar, nas fotografias aéreas, separando padrões fotográficos diferentes, estabelecendo-se também, o roteiro a ser seguido no campo;
4. Viagem ao campo para prospecção exploratória da área, a fim de identificar as unidades de mapeamento, e obter idéia geral do conjunto dos fatores que determinam a formação e distribuição dos solos.

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

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

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

7. Verificação no campo das manchas fotointerpretadas, ajustando a legenda preliminar de identificação e corrigindo os critérios usados na fotointerpretação. Concomitantemente, procedeu-se a coleta de amostras superficiais e subsuperficiais de solos, mais ou menos 1m de profundidade (tradagem);

8. Revisão geral da área mapeada, contando com a presença de todo pessoal técnico;

9. Com os dados obtidos no campo (Embrapa, 1988) e no laboratório, efetuou-se a reinterpretação das fotografias aéreas, voltando-se ao campo, nos casos necessários;

10. Transferência dos limites das unidades cartográficas, traçados nas fotografias aéreas para o mapa básico, com o auxílio de Sketchmaster e posterior redução fotográfica para a escala final.

11. Confecção do relatório e publicação dos resultados.

#### **Métodos de Laboratório**

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

Na fração maior que 2mm, fez-se a separação de cascalho e calhaus. A parte inferior a 2mm constitui a terra fina seca ao ar, onde, exceto densidade aparente, se fizeram as determinações físicas e químicas abaixo descritas (Embrapa, 1997).

#### **Análises Físicas**

##### **Densidade do solo (ds)**

Obtida pela secagem a 105°C e pesagem de duas amostras de 50cm<sup>3</sup> de solo natural, coletadas no campo com anéis de Kopeck.

##### **Densidade de partículas (dp)**

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

$$\text{Porosidade} = \frac{100 (dp - ds)}{dp}$$

Obtida pela fórmula:

dp = densidade de partículas

ds = densidade do solo

**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° 3 – DPP (Vettori e Pierantoni, 1968). Foram calculadas quatro frações de acordo com a escala de Atterberg, adotando-se 0,05mm como limite superior do silte. Os resultados são expressos em números inteiros por não serem significativos os decimais.

**Grau de flocculação**

Obtida pela fórmula:

$$GF = \frac{(\text{argila total} - \text{argila disp. em água}) 100}{\text{argila total}}$$

**Relação silte/argila**

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

**Análises Químicas****Carbono orgânico**

Determinado por oxidação da matéria com bicromato de potássio 0,4Mol/L.

**Nitrogênio total**

Determinado por digestão com ácido sulfúrico, catalisada 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 0,01Mol/L.

**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 o suspensão imediatamente antes da leitura.

**P assimilável**

Extraído com uma solução 0,05Mol/L de HCl e 0,025Mol/L de  $H_2SO_4$ , (North Carolina). O P é dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de Bismuto.

**Ataque pelo  $H_2SO_4$  (d = 1,47)**

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

**SiO<sub>2</sub>**

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 200ml 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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

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

**Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

Na solução do item anterior, após determinar  $Fe_2O_3$ , o  $Al_2O_3$  é determinado pelo método do Titriplex IV em excesso, descontando-se o  $TiO_2$  que é dosado junto.

**TiO<sub>2</sub>**

Determinado no filtrado do ataque sulfúrico pelo método colorimétrico clássico de água oxigenada, após a eliminação da matéria orgânica pelo aquecimento em algumas gotas de solução concentrada de KMnO<sub>4</sub>.

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

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

**Ki e Kr**

As relações Ki e Kr, isto é, relações SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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.

**Relação Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

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

**Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup> e Al<sup>+++</sup> permutáveis**

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

**K<sup>+</sup> e Na<sup>+</sup> permutáveis**

Extraídos com HCl 0,05Mol/L e determinados pela fotometria de chama.

**Valor S (bases permutáveis)**

Obtido pelo soma de Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> e Na<sup>+</sup>.

**H<sup>+</sup> + Al<sup>+++</sup> permutáveis**

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

**H<sup>+</sup> permutável**

Calculado subtraindo-se do valor H<sup>+</sup> + Al<sup>+++</sup> o valor de Al<sup>+++</sup>.

**Valor T (capacidade de permuta de ânions)**

Obtido pela soma de S, H<sup>+</sup> e Al<sup>+++</sup>.

**Valor V (saturação de bases)**

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

T

**Saturação com alumínio trocável (Al<sup>+++</sup>)**

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

Al<sup>+++</sup> + S

**Amostras Superficiais Compostas Para Avaliação da Fertilidade dos Solos****Métodos e Análises**

As amostras foram secas ao ar, destorroadas e tamisadas para separar a fração menor que 2mm de diâmetro, utilizada para as seguintes determinações químicas (Embrapa, 1997):

**Ca<sup>++</sup> + Mg<sup>++</sup> e Al<sup>+++</sup> permutáveis**

Extraídos com solução normal de KCl na proporção de 1:10. Numa alíquota determinou-se  $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$  pela EDTA e em outra alíquota determinou-se o  $\text{Al}^{+++}$  pela titulação da acidez, usando-se azul de bromotimol como indicador.

#### **K<sup>+</sup> permutável e P assimilável**

Ambos os elementos são extraídos com solução 0,05 Mol/L de HCl e 0,025 Mol/L de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . O K<sup>+</sup> é determinado por fotometria de chama e o P é dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto.

#### **PH em água**

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

## **Crítérios Adotados no Levantamento**

As normas adotadas para a taxonomia dos solos estão de acordo com as usadas pela EMBRAPA (1999).

O mapeamento para poder satisfazer às exigências pedológicas e agrícolas, tem que ser feito pelo menos em nível de Sub-Grupo. Levando em conta características potencialmente importantes para utilização do solo pelo homem, procurou-se, tentativamente, fasear algumas características importantes. Dentre estas, a vegetação, o relevo e a presença de pedras ou afloramentos de rocha foram usadas e de forma geral tomadas como indicadoras das condições hídricas, da susceptibilidade à erosão e possibilidade de mecanização, respectivamente. A atividade da argila, ou seja, a capacidade de troca de cátions, a saturação por bases, a saturação com alumínio trocável, o tipo de horizonte A, a textura, e nos casos dos solos pouco desenvolvidos, o substrato rochoso, foram 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.

Para o estabelecimento das classes de solos e para a subdivisão destas em classes mais homogêneas, levaram-se em consideração os critérios relacionados a seguir:

#### A – Horizontes Diagnósticos Superficiais

*Horizonte hístico:* horizonte superficial de constituição orgânica, com espessura maior ou igual a 20cm quando sobrejacente a material mineral. Este horizonte deve atender a pelo menos uma das seguintes condições:

- 12% ou mais de carbono orgânico, se a fração mineral contiver 60% ou mais de argila; ou
- 8% ou mais de carbono orgânico, se a fração mineral não contiver argila; ou
- conteúdos intermediários de carbono orgânico, proporcionais a variações no teor de argila entre 0 e 60%, conforme relação: % de C  $\geq 8 + (0,067 \times \%$  de argila).

*Horizonte A chernozêmico:* horizonte mineral superficial, relativamente espesso, escuro (valor  $\leq 3,5$  e croma  $\leq 3$ ), rico em matéria orgânica e com alta saturação por bases ( $V > 65\%$ ). Sua espessura mínima é maior que 10cm, devendo ser maior que 1/3 da espessura do solum (A+B), se esta for menor que 75cm. Se a espessura do solum for maior que 75cm ele deverá ser maior que 25cm. Sua estrutura suficientemente desenvolvida para que o horizonte não seja simultaneamente maciço e duro, ou muito duro quando seco. Na área em estudo, este termo está sendo utilizado de forma indevida, na falta de um outro mais apropriado. Isto porque, trata-se de horizonte originalmente do tipo A proeminente que pelo intenso uso do solo, com incorporação maciça de calcário, teve um incremento acentuado na saturação por bases, característica esta distintiva entre esses dois tipos de horizontes diagnósticos de superfície.

*Horizonte A Proeminente:* horizonte mineral superficial, idêntico em tudo ao A chernozêmico, exceto no tocante à saturação por bases que é inferior a 65%.

*Horizonte A húmico:* horizonte mineral superficial de cor escura com valor e croma 4,0 ou menor, saturação por bases (V%) inferior a 65% e que apresenta espessura e conteúdo de carbono orgânico, dentro dos limites especificados a seguir:

- a) teor de carbono orgânico inferior ao limite mínimo para caracterizar o horizonte hístico; e



b) teor de carbono orgânico igual ou maior, e proporcional à espessura do horizonte e profundidade do solo, de acordo com um dos itens a seguir:

$C\text{-org} \geq 0,60 + (0,012 \times \% \text{ de argila})$  até 80cm de profundidade, sendo o solo de 100cm ou mais profundo;

$C\text{-org} \geq 0,87 + (0,0175 \times \% \text{ de argila})$  até 50cm de profundidade, sendo o solo de 50cm ou mais profundo;

$C\text{-org} \geq 2,00 + (0,040 \times \% \text{ de argila})$  até 25cm de profundidade, sendo o solo de 50cm ou mais profundo;

$C\text{-org} \geq 2,20 + (0,044 \times \% \text{ de argila})$  até 20cm de profundidade, não ocorrendo horizonte Ap, e sendo o solo de 50cm ou menos profundo;

$C\text{-org} \geq 1,75 + (0,035 \times \% \text{ de argila})$  até 20cm de profundidade, na existência de horizonte Ap, sendo o solo de 50cm ou menos profundo.

*Horizonte A Moderado*: horizonte mineral superficial que se diferencia dos demais por não atender aos requisitos de cor, ou de conteúdo de matéria orgânica, ou de desenvolvimento de estrutura, ou de espessura. É normalmente menos espesso e de coloração menos escura que os demais.

#### **B – Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais**

*Horizonte glei (g)*: horizonte subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15cm, caracterizado por redução de ferro e prevalência do estado reduzido, no todo ou em parte, devido principalmente à água estagnada, como evidenciado por cores neutras ou próximas de neutras na matriz do horizonte, com ou sem mosqueados de cores mais vivas. Trata-se de horizonte fortemente influenciado por lençol freático e regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associada à demanda de oxigênio pela atividade biológica. Horizonte sem ou com pequeno incremento de argila do horizonte A para o B, argila de atividade baixa ou alta.

*Horizonte B incipiente (Bi)*: horizonte subsuperficial que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de

cor ou de estrutura. De um modo geral, caracteriza-se por apresentar:

- a) espessura mínima de 10cm; e
- b) textura franco arenosa ou mais fina.

Ademais, não deve satisfazer os seguintes requisitos estabelecidos para caracterizar qualquer um dos outros horizontes diagnósticos de subsuperfície, e não deve apresentar quantidade de plintita requerida para horizonte plíntico e nem expressiva evidência de redução distintiva de horizonte glei.

*Horizonte B latossólico (Bw):* horizonte mineral subsuperficial, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, com alteração quase completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo e/ou de minerais de argila 2:1, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. De um modo geral, caracteriza-se por apresentar:

- a) espessura mínima de 50cm;
- b) textura franco arenosa ou mais fina;
- c) baixos teores de silte, de maneira que a relação silte/argila seja inferior a 0,7 nos solos de textura média e inferior a 0,6 nos de textura argilosa;
- d) relação textural B/A inferior a especificada para B textural;
- e) capacidade de troca de cátions  $< 17\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila;
- f) relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (índice Ki)  $< 2,2$ ;
- g) menos de 4% de minerais primários facilmente resistentes ao intemperismo;
- h) grande estabilidade dos agregados, sendo o grau de floculação da argila igual ou próximo de 100%; e
- i) pouca diferenciação entre os subhorizontes.

*Horizonte B nítico (Bt)* : é um horizonte mineral, não hidromórfico, textura argilosa ou muito argilosa, sem incremento de argila do horizonte A para o B ou com pequeno incremento, porém não suficiente para caracterizar a relação textural B/A do horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, com superfícies reluzentes (*shiny peds*) dos agregados, característica esta descrita a campo como cerosidade moderada ou forte, com transição gradual ou difusa entre subhorizontes do horizonte B.

*Horizonte B textural (Bt)*: horizonte subsuperficial com textura franco arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila decorrente de processos de iluviação de maneira que a relação textural (calculada pela divisão do teor médio de argila total do horizonte B (excluído o BC) pelo teor médio do A) satisfaça uma das seguintes condições: nos solos com mais de 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,5; com 15% a 40% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,7 e com menos de 15% de argila no horizonte A, incremento maior que 1,8. Se o horizonte subsuperficial apresenta estrutura em blocos ou prismática com cerosidade que exceda fraca e pouca, não é requerido gradiente textural B/A acentuado.

### **C – Características Diagnósticas**

*Eutrófico e Distrófico*: refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca de cátions determinada a pH 7,0. Eutrófico especifica distinção de solos com saturação por bases igual ou superior a 50% no horizonte B e distrófico especifica distinção de solos com saturação por bases menor que 50%. Epieutrófico indica que o solo é apenas eutrófico no horizonte superficial. Epidistrófico indica que o solo é apenas distrófico no horizonte superficial. A espessura mínima para tanto é de 20cm.

*Atividade de argila*: refere-se à capacidade de permuta de cátions (valor T) da fração mineral ( $< 0,002\text{mm}$ ). O símbolo Ta expressa argila de atividade alta, isto é, valor  $T \geq 27\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila e Tb, argila de atividade baixa, isto é,  $T < 27\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila.

*Mudança textural abrupta*: consiste em um considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância (7,5cm) na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente.

*Cerosidade*: são filmes de material inorgânico muito fino ( $< 0,002\text{mm}$ ) de naturezas diversas, constituindo revestimentos brilhantes na superfície dos elementos estruturais, poros ou canais, resultantes de movimentação ou segregação de material coloidal inorgânico.

*Natureza intermediária ou extraordinária*: expressa o conjunto de atributos que, em relação ao conceito Sudeste das classes de solo, denota a natureza interclasse ou expressa atributo anômalo, como segue:

a) latossólico: qualifica solos cujas características são intermediárias aos Latossolos. Ex.: Nitossolo latossólico.

b) câmbico: qualifica solos cujas características são intermediárias aos Cambissolos. Ex.: Argissolo câmbico.

c) gleico: qualifica solos cujas características são intermediárias aos Gleissolos. Ex.: Cambissolo gleico.

d) pouco profundo: qualifica solos cuja espessura do solum (A+B) é inferior à considerada normal da classe. Ex.: Latossolo Bruno pouco profundo, em que a espessura do solum é inferior a 100cm.

*Classes de drenagem: Foram abordadas as classes de drenagem ocorrentes na área:*

- *Fortemente drenado*: a água é removida rapidamente do perfil, sendo o equivalente de umidade média do perfil, de maneira geral, inferior a 18g de água/100g de solo, e a maioria dos perfis apresenta pequena diferenciação de horizontes, sendo solos muito porosos, de textura média e arenosa e bem permeáveis. Como exemplo típico, podem ser citados Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média.

- *Bem drenado*: a água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente, e os solos dessa classe comumente apresentam texturas argilosas ou médias. Normalmente não apresentam mosqueado, entretanto, quando presente, localiza-se a grande profundidade.

- *Moderadamente drenado*: a água é removida do solo um tanto lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por um período pequeno, mas significativo. Os solos comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no solum ou imediatamente abaixo do solum ou afetando a parte inferior do horizonte B, por adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições. Podem apresentar mosqueado de redução na parte inferior do B ou no seu topo associado à diferença textural acentuada entre A e B.

- *Imperfeitamente drenado*: a água é removida lentamente do solo, de tal modo que ele permanece molhado por período significativo, mas não durante a maior parte do ano. Solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no solum, lençol freático alto, adição de água através de translocação lateral ou alguma combinação dessas condições. Normalmente, apresentam mosqueados no perfil, já podendo conter na parte baixa indícios de gleização.

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

- *Muito mal drenado*: a água é removida do solo tão lentamente que o lençol freático permanece à superfície ou próximo dela durante a maior parte do ano. Solos com drenagem dessa classe usualmente ocupam áreas planas ou depressões, onde há freqüentemente estagnação. São comuns nesses solos características de gleização e/ou acúmulo, pelo menos superficial de matéria orgânica (muck ou peat). Como exemplos típicos, podem ser citados: Glei Húmico (alguns), Solos Orgânicos e Solos Glei Tiomórficos.

#### **D – Grupamento de Classes Texturais**

Constituem característica distintiva de unidade de solo, diferenciadas segundo composição granulométrica (fração < 2mm), consideradas as classes primárias de textura, compondo os seguintes agrupamentos:

a) *textura arenosa*: com menos de 15% de argila e menos de 35% de silte, compreende as classes texturais areia e areia franca;

*b) textura média:* compreende composições granulométricas com menos de 35% de argila e mais de 15% de argila, excluídas as classes texturais areia e areia franca. Compreende as classes texturais franco arenosa e franco argilo-arenosa;

*c) textura argilosa:* compreende classes texturais ou parte delas, tendo na composição granulométrica de 35% a 60% de argila;

*d) textura muito argilosa:* compreende classe textural com mais de 60% de argila.

Nos casos de expressiva variação textural entre o horizonte A ou E e o B, a designação é feita pelo registro de textura binária, expressa sob a forma de fração como, por exemplo, textura arenosa/média.

#### **E – Fases de Unidades de Mapeamento**

As fases são utilizadas para divisão de unidades de mapeamento, segundo características relacionadas ao uso do solo, como pedregosidade, rochiosidade, erosão, drenagem, relevo, vegetação ou qualquer outro atributo importante para os objetivos do levantamento. A fase, portanto, não é uma unidade de classificação, ela visa apenas fornecer subsídios para interpretação agrícola das áreas mapeadas.

Neste trabalho, foram consideradas as seguintes fases:

*Fases de Relevo:* qualificam distinções baseadas nas condições de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial dos terrenos. São empregadas para prover informação sobre praticabilidade de emprego de equipamentos agrícolas, mormente os mecanizados, e facultar inferências sobre susceptibilidade dos solos à erosão. Na área em estudo foram consideradas as seguintes classes de relevo:

*Plano:* superfície esbatida ou horizontal, na qual os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a < 3%.

*Suave ondulado:* superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros (elevações de altitudes relativas até 50m e de 50m a 100m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%, sendo considerado neste trabalho, para declives entre 3 e < 6% o tipo suave ondulado 1, e entre  $\geq 6$  e  $\leq 8$ % o tipo suave ondulado 2.

*Ondulado*: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de  $> 8\%$  a  $\leq 20\%$ .

*Forte ondulado*: superfície de topografia movimentada, formada por outeiros ou morros (elevações de altitudes relativas até 50m e de 100m a 100m a 200m) e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de  $> 20\%$  a  $\leq 45\%$ .

*Montanhoso*: superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos grandes e declives entre  $> 45\%$  a  $\leq 75\%$ .

*Escarpado*: regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo escarpamentos, tais como: aparados, itaimbés, frentes de "cuestas", falésias, vertentes de declives muito fortes e vales encaixados.

*Fases de pedregosidade*: qualificam áreas em que a presença superficial ou subsuperficial de quantidades expressivas de calhaus (2-20cm) e matacões (20 a 100cm) interfere no uso das terras, sobretudo no emprego de equipamentos agrícolas. Na área, foi considerada apenas a fase pedregosa, na qual o solo contém calhaus e/ou matacões na sua parte superficial e no seu interior até a profundidade de 40cm.

*Fases de rochosidade*: refere-se à proporção relativa de exposições de rochas do embasamento, quer sejam afloramentos de rochas, quer camadas delgadas de solos sobre rochas ou ocorrência significativa de matacões (boulders) com mais de 100cm de diâmetro. Na área foi considerada apenas a fase rochosa, onde os afloramentos são suficientes para tornar impraticável a mecanização, com exceção de máquinas leves. Os solos dessa classe de rochosidade podem ser utilizados como áreas de preservação da flora e da fauna. Os afloramentos rochosos, matacões e/ou de manchas delgadas de solos sobre rochas se distanciam de 3m a 10m e cobrem 25% a 50% da superfície do terreno.

*Fases de vegetação*: a vegetação primária é utilizada com o objetivo de suprir insuficiência de dados referentes às condições térmicas e hídricas do solo. Na área em estudo foram considerados os seguintes tipos de vegetação primária:

*Floresta subtropical perenifólia (Ombrófila mista);*

*Campo subtropical (Estepe gramíneo lenhosa);*

*Campos hidrófilos de várzea.*

*Fases de substrato:* qualifica distinções pertinentes aos solos compreendidos na classe dos Neossolos (Litólicos e Regossólicos) e Cambissolos. Visam discriminações dentre os solos de cada classe, devidas a variações de atributos, em razão de herança concernente a constituição e propriedades do material de origem.

## Legenda de Identificação dos Solos

A legenda de identificação dos solos da área em vista foi organizada, considerando a distribuição dos mesmos e o nível do mapeamento utilizado, procurando-se tanto quanto possível o uso de unidades simples, mas, nos regiões onde sua distribuição geográfica é muito intrincada, foi necessário lançar mão de unidade combinadas, ou seja, associações formadas por duas ou três unidades simples (Tabela 1).

Nas associações dos solos, figura em primeiro lugar o componente que tem maior importância do 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 Latossolo, 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 foram determinadas estimativamente. Os solos que ocupam uma extensão inferior a 15% da área da unidade de mapeamento, são considerados como inclusões e não são representados no mapa, mas são citados no relatório.

## Classes de Solos

As classes de solos deste levantamento foram estabelecidas segundo os critérios preconizados pela Embrapa (1999).



**Tabela 1.** Legenda de identificação dos solos da Região Sudeste do Estado do Paraná.

<b>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos</b>	
PVAd <sub>1</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A proeminente, textura média/ argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas.
PVAd <sub>4</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura média/argilosa, pouco cascalhenta fase relevo forte ondulado + LATOSSOLO BRUNO textura argilosa, fase relevo ondulado ambos Distróficos típicos A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia.
PVAd <sub>6</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado substrato arenitos ambos Distróficos típicos A proeminente, textura média.
PVAd <sub>7</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A proeminente, textura arenosa/média álico fase campo subtropical, relevo ondulado e suave ondulado.
PVAd <sub>8</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO fase relevo suave ondulado ambos Distróficos típicos A proeminente, textura média fase campo subtropical.
PVAd <sub>9</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb substrato folhelhos síltico-arenosos + LATOSSOLO VERMELHO todos Distróficos típicos, A proeminente, textura média álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
PVAd <sub>12</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico textura média/argilosa, pouco cascalhenta fase relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO latossólico textura argilosa pouco cascalhenta, fase relevo ondulado, ambos Distróficos, álicos, A moderado, fase floresta subtropical perenifólia.
PVAd <sub>13</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura arenosa/média, álico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.
PVAd <sub>14</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO fase relevo suave ondulado, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.
PVAd <sub>15</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado.
PVAd <sub>16</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO A proeminente, textura média/argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO A moderado, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo montanhoso, substratos filitos xistos e quartzitos, ambos Distróficos típicos, álicos.
PVAd <sub>17</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura média/argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado, substrato siltitos argilitos e folhelhos, ambos Distróficos típicos, A moderado.
PVAd <sub>19</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupático, álico, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

PVAd <sub>20</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto, textura média/argilosa, álico, fase floresta subtropical subperenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, textura média, fase floresta subtropical subcaducifólia, substrato siltitos + ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico abrupto, todos A moderado, relevo suave ondulado e ondulado.
PVAd <sub>21</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto, textura média/argilosa, relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, relevo suave ondulado, ambos A moderado, álicos, fase floresta subtropical subperenifólia.
PVAd <sub>24</sub>	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto, A proeminente, textura média/argilosa pouco cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico chernossólico, textura média pouco cascalhenta, substrato granitos, ambos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.
PVAd <sub>33</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, A proeminente, textura argilosa pouco cascalhenta, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.
PVAd <sub>34</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, A proeminente, textura média, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.
<b>ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Eutróficos</b>	
PVA <sub>e1</sub>	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico, A chernozêmico, textura média/argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.
<b>CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos</b>	
Cha <sub>3</sub>	CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado, substrato filitos.
Cha <sub>5</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico, substrato sedimentos pleistocênicos + ALISSOLO CRÔMICO Húmico, ambos típicos, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
Cha <sub>6</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico, álico, ambos fase campo subtropical + ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico, álico, fase campo subtropical de várzea, todos típicos, textura argilosa, relevo suave ondulado de vertentes curtas, substrato rochas do derrame do Trapp.
Cha <sub>7</sub>	CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato filitos.
<b>CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos</b>	
CXa <sub>1</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO típico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado, substrato folhelhos sílticos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO alissólico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado, ambos Alumínicos, A proeminente, textura argilosa.
CXa <sub>2</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO típico, A proeminente, fase relevo ondulado, substrato folhelhos sílticos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO alissólico, fase relevo suave ondulado, ambos Alumínicos, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.

<b>CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos</b>	
CXbd <sub>1</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado, substrato migmatitos.
CXbd <sub>2</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado, substrato folhelhos e arenitos finos + GLEISSOLO INDISCRIMINADO fase floresta subtropical de várzea, relevo plano.
CXbd <sub>3</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas, substrato siltitos argilitos e folhelhos.
CXbd <sub>4</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, álico, substrato folhelhos silticos + ALISSOLO CRÔMICO Húmico, ambos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas.
CXbd <sub>5</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, fase floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO fase floresta subtropical subperenifólia, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase pedregosa, relevo ondulado, substrato rochas do derrame do Trapp.
CXbd <sub>7</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb típico, substrato folhelhos silticos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO câmbico, ambos Distróficos, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado de vertentes curtas.
CXbd <sub>8</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + NEOSSOLO LITÓLICO ambos Distróficos típicos, álicos, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo ondulado, substrato folhelhos silticos.
CXbd <sub>9</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico fase campo subtropical, relevo forte ondulado, substrato migmatitos.
CXbd <sub>11</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + NEOSSOLO LITÓLICO ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura média, álicos, fase campo subtropical, relevo suave ondulado de vertentes curtas, substrato arenitos.
CXbd <sub>13</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato siltitos e arenitos finos.
CXbd <sub>14</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical altimontana, relevo ondulado e forte ondulado, substrato migmatitos.
CXbd <sub>15</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb típico, fase floresta subtropical subperenifólia, substrato migmatitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO câmbico, fase floresta subtropical perenifólia, ambos Distróficos, A moderado, textura argilosa, pouco cascalhenta álicos, relevo forte ondulado.
CXbd <sub>20</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico, fase campo subtropical, relevo ondulado, substrato migmatitos.
CXbd <sub>21</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, álico, fase relevo forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO fase relevo montanhoso, ambos Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa, fase campo subtropical substrato filitos.
CXbd <sub>25</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico, A proeminente, álico, fase floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO típico, A moderado, fase floresta subtropical subperenifólia, ambos Distróficos, textura argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato siltitos.

CXbd <sub>26</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb latossólico, substrato rochas cristalinas ácidas + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico, ambos Distróficos, A moderado, textura argilosa, álicos, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.
CXbd <sub>27</sub>	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico, A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas, substrato siltitos e folhelhos.
CXbd <sub>28</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb argissólico, textura argilosa, substrato folhelhos sílticos + NEOSSOLO LITÓLICO típico, textura média, substrato arenitos e siltitos, ambos Distróficos, A proeminente, álicos, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.
CXbd <sub>29</sub>	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb argissólico, fase relevo suave ondulado de vertentes curtas, substrato folhelhos sílticos + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico, fase relevo suave ondulado, ambos Distróficos, A proeminente, textura argilosa, álicos, fase floresta subtropical perenifólia.
<b>GLEISSOLOS MELÂNICOS</b>	
GM <sub>1</sub>	GLEISSOLO MELÂNICO Indiscriminado, textura argilosa, fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.
GM <sub>3</sub>	Associação de GLEISSOLO MELÂNICO textura argilosa + ORGANOSSOLO ambos Indiscriminados, fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.
<b>LATOSSOLOS BRUNOS Ácricos</b>	
LBw <sub>1</sub>	LATOSSOLO BRUNO Ácrico típico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
<b>LATOSSOLOS BRUNOS Distróficos</b>	
LBd <sub>1</sub>	LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
LBd <sub>3</sub>	Associação de LATOSSOLO BRUNO fase relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo ondulado, substrato migmatitos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, álicos, fase floresta subtropical perenifólia.
LBd <sub>6</sub>	Associação de LATOSSOLO BRUNO fase relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo forte ondulado, substrato filitos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical.
LBd <sub>8</sub>	Associação de LATOSSOLO BRUNO + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, substrato sedimentos pleistocênicos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
LBd <sub>9</sub>	LATOSSOLO BRUNO Distrófico câmbico, A proeminente, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.
<b>LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos</b>	
LVd <sub>1</sub>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
LVd <sub>2</sub>	Associação de LATOSSOLO VERMELHO + NITOSSOLO HÁPLICO ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, álicos, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
LVd <sub>4</sub>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
LVd <sub>5</sub>	Associação de LATOSSOLO VERMELHO + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

LVd <sup>4</sup>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
LVd <sup>5</sup>	Associação de LATOSSOLO VERMELHO + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
LVd <sup>8</sup>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura média álico fase campo subtropical, relevo suave ondulado.
LVd <sup>16</sup>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
LVd <sup>17</sup>	Associação de LATOSSOLO VERMELHO fase relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO fase pedregosa, relevo forte ondulado, substrato granitos e quartzitos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.
LVd <sup>21</sup>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico, A proeminente, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas.
LVd <sup>23</sup>	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico A moderado textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.
<b>NEOSSOLOS LITÓLICOS Húmicos</b>	
RLh <sup>7</sup>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, álico, textura média fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado, substrato arenitos + AFLORAMENTOS DE ROCHA (arenitos).
RLh <sup>8</sup>	NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, álico, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato arenitos.
RLh <sup>9</sup>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato arenitos + AFLORAMENTOS ROCHOSOS (arenitos).
<b>NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos</b>	
Rle <sup>1</sup>	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato siltitos arenitos e argilitos.
<b>NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos</b>	
RLd <sup>1</sup>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado, substrato siltitos e tilitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado, ambos A proeminente, textura argilosa.
RLd <sup>4</sup>	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A proeminente, textura média, álico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado, substrato siltitos e arenitos finos.
RLd <sup>5</sup>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO fase floresta subtropical subperenifólia, substrato arenitos e siltitos finos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase floresta subtropical perenifólia, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura média, álicos, fase relevo ondulado.

RLd <sub>6</sub>	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhosos, substrato siltitos argilitos e folhelhos.
RLd <sub>7</sub>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO fase relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo montanhoso, ambos Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa, fase pedregosa floresta subtropical subperenifólia, substrato filitos xistos e quartzitos.
RLd <sub>10</sub>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO típico substrato siltitos + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb argissólico, substrato folhelhos, ambos Distróficos, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado.
RLd <sub>12</sub>	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO fase relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo montanhoso, ambos Distróficos típicos, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, substrato granitos e migmatitos.
RLd <sub>15</sub>	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura siltosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado, substrato siltitos e arenitos finos.
<b>NITOSSOLOS HÁPLICOS Alumínicos</b>	
Nxa <sub>1</sub>	Associação de NITOSSOLO HÁPLICO Alumínico textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico textura média/argilosa, ambos típicos, A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado.
Nxa <sub>2</sub>	Associação de NITOSSOLO fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado + CAMBISSOLO fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado, substrato siltitos argilitos e folhelhos, ambos HÁPLICOS Alumínicos típicos, A proeminente, textura argilosa.
<b>NITOSSOLOS HÁPLICOS Distróficos</b>	
NXd <sub>2</sub>	Associação de NITOSSOLO + CAMBISSOLO Tb, substrato rochas do derrame do Trapp, ambos HÁPLICOS Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
<b>ORGANOSSOLOS MÉSICOS</b>	
OU <sub>2</sub>	ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico, fase campo subtropical de várzea, relevo plano.
OU <sub>3</sub>	Associação de ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, A proeminente, textura indiscriminada, álico, substrato sedimentos recentes, ambos típicos, fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.
<b>AFLORAMENTOS DE ROCHA</b>	
AR <sub>1</sub>	AFLORAMENTOS ROCHOSOS (Arenitos).
AR <sub>2</sub>	Associação de AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO Hístico, textura argilosa, álico fase campo e floresta subtropical perenifólia, relevo escarpado e montanhoso, ambos substrato granitos e quartzitos.

## **ARGISSOLOS**

Compreende solos constituídos por material mineral ou argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

Em geral, são solos com grande variação em características morfológicas, físicas e químicas, com o horizonte B textural contrastando com o A e/ou com o E, tanto em cor como em relação à textura, estrutura e consistência.

A seqüência de horizontes mais comumente encontrada é A, Bt, C ou A, E, Bt, C. Sendo a diferenciação de horizontes mais acentuada neste último caso. A profundidade do solum (A + B) é variável, desde 100cm ou menos até 200cm ou mais.

No caso dos Argissolos Vermelho-Amarelos, que são os de ocorrência mais comum na área, a cor é de matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA) (Embrapa, 1999).

São solos pouco expressivos na área, sendo representados pela variedade de textura arenosa no horizonte A e média no B.

O horizonte superficial apresenta estrutura fraca em forma de grãos simples com aspecto de maciça porosa; consistência solta com solo seco e úmido, não plástico e não pegajoso. Para o horizonte B, a estrutura varia entre fraca e moderada, em blocos subangulares, enquanto que a consistência varia de macio a ligeiramente duro, muito friável a friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

### **ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos**

**PVAd<sub>1</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A proeminente, textura arenosa/média fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo, esta unidade apresenta baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, teores médios de matéria orgânica. Textura média no horizonte A (< 35% de argila) e argilosa no B. Ocorrem em relevo suave ondulado de pendentes curtas e em altitudes entre 700 e 900 metros, sob cobertura vegetal de floresta subtropical perenifólia.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos devidamente adubados e corrigidos poderão apresentar boa produtividade agrícola.

**PVAd<sub>4</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura média/ argilosa pouco cascalhenta fase relevo forte ondulado + LATOSSOLO BRUNO textura argilosa, fase relevo ondulado ambos Distróficos típicos A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns às classes dos Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Brunos, apresentam as seguintes particularidades: tanto o primeiro componente como o segundo apresentam-se como ácidos, de baixa saturação de bases, textura média com presença de cascalho no horizonte A e argilosa e muito argilosa no B do primeiro componente e argilosa no segundo, horizonte A do tipo proeminente, com teores médios a altos de matéria orgânica nos dois componentes.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente da associação é dominante com ocorrência em torno de 60% da área, estando os outros 40% ocupados pelo Latossolo Bruno. Na paisagem, nota-se que o Argissolo ocorre nos pontos altos da paisagem, ocupando o Latossolo as partes baixas sendo este normalmente derivado de material retrabalhado.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O primeiro componente por ocorrer em relevo forte ondulado com declives acima de 20% é utilizado com apenas 30% em agricultura, 30% com vegetação natural ou secundária de floresta subtropical e 40% com pastagens. O segundo



componente (Latossolo Bruno), por ocorrer em áreas menos declivosas, assim mesmo acima de 15% de declive, é ocupado com 40% em agricultura, 50% com pastagens e 10% com vegetação natural secundária. O clima dominante em ambos os componentes é do tipo Cfb.

**PVAd<sub>6</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado substrato arenitos ambos Distróficos típicos A proeminente, textura média.

Os solos componentes desta associação, além das características comuns às suas classes, apresentam:

- Baixa saturação de bases;
- Elevada saturação com alumínio;
- Teores médios de matéria orgânica;
- Textura média (> 35% de argila).

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente é encontrado em 55% da área da unidade, ocupando as partes mais baixas da paisagem, em relevo suave ondulado, o segundo ocupa 45% da unidade e ocorre no topo e no terço superior das elevações, em relevo ondulado (declives de 9% e 15%).

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A toxidez de alumínio, além da susceptibilidade à erosão, é o principal fator limitante, no entanto, com o uso de técnicas de adubação, correção e plantio direto na palha, poderá oferecer bons resultados na agricultura.

**PVAd<sub>7</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A proeminente, textura arenosa/média álico fase campo subtropical relevo ondulado e suave ondulado.

Além das características descritas na classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos, apresentam alta saturação com alumínio trocável, horizonte A com teores médios a altos em matéria orgânica e superfície de topografia variando de suave ondulado a ondulado (6% a 12% de declive). O clima é do tipo Cfb, mesotérmico úmido, sem estação seca.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

São de baixa fertilidade natural, com baixa soma e saturação de bases. A inexistência de estação seca na região minimiza os problemas de falta de água. São suscetíveis à erosão, principalmente quando ocorrem chuvas intensas, por serem arenosos e pela diferença de permeabilidade entre os horizontes A e B. O uso do sistema de plantio direto poderá atenuar o problema.

**PVAd<sub>g</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO fase relevo suave ondulado ambos Distróficos típicos A proeminente, textura média fase campo subtropical.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho, esta unidade apresenta:

- Baixa saturação de bases;
- Altos valores de alumínio trocável;
- Teores médios de matéria orgânica;
- Textura média.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente, o primeiro componente ocupa as partes baixas e mais declivosas da paisagem, enquanto que o segundo encontra-se nas partes altas e mais suaves do relevo cujos declives variam de 3% a 8%.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Práticas conservacionistas adequadas, além do uso de adubos e corretivos, permitem que ambos os componentes possam ser aproveitados com agricultura.

**PVAd<sub>9</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb substrato folhelhos sílticos arenosos + LATOSSOLO VERMELHO todos Distróficos típicos A proeminente, textura média álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe dos solos desta associação apresentam:

- Baixa saturação de bases;
- Níveis tóxicos de alumínio trocável;
- Valores médios em matéria orgânica;
- Textura média.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporções semelhantes. O primeiro componente ocupa as partes mais baixas do relevo suave ondulado de pendentes curtas, o segundo componente ocupa as partes mais elevadas e declivosas e o terceiro as partes mais planas, com relevo suave ondulado de pendentes longas.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

A baixa fertilidade natural, a toxidez com alumínio e a susceptibilidade à erosão são os principais fatores limitantes desta unidade. Porém se corrigidos, adubados e com o uso de práticas conservacionistas, poderão ser utilizados na agricultura.

**PVAd<sub>12</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico textura média/argilosa pouco cascalhenta fase relevo forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO latossólico textura argilosa pouco cascalhenta fase relevo ondulado ambos Distróficos álicos A moderado fase floresta subtropical perenifólia.

Esta associação, além das características comuns às classes, apresenta:

- Baixa saturação de bases;
- Altos valores em alumínio trocável;
- Presença de cascalho;
- Textura média no horizonte A e argilosa no B do primeiro componente e textura argilosa no segundo componente.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporção estimada de 55% para o primeiro componente e 45% para o segundo. O primeiro componente ocorre nas partes mais elevadas em relevo forte ondulado e o segundo em relevo ondulado, nas partes mais baixas e menos declivosas.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O relevo, a baixa fertilidade e a elevada saturação com alumínio dificultam principalmente o primeiro componente em seu uso na agricultura, onde talvez, o uso em pastagens seria o mais indicado, enquanto que nas áreas do segundo componente o uso da agricultura tecnificada é bastante viável.

**PVAd<sub>13</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média álico fase floresta subtropical subperenifolia, relevo suave ondulado e ondulado.

Além das características comuns à classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos, caracterizam-se por apresentarem horizonte do tipo A moderado, baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável e diferença de textura entre o horizonte A e B. Ocorrem em relevo ondulado, com altitudes compreendidas entre 800 e 1.000 metros e sob cobertura vegetal de campo subtropical.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Apesar do relevo ondulado, da baixa fertilidade e dos altos teores de alumínio,

estes solos poderão ser utilizados, principalmente com culturas perenes, desde que convenientemente adubados, corrigidos e conservados.

**PVAd<sub>14</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO fase relevo suave ondulado ambos Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo (primeiro componente), apresentam as seguintes distinções:

- Relevo ondulado, formado por colinas e topos arredondados;
- São de média e baixa fertilidade natural com baixa soma e saturação de vases;
- Clima do tipo Cfb.

O segundo componente, a associação (Latosso Vermelho), ocupa os locais mais planos de relevo suave ondulado, com horizonte A do tipo proeminente, saturação de bases média a baixa, teores médios a altos de matéria orgânica e estão sob floresta subtropical perenifólia.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

O Argissolo ocupa aproximadamente 70% da área da associação e o Latossolo 30%. O Latossolo ocupa as partes mais altas e suaves do relevo, enquanto que o Argissolo ocupa suas partes mais baixas e mais declivosas em relevo ondulado.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O Argissolo (primeiro componente) devido ao relevo ondulado, é susceptível à erosão. Para conservar o solo, recomenda-se a utilização de práticas conservacionistas, podendo ser usado em agricultura desde que corrigido e adubado e utilizando o sistema de plantio direto na palha. O segundo componente (Latosso Vermelho) por estar em locais mais suaves, desde que adubado e corrigido, poderá ser utilizados com agricultura.

**PVAd<sub>15</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa pouco cascalhenta fase campo subtropical, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das características comuns à classe dos Argissolos, caracterizam-se por apresentarem horizonte A moderado, baixa saturação de bases e cascalho ao longo do perfil. Ocorrem em relevo forte ondulado e montanhoso e sob campo subtropical.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O relevo é fator limitante decisivo para a não utilização destes solos em agricultura. A preservação de vegetação natural é recomendada.

**PVAd<sub>16</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO A proeminente, textura média/argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO A moderado textura argilosa, fase campo subtropical, relevo montanhoso substratos filitos, xistos e quartzitos ambos Distróficos típicos álicos.

Esta unidade além das características comuns às classe dos Argissolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Litólico, apresentam baixa saturação de bases, teores médios de matéria orgânica, textura média no horizonte A e argilosa no B do primeiro componente e textura argilosa no segundo componente, ocorrem em, relevo forte ondulado e montanhoso, sob cobertura vegetal de floresta subtropical perenifólia.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente, ocupando o primeiro componente as partes menos acidentadas e o segundo, as mais acidentadas.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O relevo é fator limitante decisivo para a não utilização destes solos em agricultura.

**PVAd<sub>17</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura média/argilosa, relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO textura argilosa, fase floresta

subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado substratos siltitos, argilitos e folhelhos, ambos Distróficos típicos A moderado.

Esta unidade, além das características comuns às classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Litólicos, apresenta baixa saturação de bases, valores baixos a médios de matéria orgânica, textura média/argilosa no primeiro componente e argilosa no segundo. Ocorre em relevo ondulado a forte ondulado e está sob cobertura vegetal de floresta subtropical em altitudes em torno de 1.000 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente, sendo que o primeiro ocupa o relevo ondulado e o segundo o relevo forte ondulado.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

As áreas ocupadas por essa associação apresentam sérios problemas quanto a sua utilização, principalmente pelo relevo que ocupam, favorecendo a erosão e dificultando a mecanização.

**PVAd<sub>19</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto álico A moderado textura média/argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.

Além das características comuns a classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos, apresentam baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável e diferença textural abrupta entre os horizontes A e B. Ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado e estão sob cobertura vegetal de floresta subtropical subperenifólia.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Adubação, correção e práticas conservacionistas são imprescindíveis para estes solos, pois são de baixa fertilidade, elevada toxidez por alumínio e apresentam também sérios problemas quanto à erosão, pois o elevado gradiente textural B/A faz com que a camada superficial seja facilmente removida pela água das chuvas.

**PVAd<sub>20</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico textura média/argilosa, álico fase floresta subtropical subperenifólia + NEOSSOLO Eutrófico típico textura média fase floresta subtropical subcaducifólia substrato siltitos + ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico abruptico todos A moderado, relevo suave ondulado e ondulado.

Esta unidade além das características comuns às classe dos Argissolo Vermelho-Amarelo, Neossolo Litólico e Alissolo Crômico, apresentam baixa saturação de bases e valores elevados em alumínio trocável no primeiro e terceiros componentes, o segundo componente apresenta alta saturação por bases e ausência de alumínio trocável, ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, sob vegetação de floresta subtropical subcaducifólia.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporções semelhantes. O primeiro componente ocupa as partes mais baixas do relevo suave ondulado de pendentes curtas, o segundo ocupa as partes mais elevadas e declivosas em relevo ondulado e o terceiro as partes mais planas do relevo.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A fertilidade natural, a presença de alumínio trocável e o tipo de textura restringem o uso do primeiro e terceiros membros para agricultura. O segundo membro apesar de sua fertilidade não ser baixa, a agricultura é restrita pela profundidade do perfil e pelo declive em que se encontram.

**PVAd<sub>21</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico textura média/argilosa, relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa, relevo suave ondulado ambos A moderado álicos fase floresta subtropical subperenifólia.

Além das características comuns às classe dos Argissolos e Latossolos, apresentam horizonte A do tipo moderado, baixa saturação de bases e altos teores de alumínio trocável. Ocorrem em relevo ondulado e suave ondulado, sob cobertura vegetal de floresta subtropical subperenifólia e em altitudes em torno de 800 metros.



**Proporção e arranjo dos componentes**

Ocorrem em proporção aproximada de 60% e 40%, respectivamente, ocupando o primeiro componente as meias encostas e sapés das elevações com declives mais acentuados, o segundo ocupa os topos e áreas menos declivosas.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Além da susceptibilidade à erosão, especialmente do primeiro componente, também a baixa fertilidade e a elevada saturação com alumínio são os principais problemas para uma maior produtividade destes solos.

**PVAd<sub>24</sub>** – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto A proeminente, textura média/argilosa pouco cascalhenta + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico Chernossólico textura média pouco cascalhenta substrato granitos ambos fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns às classes Argissolo e Neossolo Litólico, apresentam no primeiro componente baixa saturação de bases, A do tipo proeminente, teores médios de matéria orgânica e diferença acentuada de textura do horizonte A para o B. O segundo componente apresenta horizonte A do tipo chernozêmico, médios e altos teores de matéria orgânica, alta saturação de bases e textura média. Esta unidade se encontra sob cobertura de floresta tropical subperenifólia e ocorrendo em relevo ondulado e em altitudes variando de 500 a 700 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente é encontrado em 60% da área da unidade, ficando o segundo com 40%. O primeiro componente ocorre geralmente nas encostas menos declivosas do relevo, enquanto que o segundo ocupa topos e encostas mais elevadas.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

O primeiro componente, além da baixa fertilidade, tem problemas com a erosão, pois o elevado gradiente textural B/A faz com que a camada superficial seja

facilmente arrastada pela água das chuvas. O segundo oferece limitações por serem solos rasos e pedregosos e se encontrar em locais mais íngremes do relevo.

**PVAd<sub>33</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico A proeminente, textura argilosa pouco cascalhenta álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Argissolos Vermelho-Amarelos, apresenta baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, valores médios de matéria orgânica, horizonte A do tipo proeminente, textura argilosa e de desenvolvimento intermediário para a classe dos Cambissolos. Ocorrem sob vegetação de floresta subtropical, em relevo ondulado e altitudes variando de 500 a 1.000 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Apesar da baixa fertilidade natural e elevada toxidez com alumínio, podem ser bastante aproveitados com agricultura, desde que tratados com técnicas racionais.

**PVAd<sub>34</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico A proeminente, textura média álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe dos Argissolos Vermelho-Amarelos, apresentam baixa saturação de bases, altos valores em alumínio trocável, teores médios de matéria orgânica, horizonte A tipo proeminente, e textura média. Ocorrem em relevo ondulado e em altitudes compreendidas entre 800 e 1.000 metros, sob cobertura vegetal de floresta subtropical perenifólia.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos com uma agricultura tecnificada, plantio direto e uso de adubos e corretivos podem ser bastante aproveitados.

Quando usados com culturas anuais, recomenda-se o uso do sistema de plantio direto na palha. Se corrigidos e adubados, possuem bom potencial produtivo.

**PVAe<sub>1</sub>** – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico A chermozêmico textura média/argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das características comuns a esta classe, apresenta:

- Alta saturação de bases;
- Textura mediano horizonte A e argilosa no B;
- Horizonte A do tipo chermozêmico, espesso e escuro.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Apesar da alta fertilidade que apresentam, existem sérias limitações quanto ao seu uso, pois o relevo fortemente movimentado, além de impedir ou restringir a motomecanização, favorece o fenômeno da erosão.

### **CAMBISSOLOS**

Solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente imediatamente abaixo do horizonte A ou de horizonte hístico com espessura inferior a 40cm, e desde que não satisfaçam os requisitos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos e Gleissolos (Embrapa, 1999).

São, em geral, pouco profundos (50-100cm), moderadamente (Fig.10) a bem drenados, com seqüência de horizontes A, Bi, C, com transições claras entre os horizontes e Apresentam um certo grau de evolução, porém, não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários de mais fácil intemperização, como feldspatos, micas, hornblenda e outros.

Na área em estudo foram identificadas duas modalidades de Cambissolos bem distintas, uma de textura argilosa derivada de rochas basálticas e a outra, de textura média. É encontrados derivados de materiais relacionados a rochas de composição e natureza bastante variáveis. No Segundo Planalto é originada de material proveniente da decomposição de arenito. Tanto na modalidade argilosa quanto na de textura média, a cor do horizonte A é escura, com valor e croma igual ou inferior a 3. A textura, na primeira, é predominantemente argilosa ao longo do

perfil, enquanto na de textura média é franco arenosa ou franco argilo-arenosa na superfície e franco argilo-arenosa em profundidade.

No Cambissolo argiloso a estrutura do horizonte A é normalmente composta de fraca moderada média granular e fraca pequena blocos subangulares, enquanto a do B é fraca média grande blocos subangulares. No Cambissolo de textura média a estrutura do horizonte superficial é fraca pequena média granular e grãos simples, ao passo que a do B é maciça que se desfaz em fraca grande blocos subangulares.

Com o solo úmido, a consistência do horizonte A varia de friável a firme e de friável a muito friável, respectivamente no Cambissolo argiloso e no de textura média; no horizonte B, varia de friável a muito friável no primeiro, sendo muito friável no segundo. Com o solo molhado, o Cambissolo de textura média é de consistência não plástica e ligeiramente pegajosa na superfície e ligeiramente plástica e pegajosa no B. No Cambissolo argiloso a consistência com o solo molhado varia de ligeiramente plástica a muito plástica no horizonte A e de ligeiramente pegajosa a muito pegajosa no horizonte B.

Em áreas onde predomina o relevo suave ondulado, o Cambissolo argiloso ocupa uma estreita faixa ao longo das drenagens. Quando o relevo é um pouco mais movimentado, o Cambissolo passa a ser o solo dominante, com o Latossolo Bruno ocupando uma delgada faixa nas partes mais elevadas e planas. Por vezes, quando as partes de cotas mais baixas são ocupadas por Organossolos ou Gleissolos, é comum a ocorrência de Cambissolos gleicos entre estes e os solos situados nas partes mais elevadas. Os Cambissolos de textura média normalmente ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e praticamente plano. Quando associados a Neossolos Litólicos, o relevo passa a ser ondulado ou mesmo forte ondulado.

#### **Características analíticas**

Com base nos dados de amostras de solos coletadas na região, pode-se fazer as seguintes considerações:

- Os teores de areia grossa são sempre superiores aos de areia fina;
- Nas áreas que ainda mantém o campo nativo, os níveis de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  são extremamente baixos ao longo do perfil, diferentemente dos Cambissolos em “início” do processo produtivo, com culturas anuais;

- São razoáveis a bons os níveis de potássio na camada superficial e baixos em profundidade;
- No perfil amostrado, o teor de fósforo assimilável na camada superficial é elevadíssimo, enquanto que nas camadas subsuperficiais são baixos ou muito baixos;
- Os teores de carbono orgânico são bastante adequados nos 30cm superficiais, mantendo-se razoáveis na profundidade de 30-45cm.
- Os Cambissolos são encontrados em grandes extensões na área. Algumas unidades de Cambissolos apresentam perfis mais profundos que 100cm, sendo que, às vezes, atingem até 150cm. Porém, devido ao grande percentual da fração silte na composição granulométrica e dada a sua ocorrência na paisagem, geralmente em relevo ondulado e forte ondulado e, não raramente, estarem associados a solos de perfis mais rasos como os Neossolos Litólicos, apresentam uma problemática semelhante.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**CHa<sub>3</sub>** – CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado substrato filitos.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos, apresentam baixa saturação por bases, elevados teores de alumínio trocável, horizonte A do tipo húmico, elevados teores de matéria orgânica e argilosos. Ocorrem em relevo forte ondulado, sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia e em altitudes variando 750 a 900 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

As principais limitações que apresentam estão relacionadas aos altos teores de alumínio trocável e o relevo forte ondulado com declives acima de 25%.

**CHa<sub>5</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico substrato sedimentos pleistocênicos + ALISSOLO CRÔMICO HÚMICO ambos típicos textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave.

Além das características comuns às classes dos Cambissolos e Alissolos, apresentam baixa saturação de bases, altos valores de saturação com alumínio trocável, elevados teores de matéria orgânica, ambos de textura argilosa e ocorrem em relevo suave ondulado, com declives de 3% a 8%.

#### **Proporção de arranjo dos componentes**

Esta associação ocorre numa proporção de 60% e 40%, respectivamente. O primeiro componente ocupa normalmente os topos e encostas médias e o segundo membro as encostas inferiores.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A baixa fertilidade natural aliada a teores elevados de alumínio trocável é o principal problema. No entanto, se corrigidos e adubado podem ser aproveitados, com agricultura.

**CH<sub>a</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico álico ambos fase campo subtropical + ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico álico fase campo subtropical de várzea todos típicos textura argilosa, relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato rochas do derrame do Trapp.

Além das características comuns à classe Cambissolo Húmico, Neossolo Litólico Húmico e Organossolo, apresentam baixa saturação de bases, valores elevados teores de alumínio trocável, altos teores de matéria orgânica, textura argilosa. Ocorrem em relevo suave ondulado a plano, o primeiro e segundo componentes e estão sob cobertura vegetal de campo subtropical e o terceiro sob vegetação de campo subtropical de várzea.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 40%, 30% e 30%, respectivamente. Os dois primeiros componentes ocupam as áreas mais bem drenadas de relevo suave ondulado, de vertentes curtas, enquanto que o terceiro componente (Organossolo) ocupa pequenas depressões do terreno, imperfeitamente e mal drenados.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Os dois primeiros componentes são restritos para lavoura. A melhor alternativa seria usa-los com pastagem nativa. O terceiro componente por ocupar pequenas áreas descontínuas também apresenta poucas possibilidades para agricultura.

**CHa<sub>1</sub>** – CAMBISSOLO HÚMICO típico textura argilosa, fase campo subtropical, relevo forte ondulado e montanhoso substrato fílitos.

Além das peculiaridades comuns à classe dos Cambissolos, caracterizam-se por apresentarem horizonte A do tipo húmico, baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, textura argilosa e teores elevados em matéria orgânica. Ocorrem em relevo forte ondulado e montanhoso em declives acima dos 30%, sob cobertura vegetal de campo subtropical e em altitudes em torno dos 900 metros.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Os solos desta unidade são pouco utilizados pelo fato de serem de baixa fertilidade, elevados teores de alumínio trocável e ocorrem em relevos muito movimentados.

**CXa<sub>1</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO típico fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado substrato folhelhos sílticos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO alissólico fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado ambos Alumínicos A proeminente, textura argilosa.

Além das características comuns às classes dos Cambissolos e Argissolos, apresentam baixa saturação de bases, altos teores de alumínio trocável, horizonte A do tipo proeminente, e textura argilosa. Ocorrem em relevo ondulado (Argissolos) a forte ondulado (Cambissolos) e em altitudes em torno dos 900 metros.

### **Proporção de arranjo dos componentes**

A percentagem de ocupação da área da unidade é de 65% para o primeiro componente e 35% para o segundo. O primeiro componente se situa nos topos e encostas mais declivosas e relevo forte ondulado, ficando o segundo nas áreas menos declivosas.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A restrita utilização agrícola desta associação está ligada à baixa fertilidade dos solos, à presença elevada de alumínio trocável e à susceptibilidade à erosão devido à ocorrência de relevo forte ondulado, intimamente ligado com superfícies de topografia ondulada.

**CXa<sub>2</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO típico A proeminente, fase relevo ondulado substrato folhelhos sílticos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO alissólico fase relevo suave ondulado ambos Alumínicos textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns à classe os solos desta unidade, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio, textura argilosa, médios e altos teores de matéria orgânica. Ocorrem em relevos suaves com declives variando de 3% a 8%.

### **Proporção de arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente. O primeiro componente (Cambissolo) normalmente ocupa os topos e as encostas inferiores das elevações, ficando o segundo componente (Argissolo) nas encostas médias.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A baixa fertilidade natural dos solos, aliada à presença de elevados teores de alumínio trocável, constitui-se no principal problema para utilização agrícola, pois é necessário o emprego de grandes quantidades de fertilizantes e corretivos.

**CXbd<sub>1</sub>** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado substrato migmatitos.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio trocável, textura argilosa, horizonte A do tipo proeminente, e teores elevados de matéria orgânica. Ocorrem em relevo



suave ondulado, constituído por colinas arredondadas e vertentes com declives suaves; sob vegetação de floresta subtropical perenifólia e em altitudes variando de 700 a 900 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos com aplicação de insumos poderão melhorar suas condições de utilização agrícola já que a principal limitação é a baixa fertilidade aliada a teores elevados de alumínio trocável.

**CXbd<sub>2</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado substrato folhelhos e arenitos finos + GLEISSOLO INDISCRIMINADO fase floresta subtropical de várzea, relevo plano.

Além das características comuns às classes dos Cambissolos e Gleissolos, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio trocável e textura argilosa. Ocorrem em relevo plano (Gleissolo) e suave ondulado (Cambissolo), sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia (Cambissolo) e floresta subtropical de várzea (Gleissolo) e em altitudes entre 850 a 900 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos componentes da presente associação se encontram numa proporção estimada de 55% e 45%, respectivamente. O primeiro componente ocupa as partes melhor drenadas em relevo suave ondulado, e o segundo componente está situado nas áreas imperfeitas e mal drenadas, ao longo dos cursos d'água.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A principal limitação do primeiro componente é a baixa fertilidade, aliada aos elevados teores de alumínio trocável, já o segundo componente além da baixa fertilidade apresenta problemas quanto ao excesso de água.

**CXbd<sub>3</sub>** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato siltitos argilitos e folhelhos.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio trocável, horizonte do tipo A proeminente, e de textura argilosa. Ocorrem em relevo suave ondulado de vertentes curtas, sob vegetação primária de floresta subtropical perenifólia e em altitudes variando de 750 a 850 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Com aplicação maciça de corretivos e adubos, pode-se melhorar as condições de utilização destes solos.

**CXbd<sub>4</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico álico substrato folhelhos sílticos + ALISSOLO CRÔNICO Húmico ambos típicos A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas.

Além das características comuns às classes Cambissolo e Alissolo, apresentam baixa saturação com bases, elevados teores de alumínio trocável, médios a altos teores de matéria orgânica, textura argilosa, vegetação primária de floresta subtropical perenifólia, sendo que o primeiro componente ocupa um relevo ondulado, constituído de colinas de topos arredondados e pendentes curtas e o segundo ocupa um relevo suave ondulado de topos mais aplainados. Encontram-se a uma altitude que varia de 750 a 800 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta unidade se encontram numa proporção estimada de 65% e 35%, respectivamente. O primeiro ocupa os topos e encostas superiores das elevações, normalmente em relevo ondulado, enquanto que o segundo se situa nas encostas média e inferiores das elevações.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos num sistema de manejo desenvolvido, onde a técnica e capital são empregados, poderá ser de aptidão regular para a agricultura.

**CXbd<sub>5</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO fase floresta subtropical subperenifólia ambos

Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, fase pedregoso, relevo ondulado substrato rochas do derrame do Trapp.

Além das características comuns à classe, os solos integrantes desta unidade apresentam baixa saturação de bases e altos teores de alumínio trocável, textura argilosa, teores médios e altos em matéria orgânica, são pedregosos, ocorrem em clima do tipo Cfb e em altitudes entre 750 e 1100 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 55% e 45%, respectivamente. O segundo componente ocupa normalmente os topos e encostas mais declivosas de relevo ondulado, ficando os vertentes mais suaves para o primeiro componente.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Na área desta associação a agricultura é restrita, a causa está relacionada com a baixa fertilidade natural dos solos, com a pequena espessura dos perfis, aliada a presença de pedras no corpo do perfil e na superfície do solo.

**CXbd<sub>7</sub>**, – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb típico substrato folhelhos sílticos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO câmbico ambos Distróficos A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado de vertentes curtas.

Além das características comuns às classes Cambissolo e Argissolo, apresentam baixa saturação com bases, textura argilosa, teores médios e elevados de matéria orgânica, ocorrem em relevo com declives suaves (3% a 8%) e a vegetação é do tipo campo subtropical, sendo que em algumas áreas os campos se encontram invadidos por espécies arbustivas e o clima é do tipo Cfb, mesotérmico, úmido e geadas freqüentes.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 65% e 35%, respectivamente. O primeiro componente se situa normalmente nos

topos e encostas superiores, o segundo componente nas encostas médias e inferiores das pequenas colinas que constituem o relevo da unidade.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Os solos desta associação com agricultura tecnificada têm condições de produzir satisfatoriamente, através do emprego de corretivos e fertilizantes e plantio direto na palha.

**CXbd<sub>g</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + NEOSSOLO LITÓLICO ambos Distróficos típicos álicos A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo ondulado substrato folhelhos sílticos.

A presente associação além das características comuns à classe, apresentam baixa saturação de bases, altos teores de alumínio trocável, médios e altos teores de matéria orgânica, ocorrem em relevo ondulado com declives entre 8% e 20% e a uma altitude que varia de 650 a 850 metros aproximadamente.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos componentes da presente associação se encontram numa proporção estimada de 70% e 30%, respectivamente. O primeiro componente (Cambissolo) ocupa as partes mais elevadas, normalmente o topo das encostas superiores, ficando as encostas inferiores para o segundo componente (Neossolo Litólico).

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O primeiro componente com o emprego de insumos e com adoção do plantio direto na palha pode ser utilizado para agricultura. Quanto ao segundo componente, quer pela sua baixa fertilidade natural, quer pela sua pequena espessura tem aptidão restringida para agricultura.

**CXbd<sub>g</sub>** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A proeminente, textura argilosa, álico fase campo subtropical, relevo forte ondulado substrato migmatitos.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio, teores médios e altos em matéria

orgânica, textura argilosa e horizonte A do tipo proeminente. Ocorrem em relevo forte ondulado com declives superiores a 20% e em altitudes variando de 850 a 900 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A baixa disponibilidade de nutrientes, os teores elevados de alumínio trocável e a alta susceptibilidade à erosão e a dificuldade de uso de maquinários concorrem para a baixa utilização destes solos com agricultura.

**CXbd<sub>11</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + NEOSSOLO LITÓLICO ambos Distróficos típicos A proeminente, textura média álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato arenitos.

Além das características comuns às classes dos Cambissolo e Neossolo Litólico, apresentam baixa saturação por bases, elevados teores de alumínio trocável, horizonte A do tipo proeminente, textura média e teores médios e altos em matéria orgânica. Ocorrem em relevo suave ondulado, constituído de pequenas colinas, vertentes curtas e declives suaves, sob vegetação de campo subtropical e em altitudes em torno dos 850 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta associação se encontram numa proporção estimada de 55% e 45%, respectivamente. O primeiro componente (Cambissolo) ocupa as áreas mais aplainadas e o segundo se situa nos topos e encostas mais declivosas.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Os dois componentes apresentam restrições para agricultura, pelo fato de serem de baixa fertilidade, apresentam elevados teores de alumínio trocável e pela susceptibilidade à erosão, no entanto o primeiro componente apresenta boa aptidão para silvicultura, enquanto que o segundo possui aptidão restrita para pastagem plantada.

**CXbd<sub>13</sub>** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típicos A moderado textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso substrato siltitos e arenitos finos.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos, estes solos apresentam as seguintes particularidades:

- Baixa fertilidade natural com teores elevados de alumínio trocável;
- Vegetação primária tipo floresta subtropical, com exemplares de pequeno e médio porte;
- Ocorrem em superfícies movimentadas de relevo forte ondulado e montanhoso e a altitude varia dos 950 a 1.000 metros de altitude;
- A área da unidade está sob a influência do tipo climático Cfb, clima úmido, sem estação seca, com verões frescos e geadas frequentes.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos inaptos para agricultura, pois além de baixa fertilidade e alta saturação com alumínio e motomecanização é inviável e os danos causados pela erosão são severos e principalmente se a cobertura vegetal for retirada. São ainda inaptos para pastagem plantada e regulares para agricultura.

**CXbd<sub>14</sub>** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa, álico fase floresta subtropical altimontana, relevo ondulado e forte ondulado substrato migmatitos.

Em adição as características já descritas na classe dos Cambissolos, apresentam ainda as seguintes distinções:

- Baixa saturação de bases (< 50% no horizonte B);
- Teores médios de matéria orgânica no horizonte A;
- Superfícies de topografia predominantemente em relevo ondulado, com altitudes variando de 850 a 1.050 metros;
- A vegetação é do tipo floresta subtropical altimontana onde é notada a presença de araucárias.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A utilização destes solos é restrita devido à baixa fertilidade natural, aliada a teores elevados de alumínio trocável e pequena espessura dos perfis e da topografia com declives acentuados, sendo a motomecanização pouco viável.

**CXbd<sub>15</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb típico fase floresta subtropical subperenifólia substrato migmatitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO câmbico fase floresta subtropical perenifólia ambos Distróficos A moderado textura argilosa pouco cascalhenta álicos, relevo forte ondulado.

Além das características comuns à classes dos Cambissolos e Argissolos, apresentam ainda, baixa saturação com bases, alta saturação com alumínio, baixos teores de matéria orgânica e textura argilosa cascalhenta, ocorrem em clima do tipo Cfb da classificação de Koppen em declives variando de 20 a 40% e cobertura vegetal primitiva do tipo floresta subtropical perenifólia, predominando na área floresta secundária.

### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente. O primeiro componente (Cambissolo) ocupa os topos e encosta superior do relevo forte ondulado, ficando o segundo componente (Argissolo) nas encostas médias e inferiores.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A restrita utilização agrícola nas áreas desta associação é devida à fertilidade natural baixa, aliada aos altos teores de alumínio trocável, forte susceptibilidade à erosão, as restrições impostas pelo relevo ao uso de máquinas agrícolas e a grande incidência de geadas.

**CXbd<sub>20</sub>** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa, álico fase campo subtropical, relevo ondulado substrato migmatitos.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos, esta unidade se apresenta como:

- De baixa fertilidade natural e alta saturação com alumínio trocável;
- De textura argilosa;
- De relevo ondulado, com declives das pendentes entre 8% e 20% e altitude em torno dos 920 metros;
- Vegetação primária do tipo campo, com alguma ocorrência de vegetação arbórea (bracatinga);
- De clima mesotérmico úmido, sem estação seca e com geadas frequentes.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Em condições naturais, estes solos são inaptos para agricultura pela sua baixa fertilidade natural e pelos elevados teores de alumínio trocável. Para sua utilização, necessitam grandes quantidades de corretivos e fertilizantes além de práticas intensivas de controle à erosão.

**CXbd<sub>21</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb álico fase relevo forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO fase relevo montanhoso Distróficos típicos A moderado textura argilosa, fase campo subtropical substrato filitos.

Além das características comuns as classe Cambissolo e Neossolo Litólico, essa associação apresenta as seguintes peculiaridades:

- Baixa soma e saturação de bases e elevada saturação com alumínio;
- Influência do tipo climático Cfb, sem estação seca, mas com verões frescos e geadas severas;
- Vegetação campestre subtropical;
- Superfície movimentada, com relevo variando de forte ondulado e montanhoso.



**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta unidade se encontram numa proporção estimada de 55% e 45%, respectivamente. O primeiro componente (Cambissolo) ocupa normalmente o relevo forte ondulado e o segundo (Neossolo) o montanhoso.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Devido à baixa fertilidade natural, a grande incidência de geadas, os graves riscos de erosão e a impossibilidade ou dificuldade de mecanização desta associação são de utilização muito restrita, a não ser nas áreas menos declivosas onde ocorrem os Cambissolos que podem ser utilizados com silvicultura.

**CXbd<sub>25</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico latossólico A proeminente, álico fase floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO típico A moderado fase floresta subtropical subperenifólia ambos Distróficos textura argilosa, fase relevo suave ondulado substrato siltitos.

Além das características comuns às classes, apresentam baixa saturação por bases, teores elevados de alumínio trocável, teores médios e altos em matéria orgânica e textura argilosa. Ocorrem em relevo suave ondulado de vertentes médias e declives inferiores a 8%, sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia em altitudes em torno de 800 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 65% e 35%, respectivamente. O primeiro componente (Cambissolo) ocupa as encostas médias e inferiores, ficando os topos e encostas superiores para o segundo componente (Neossolo Litólico).

**Considerações sobre a utilização agrícola**

O primeiro componente pode ser utilizado para lavoura, mediante o emprego de corretivos e fertilizantes, bem como o uso de práticas conservacionistas. O segundo componente por serem solos rasos são praticamente inaptos para a agricultura.

**CXbd<sub>26</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Latossólico substrato rochas cristalinas ácidas + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO típico ambos Distróficos A moderado textura argilosa, álicos fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das características comuns às classes dos Cambissolos e Argissolo Vermelho-Amarelo, apresentam baixa saturação por bases, elevados teores de alumínio trocável, horizonte A do tipo moderado e textura argilosa. Ambos ocorrem em relevo forte ondulado a montanhoso, sob vegetação de floresta subtropical perenifólia e em altitudes variando de 650 a 750 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente ocupa cerca de 60% da superfície da unidade, enquanto que o segundo se distribui por aproximadamente 35%. O primeiro componente ocupa normalmente as áreas de topografia mais dissecada, do, relevo forte ondulado e montanhoso, enquanto que o segundo se situa nas encostas menos declivosas.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Tendo em vista a baixa fertilidade, a grande incidência de geadas e os graves riscos de erosão e a impossibilidade de mecanização, esta unidade é muito restrita para utilização em agricultura, podendo ser destinada para silvicultura.

**CXbd<sub>27</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO típico substrato migmatitos + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO cámbico ambos Distróficos A moderado textura argilosa, álicos fase floresta tropical altimontana, relevo ondulado e forte ondulado.

Esta associação além das características comuns às classes Cambissolo e Latossolo Vermelho-Amarelo, apresentam baixa saturação de bases ( $V\% < 50\%$ ), presença elevada de teores de alumínio trocável, textura argilosa. Ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, sob cobertura de floresta tropical altimontana, em altitudes variando de 400 a 800 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos componentes desta unidade se encontram numa proporção estimada de 65% e 35%, respectivamente. O primeiro componente ocorre nas áreas mais declivosas, em relevo forte ondulado, enquanto que o segundo nas áreas menos declivosas em relevo ondulado.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

A unidade é restrita para agricultura, pela baixa fertilidade natural, elevados teores de alumínio e principalmente pelo relevo acidentado em que ocorrem.

**CXbd<sub>28</sub>** – Associação de CAMBISSOLO háplico Tb Argissólico textura argilosa, substrato folhelhos silticos + NEOSSOLO LITÓLICO textura média substrato arenitos e siltitos ambos Distróficos A proeminente, álicos fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns às classes dos Cambissolos e Neossolo Litólico, apresentam baixa saturação de bases, altos teores de alumínio trocável, elevados valores de matéria orgânica, textura argilosa (Cambissolo) e média (Neossolo) e horizonte do tipo proeminente. Ocorrem em relevo ondulado de vertentes curtas e em altitudes variando de 750 a 850 metros.

**Proporção de arranjo dos componentes**

A proporção de ocupação da área da unidade de mapeamento é estimada em 65% para o primeiro componente e 35% para o segundo. Os solos do primeiro componente (Cambissolo) se situam nas partes menos declivosas e o segundo (Neossolo) se situa nos topos e em encosta mais declivosas do relevo ondulado.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

A baixa fertilidade natural dos componentes desta associação e a pequena espessura do Neossolo Litólico são os principais impedimentos para o desenvolvimento de uma agricultura racional.

**CXbd<sub>29</sub>** – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb argissólico fase relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato folhelhos sílticos + latossolo vermelho câmbico fase relevo suave ondulado ambos Distróficos A proeminente, textura argilosa, álicos fase floresta subtropical perenifólia.

Esta unidade além das características comuns às classes dos Cambissolo e Latossolos Vermelhos, apresentam baixa saturação de bases, presença elevada de teores de alumínio trocável, textura argilosa, teores médios de matéria orgânica e ocorrem em relevo suave ondulado e sob cobertura vegetal de floresta subtropical perenifólia.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta associação se encontram numa proporção estimada de 55% e 45%, respectivamente. O primeiro componente ocorre em áreas de topografia mais movimentada e relevo suave ondulado com pendentes curtas enquanto que o segundo componente ocupa as áreas de um relevo suave ondulado com produtos longos.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Desde que sejam tomadas medidas de controle à erosão, como o plantio direto, a correção da fertilidade e do alumínio trocável, estes solos poderão dar bons resultados.

### **GLEISSOLOS**

Sob esta denominação estão compreendidos solos mal drenados ou muito mal drenados, nos quais as características zonais, determinadas pela ação do clima e vegetação, não se desenvolvem integralmente em virtude da restrição imposta pela grande influência da água no solo, condicionada sempre pelo relevo e natureza do material originário. Sob estas condições, forma-se um solo caracterizado por apresentar cores neutras nos horizontes subsuperficiais, geralmente com mosqueados proeminentes sob fundo de cromas baixas, em virtude da redução do ferro, indicativo de gleização. Apresenta ainda, em alguns casos, acúmulo superficial de matéria orgânica.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**GM<sub>1</sub>** – GLEISSOLO MELÂNICO Indiscriminados textura argilosa, fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.

Além das características comuns à classe dos Gleissolos, apresenta má drenagem, textura argilosa e relevo plano de várzea. Encontram-se sob campo e floresta subtropical de várzea em altitudes que variam de 700 a 1000 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Em alguns locais mais bem drenados ou artificialmente drenados são utilizados com culturas anuais.

**GM<sub>3</sub>** – Associação de GLEISSOLO MELÂNICO textura argilosa + ORGANOSSOLO ambos Indiscriminados fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.

Além das características comuns às classes dos Gleissolos e Organossolos, apresentam baixa saturação de bases, acidez elevada, má drenagem e textura argilosa.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Estes solos se encontram numa proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente. Ocorrem em relevo plano, sendo que o segundo componente se encontra nas partes mais baixas da paisagem.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A utilização em condições naturais é limitada pelo acesso de água. No entanto se drenados se prestam com cultivos anuais, horticultura e pastagem principalmente.

### **LATOSSOLOS**

São solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo do horizonte A. Por ocuparem cerca de 30% do território paranaense e por serem utilizados em larga escala, estes solos podem ser

considerados como os mais importantes do Estado. Este elevado aproveitamento resulta, fundamentalmente, das ótimas propriedades físicas, aliadas às condições de relevo bastante favoráveis.

São solos muito evoluídos, em função de enérgicas transformações sofridas pelo material de origem. Em conseqüência, predominam na sua constituição os óxidos de ferro e de alumínio e, minerais de argila do grupo da caulinita (1:1).

São normalmente muito profundos (>2m), friáveis ou muito friáveis, muito porosos e acentuadamente ou fortemente drenados, com seqüência de horizontes A-Bw-C pouco diferenciados, sendo o horizonte subsuperficial do tipo latossólico. Constituem feições marcantes destes solos: a distribuição de argila relativamente uniforme ao longo do perfil; os baixos teores de silte e da relação silte/argila; a baixa capacidade de troca de cátions e o alto grau de flocculação das argilas, responsável pela pouca mobilidade destas e pela alta estabilidade dos agregados do solo.

Esta estabilidade, juntamente com a alta porosidade, a boa permeabilidade e o relevo suave ondulado, conferem a estes solos uma elevada resistência à erosão.

Na área em estudo foram identificadas três modalidades de Latossolos: Latossolos Brunos, Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos.

### **LATOSSOLOS BRUNOS**

Compreende solos minerais não hidromórficos, com matiz mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B.

Por ocorrerem em altitudes quase sempre superiores a 900 m, o que condiciona a prevalência de um clima frio e úmido, possuem um horizonte A espesso (30cm ou mais em condições naturais) e com elevados teores de matéria orgânica, entre 4 e 6% no A1 ou Ap. Mesmo no horizonte BA, que comumente ocorre entre 30 e 80 centímetros, os teores de matéria orgânica mantêm-se acima de 2%.

Por vezes o horizonte superficial não satisfaz os requisitos de cor para A proeminente ou húmico, que são os dois tipos de A predominantes, assumindo um caráter "cripto-húmico" (Carvalho, 1982; Camargo et al, 1987). Já o horizonte B pode ser todo ele de coloração brunada ou, mais comumente, de cor brunada com

predomínio do matiz 5,0YR nos primeiros 50cm, e o restante, inclusive o horizonte C, mais avermelhado.

No tocante a textura, predominam os solos com textura argilosa no horizonte A e argilosa ou muito argilosa em profundidade, sendo a relação silte/argila, no horizonte B, normalmente inferior a 0,3.

Ocorrem em relevo praticamente plano e suave ondulado, ocupando na paisagem as superfícies mais estáveis, situadas quase sempre nos divisores de água.

São formados a partir do saprolito resultante da alteração de rochas referidas ao

Paleozóico e pertencentes ao Grupo de Castro (granitos, argilitos e andesitos entre outras), quanto de rochas do Pré-Cambriano, representadas por granitos subalcalinos e alcalinos, migmatitos e sienitos.

As características morfológicas mais comumente observadas são: textura argilosa ou muito argilosa no horizonte A e argilosa ou muito argilosa no horizonte B; estrutura em blocos subangulares fraca a moderada; consistência friável quando úmido e ligeiramente plástico a plástico e pegajoso quando molhado, enquanto o horizonte B apresenta consistência friável a muito friável quando úmido, e plástico e pegajoso quando molhado.

No que se refere a cor, é importante salientar que esta classe de solos tem como característica marcante, a ocorrência de uma banda de coloração amarelada, centrada no matiz 5,0YR, com incremento de tonalidade avermelhada em profundidade. Essa banda amarelada, com espessura superior a 50cm, ocorre logo abaixo do horizonte superficial de coloração escura devido aos altos teores de matéria orgânica.

De acordo com Palmieri (1986) e Ker (1988), a goethita seguida da hematita constituem-se nos óxidos de ferro dominantes. A concentração de hematita é mínima nos horizontes superficiais, o que implica na ocorrência de uma zona bruno-amarelada subjacente à camada de maior acúmulo de matéria orgânica, enquanto nos horizontes inferiores e mesmo no C, os teores de hematita, ainda que baixos, são suficientes para imprimir uma tonalidade avermelhada (Pötter & Kampf, 1981).

Ainda de acordo com os dados obtidos em Santa Catarina por Palmieri e Ker, o argilo-mineral dominante é a caulinita/haloisita, seguido da vermiculita cloritizada, gibbsita e materiais amorfos, confirmando resultados anteriores obtidos no Rio Grande do Sul (Pötter & Kampf, 1981) e no sudoeste do Paraná (Fasolo, 1978; Lima, 1979).

#### **Características analíticas**

Algumas considerações sobre as características físicas e químicas destes solos:

- No que concerne à composição granulométrica, verificou-se no mapeamento que a maioria dos solos desta classe se apresentam argilosos a muito argilosos;
- Os teores de areia grossa são sempre superiores aos de areia fina, por vezes suplantando em duas e mesmo em três vezes;
- Como todos os solos desta classe, os teores de carbono orgânico são elevados no horizonte superficial, conservando-se acima de 10g/kg até a profundidade de 80cm, ou pouco mais;
- No que se refere aos resultados do complexo sortivo, estes variam muito em função do uso do solo (pastagem nativa, pastagem plantada, produção de grãos) e do tempo de uso. Os teores correspondentes à soma de bases (valor SB) são elevados em quase todos os pontos amostrados, principalmente no horizonte superficial.

#### **Potencialidades e restrições**

Em condições naturais estes solos apresentam uma severa deficiência química, expressa por valores muito baixos da soma de bases trocáveis e da saturação por bases, pelos elevados teores de alumínio trocável ao longo do perfil e pelos índices de pH, em geral próximos ou inferiores a 5,0. A baixa fertilidade natural, no entanto, é o único fator capaz de restringir o uso agrícola destes solos. Porém, o emprego maciço de corretivos e fertilizantes ao longo dos anos além de ter corrigido a acidez e elevado os níveis de nutrientes a um patamar adequado, determinou uma certa uniformidade no potencial produtivo dos solos desta classe.



Com relação aos aspectos físicos, estes foram muito influenciados pelo uso e manejo dos solos quando ainda prevalecia na área o plantio convencional. A formação de uma camada compactada logo abaixo da camada arável era a principal evidência das alterações sofridas pelo solo, resultando em diminuição da porosidade total e conseqüente aumento da densidade, da perda de água por escoamento superficial.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**LBw<sub>1</sub>** – LATOSSOLO BRUNO Ácrico típico A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

Com unidade além das características comuns à classe dos Latossolos Brunos, apresenta baixa saturação de bases, altos teores em alumínio, textura argilosa. Ocorrem em relevo suave ondulado (4% a 6% de declive) de pendentes longos, em altitudes entre 900 e 1.000 metros e sob cobertura de campo subtropical.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Por serem solos com altos teores de alumínio, baixa saturação de bases, devem ser corrigidos e adubados para serem utilizados na agricultura.

**LBd<sub>1</sub>** – LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Esta unidade, além das características comuns à classe Latossolo Bruno, apresenta:

- Baixa saturação em bases;
- Valores elevados de alumínio;
- Teores médios em matéria orgânica.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Para uma boa produção, nestes solos deverão ser realizadas adubações, correções e plantio direto na palha.

**LB<sub>d3</sub>** – Associação de LATOSSOLO BRUNO fase relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo ondulado substrato migmatitos ambos Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, álicos fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns à classe dos Latossolo Bruno e Cambissolo, apresentam baixa saturação de bases e elevados teores de alumínio trocável, textura argilosa, horizonte A do tipo proeminente. Ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, sendo que os Latossolos ocorrem em relevo suave ondulado e os Cambissolos em relevo ondulado, sob vegetação primária de floresta subtropical perenifólia e em altitudes em torno de 900 metros.

**Proporção de arranjo dos componentes**

Nesta associação os Latossolos ocupam 60% da área da unidade e os Cambissolos 40%. O primeiro componente se encontra nas partes de relevo mais suave, nas partes mais altas da paisagem, enquanto que o segundo componente se encontra nas partes de relevo mais movimentado, nas meias encostas e no sopé dos morros.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Para um melhor uso desta associação, recomenda-se calagem, adubações e práticas de controle à erosão.

**LB<sub>d6</sub>** – Associação de LATOSSOLO BRUNO fase relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo forte ondulado substrato filitos ambos Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical.

Esta unidade de mapeamento, além das características comuns às classes Latossolo Bruno e Cambissolo, apresenta baixa saturação de bases, teores elevados em alumínio trocável, valores médios de matéria orgânica, textura argilosa, ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, sob cobertura campo subtropical, a uma altitude ao redor de 1.000 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente é encontrado nas partes mais suaves do relevo (normalmente nos espigões). O Cambissolo ocorre nas partes mais declivosas, apresentando perfis mais rasos que os do Latossolo. Na área, verifica-se uma ligeira predominância do Latossolo.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos apresentam problemas com a fertilidade muito baixa. São bastante susceptíveis à erosão por ocorrerem em relevos com declives acentuados, o mesmo ocorrendo com a mecanização.

**LB<sub>g</sub>** – Associação de LATOSSOLO BRUNO + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb substrato sedimentos pleistocênicos ambos Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

Esta associação, além das características comuns às classe dos Latossolo Bruno e Cambissolo, apresentam baixa saturação de bases, altos teores de alumínio trocável, textura argilosa, teores médios em matéria orgânica. Ocorrem em relevo suave ondulado que pode apresentar pendentes curtas e médias a longas e situam-se em altitudes que vão dos 890 aos 980 metros.

**Proporção de arranjo dos componentes**

As proporções ocupadas pelos componentes desta unidade são iguais e o arranjo é bastante intrincado.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Para melhor aproveitamento destes solos serão necessárias adubações, calagens, bem como práticas conservacionistas.

**LB<sub>g</sub>** – LATOSSOLO BRUNO Distrófico câmbico A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

Esta unidade além das características comuns à classe dos Latossolos Brunos, apresenta baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, textura

argilosa, valores médios de matéria orgânica, rasos. Ocorrem em, relevo suave ondulado a ondulado de topos arredondados, vertentes, em altitudes entre 900 e 980 metros, sob cobertura primária de floresta subtropical perenifólia.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Esta unidade, pela incidência de geadas, baixa fertilidade, toxidez com alumínio, riscos com erosão e impedimentos à mecanização é pouco adequada à agricultura.

**LVd<sub>1</sub>** – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típicos A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe, apresentam baixa saturação com bases, altos teores em alumínio trocável, horizonte A do tipo moderado, sendo que a textura é argilosa. Ocorrem em relevo suave ondulado com elevações de topos aplainados, vertentes longas e retas e altitudes variando entre 600 e 850 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Esta unidade dentro de um sistema racional de exploração tem bom potencial produtivo, pois os solos são de boas condições físicas e ocorrem em locais de topografia suave, possuindo elevados teores de matéria orgânica, no entanto se faz necessária a correção e a adubação.

**LVd<sub>2</sub>** – Associação de LATOSSOLO VERMELHO + NITOSSOLO HÁPLICO ambos Distróficos típicos A proeminentes, textura argilosa, álicos fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns às classes Latossolo Vermelho e Nitossolo, apresentam baixa saturação por bases, teores elevados de alumínio trocável, textura argilosa, horizonte A proeminente e elevados teores de matéria orgânica. Ocorrem em relevo suave ondulado de topos aplainados e vertentes longas, sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia e em altitudes entre 400 e 600 metros.

### **Proporção de arranjo dos componentes**

Os solos integrantes desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 70% e 30%, respectivamente. Os componentes ocorrem no mesmo tipo de relevo, estando o primeiro localizado nas partes altas e de topografia mais suave.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Dentro de um sistema racional de exploração, podem apresentar um bom potencial produtivo.

**LVd<sub>4</sub>** – LATOSSOLO VERMELHO Distróficos típico A proeminente, textura argilosa, álico fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

Esta unidade, além das características comuns à classe Latossolo, apresenta baixa saturação de bases, teores elevados em alumínio trocável, textura argilosa, teores médios e elevados de matéria orgânica, ocorrem em relevo suave ondulado com topos de elevações aplainadas, vertentes planas e longas e sob cobertura vegetal de campo subtropical em altitudes variando entre 600 e 900 metros.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Esta unidade dentro de um sistema racional de exploração tem elevado potencial produtivo, pois são solos de boas condições físicas, facilmente mecanizáveis, possuindo elevados teores de matéria orgânica, no entanto, necessitam de correções e adubações para elevar e manter um bom nível de fertilidade.

**LVd<sub>5</sub>** – Associação de LATOSSOLO VERMELHO + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO ambos distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, álicos fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

Além das considerações feitas nas classes Latossolo Vermelho e Argissolo Vermelho-Amarelo, apresentam baixa saturação de bases, altos níveis de toxidez de alumínio, textura argilosa e horizonte A do tipo proeminente. Ocorrem em relevo suave ondulado, sob cobertura vegetal primária de campo subtropical e altitudes em torno de 800 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta associação se encontram numa proporção de 70% e 30%, respectivamente. O primeiro componente ocupa as áreas mais suaves, ficando para o segundo o relevo mais movimentado.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Dentro de um sistema racional de exploração, os solos desta associação podem apresentar um bom potencial produtivo desde que observadas práticas conservacionistas, correções e adubações para elevar e manter um bom nível de fertilidade.

**LVd<sub>8</sub>** – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente, textura média álico fase campo subtropical, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe apresentou baixa saturação por bases, altos teores de alumínio trocável, textura média ao longo do perfil, horizonte A do tipo proeminente e elevados teores de matéria orgânica. Ocorrem em relevo suave ondulado com elevações de topos aplainados e vertentes longas e retas, sob vegetação primária de campo subtropical e em altitudes variando entre 600 e 900 metros.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos com boas condições físicas, ocorrem em topografia suave com elevados teores de matéria orgânica, no entanto para produzirem tornam-se necessárias correções e adubações para elevar e manter o bom nível de fertilidade.

**LVd<sub>16</sub>** – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe dos Latossolos Vermelhos, desta unidade apresenta baixa saturação de bases, teores médios de matéria orgânica, horizonte A do tipo proeminente e textura argilosa. Ocorrem em relevo suave ondulado, de topos aplainados, vertentes largas e retas e declives suaves (3% a 6%), em altitudes variando de 500 a 800 metros e solo com cobertura primária de floresta subtropical perenifólia.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos podem ser perfeitamente usados com agricultura, pois possuem boas condições físicas, relevo favorável, boa permeabilidade e retenção de água e sua baixa fertilidade pode ser corrigida com o uso de fertilizantes e corretivos.

**LVd<sub>17</sub>** – Associação de LATOSSOLO VERMELHO fase relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO fase pedregosa, relevo forte ondulado substrato granitos e quartzitos ambos Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns às classes Latossolo Vermelho e Cambissolo, os solos integrantes desta associação apresentam baixa saturação por bases, horizonte A do tipo proeminente e textura argilosa. O primeiro componente ocorre em relevo suave ondulado e o segundo forte ondulado, estando ambos sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical perenifólia.

### **Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente é encontrado em 60% da área da unidade ficando o segundo com 40%. O primeiro ocorre em topografia mais suave, ficando para o segundo componente o relevo mais movimentado.

### **Considerações sobre a utilização agrícola**

O primeiro componente pode ser utilizado com sistemas agrícolas tecnificados pelas suas características físicas favoráveis, relevo ameno, elevada capacidade de retenção de água e boa permeabilidade. O segundo, devido ao relevo acidentado e a presença de pedras, será melhor aproveitado em usos menos intensivos do que o agrícola.

**LVd<sub>21</sub>** – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico câmbico A proeminente, textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado de vertentes curtas.

Além das características comuns à classe dos Latossolos Vermelhos, esta unidade apresenta baixa saturação com bases, teores elevados de alumínio tóxico, horizonte A do tipo proeminente e médios teores de matéria orgânica. Ocorrem em

relevo suave ondulado de topos aplainados e vertentes curtas, sob vegetação primária de floresta subtropical perenifólia e em altitudes variando entre 500 e 700 metros.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos de boas condições físicas e ocorrem em relevo suave de vertentes curtas, que dificulta um pouco a mecanização. Estes solos, se corrigidos e adubados, podem ter um bom potencial produtivo.

**LVd<sub>23</sub>** – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico A moderado textura argilosa, álico fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Esta unidade, além das características comuns à classe dos Latossolos Vermelhos, apresenta baixa baixa saturação de bases, altos teores de alumínio trocável, baixos teores de matéria orgânica e textura argilosa. Ocorrem em relevo ondulado de topos arredondados, em altitudes entre 770 e 910 metros, sob cobertura vegetal de floresta subtropical perenifólia.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Esta unidade é constituída de solos quimicamente muito pobres, sendo necessário calagens e adubações para manter o conteúdo de nutrientes.

### **NEOSSOLOS**

Compreende solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico, com seqüência de horizontes A-R, A-C-R, A-C, O-R ou H-C.

Das quatro modalidades (subordens) de Neossolos, na área em estudo predomina a dos NEOSSOLOS LITÓLICOS ou seja, solos com horizonte A assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr e, que apresentam um contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação com espessura não superior a 10cm (Embrapa, 1999).

São formados a partir de diferentes materiais de origem, compreendendo granitos, arcósios, riolitos, siltitos e arenitos, entre outros.



As características morfológicas destes solos se restringem praticamente às do horizonte A, o qual varia, em média, de 15 a 40cm de espessura, sendo que a cor, textura, estrutura e consistência dependem do tipo de material que deu origem ao solo. São também bastante heterogêneos no que se refere aos atributos físicos, químicos e mineralógicos.

De um modo geral, no Terceiro Planalto predominam solos com textura argilosa e, no Segundo Planalto, quando derivados de arenitos, a textura é arenosa ou média leve, compreendendo as classes texturais: areia, areia franca e franco arenosa.

Os altos teores em matéria orgânica, como nos solos com A húmico, têm influência marcante na cor, na consistência e estrutura.

É comum a ocorrência de proporção significativa de fragmentos de rocha, pedras e cascalhos no corpo do solo ou à superfície dos mesmos.

#### **Potencialidades e restrições ao uso agrícola**

Nos casos em que o horizonte A está assente diretamente sobre a rocha dura, a penetração das raízes fica bastante dificultada ou mesmo impedida. O mesmo ocorre com a água de percolação que, após saturar o horizonte A tende a escorrer superficialmente na forma de enxurrada, causando danos enormes e proporcionais a declividade do terreno. Áreas menos declivosas e onde os solos apresentam um horizonte C brando entre o A e o R, as restrições ao uso tornam-se mais amenas, possibilitando, em determinados trechos, o seu aproveitamento com pastagem ou florestamento. A maior parte da área, no entanto, não reúne condições de uso, ou estas são restritas em função das fortes limitações impostas pela suscetibilidade à erosão hídrica, fertilidade, mecanização e deficiência hídrica. A seguir é dada as potencialidades e restrições desta classe de solos, bem como opções de usos:

#### **deficiência de fertilidade**

Entre as diversas unidades de Neossolos Litólicos, há uma variação bastante grande em termos de fertilidade, principalmente em função da rocha matriz. Nas unidades de Neossolos Litólicos que ocorrem sob influência dos arenitos, predominam os caracteres distrófico e álico, caracterizando solos com baixa saturação por bases no complexo de troca e médios ou elevados teores de alumínio. As deficiências de fertilidade, portanto, são evidentes. Nos derivados de

diabásio (pequena expressão) e granitos podem ocorrer os Neossolos Litólicos eutróficos.

#### **deficiência de água**

Os Neossolos Litólicos, pela sua pequena profundidade e por grande parte do volume do solo ser ocupado por material inerte (cascalho, calhaus, matacões) apresentam baixa capacidade de armazenamento de água, sendo esta uma limitação para seu uso agrícola, fazendo da atividade rural neles assentada um empreendimento de alto risco, sobretudo nas épocas de clima mais quente, com estação chuvosa não raramente entremeada por veranicos e uma estação seca mais definida.

Além do aspecto de baixa capacidade de armazenamento de água, esses solos apresentam limitações ao crescimento radicular das culturas, agravando os problemas de disponibilidade de água. Sob este aspecto, pode-se separar os Neossolos Litólicos em pelo menos duas fases bem distintas: os perfis com contato lítico, isto é, um perfil com sequência de horizontes A, R ou A, C, R, porém com um horizonte C pouco espesso e pouco intemperizado, aparecendo logo abaixo da superfície a rocha matriz não alterada. Neste caso as limitações ao crescimento das raízes são maiores que nos Neossolos Litólicos em que o perfil possui sequência de horizontes A, C, R, com horizonte C espesso e bastante intemperizado.

#### **excesso de água**

Apesar de ocuparem as partes da paisagem onde o deflúvio é grande, nos períodos muito chuvosos, pela presença da rocha a pequena profundidade, freqüentemente nas partes mais baixas do relevo onde ocorrem os Neossolos Litólicos associados a outras unidades como Cambissolo e Afloramentos de rochas, podem aparecer temporariamente manchas de solo úmido, com evidências de oxi-redução e em muitos casos surgir nascentes que permanecem durante todo o período chuvoso para desaparecerem nos períodos secos.

#### **suscetibilidade à erosão**

Em função das classes de relevo forte ondulado e montanhoso em que ocorrem e em função da profundidade do perfil, a maioria das unidades de Neossolos

Litólicos são muito suscetíveis à erosão, sobretudo, quando cultivados com culturas anuais. A erosão nesses solos é particularmente importante, pois perdas relativamente pequenas podem representar muito, considerando-se a espessura do perfil. Além da erosão in loco, os Neossolos Litólicos são geradores de erosão em outras unidades de solo mais profundas que ocorrem associadas a eles.

#### **impedimentos à mecanização**

Os Neossolos Litólicos, pelos aspectos de relevo, profundidade do perfil e pedregosidade são solos inaptos à motomecanização. Nos casos mais drásticos, onde a pedregosidade é abundante e existem afloramentos rochosos, a mecanização possível restringe-se à enxada manual e à matraca (saraquá). Salienta-se que apesar da possibilidade de alguns implementos de tração animal serem utilizados em Neossolos Litólicos, o trabalho nestes solos é bastante penoso e de baixo rendimento.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**RLh<sub>7</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico álico textura média fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado substrato arenitos + AFLORAMENTOS DE ROCHA (arenitos).

Além das características comum à classe Neossolo, esta unidade apresenta baixa saturação de bases, altos teores de matéria orgânica, relevo forte ondulado e montanhoso, altitudes que vão dos 800 aos 1.100 metros e estão associados à Afloramentos Rochosos.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente se distribui por 65% da superfície da unidade, enquanto que o segundo é encontrado em 35% da área desta associação. Os Neossolos Litólicos ocorrem nas áreas menos acidentadas e os Afloramentos nas áreas mais íngremes.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

São inaptos para agricultura e devem ser deixados com sua vegetação natural.

**RL<sub>8</sub>** – NEOSSOLO LITÓLICO húmico típico álico textura média fase campo subtropical, relevo suave ondulado substrato arenitos.

Esta unidade além das características comuns à classe de Neossolo Litólico, apresenta altos teores de matéria orgânica, baixa saturação com bases e altos valores em alumínio trocável, textura média. Ocorrem no tipo climático Cfb e são encontradas em altitudes em torno dos 900 metros e estão sob vegetação campestre subtropical.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Apesar do relevo favorável à mecanização, são pouco profundos, não permitindo um adequado armazenamento de água no solo, são de baixa fertilidade natural com altos teores de alumínio trocável, necessitando de instrumentos adicionais de insumos.

**RL<sub>9</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO HÚMICO típico álico textura média fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado substrato arenitos + AFLORAMENTOS DE ROCHA (arenitos).

Além das características comuns à classe do Neossolo Litólico, apresentam baixa saturação de bases, elevados teores em alumínio trocável. Ocorrem em relevo forte ondulado, sob cobertura de floresta subtropical subperenifólia e em altitudes em torno de 900 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Encontram-se numa proporção estimada de 65% e 35%, respectivamente. O primeiro componente ocorre nas partes menos declivosas do relevo forte ondulado e o segundo componente nas partes mais movimentadas.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

São inaptos para a agricultura, devido principalmente à grande presença de pedras. Deve permanecer com sua vegetação natural.

**RLe<sub>1</sub>** – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso substrato siltitos arenitos e argilitos.

Nesta denominação estão enquadrados solos rasos, com 20 e 40cm de profundidade e que além das características comuns à classe dos Neossolos apresentam alta saturação de bases ( $V\% = > 50\%$ ), horizonte A do tipo moderado com médios e baixos teores de matéria orgânica e textura argilosa. Como inclusão aparecem afloramentos rochosos pouco ou nada decompostos.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Apesar de poderem apresentar boa disponibilidade em nutrientes para as plantas, esses solos apresentam limitação séria, por serem muito rasos, pedregosos e rochosos, além de estarem situados em áreas muito declivosas, restringindo muito sua utilização agrícola.

**RLd<sub>1</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado substrato siltitos e tilitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado ambos A proeminente textura argilosa.

Além das características comuns às classes do Neossolo Litólico e Argissolo Vermelho-Amarelo, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio trocável, textura argilosa, horizonte A do tipo proeminente e teores médios a altos em matéria orgânica. Ocorrem em relevo ondulado (Argissolo) e forte ondulado (Neossolo Litólico), sob cobertura primária de floresta subtropical perenifólia e em altitudes variando entre 700 aos 900 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Encontram-se em proporções praticamente iguais na paisagem, ocupando o primeiro componente as partes de topografia mais acentuada de um relevo forte

ondulado, enquanto que o segundo componente ocupa as superfícies menos vigorosas, ou declives inferiores a 20%.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos de uso restrito dentro de uma agricultura tecnificada, pela pouca profundidade dos perfis, presença de pedras na superfície e baixa fertilidade natural e problemas de alumínio trocável.

**RL<sub>d4</sub>** – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A proeminente, textura média álico fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado substrato siltitos e arenitos finos.

Os solos da presente unidade apresentam ainda baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, teores médios a altos de matéria orgânica, estão sob vegetação de floresta subtropical e ocorrem em relevo ondulado constituído por colinas e outeiros. Ocorrem entre 700 e 900 metros de altitude.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

A pouca profundidade apresentada, a baixa fertilidade com problemas de alumínio trocável são limitantes para o uso destes solos para agricultura.

**RL<sub>d5</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO fase floresta subtropical subperenifólia substrato arenitos e siltitos finos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO fase floresta subtropical perenifólia ambos Distróficos típicos A proeminente textura média álicos fase relevo ondulado.

Além das características comuns às classes dos Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos, esta unidade apresenta baixa saturação por bases, problemas com alumínio solúvel, textura média. Ambos os componentes ocorrem em relevo ondulado de vertentes curtas e são encontrados em altitudes entre 700 e 800 metros.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Encontram-se em proporções praticamente iguais na paisagem, estando intrinsecamente associados.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

O uso destes é prejudicado pela pouca profundidade que apresentam, são susceptíveis à erosão por serem de textura média. São ainda de baixa fertilidade natural e altos teores de alumínio trocável.

**RL<sub>6</sub>** – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura argilosa, álico fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso substrato siltitos, argilitos e folhelhos.

Além das características comuns à classe, apresentam baixa saturação por bases, altos teores de alumínio trocável, textura argilosa, ocorrendo em relevo com declives fortemente inclinados, quase íngremes e em altitudes que variam de 700 aos 900 metros.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos de utilização restrita por ocorrerem em relevo acidentado, de pouca profundidade do perfil, baixa fertilidade, com problemas de alumínio trocável e muito susceptíveis à erosão.

**RL<sub>7</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO fase relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo montanhoso ambos Distróficos típicos A moderado textura argilosa, fase pedregosa floresta subtropical subperenifólia substrato filitos, xistos e quartzitos.

Além das características comuns à classe dos Neossolos Litólicos e Cambissolos, apresentam baixa saturação de bases, altos valores em alumínio trocável, textura argilosa. Ocorrem em superfícies íngremes de um relevo montanhoso e escarpado e estão situados acima dos 900 metros de altitude.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Encontram-se numa proporção estimada de 70% e 30%, respectivamente, sendo que os componentes desta associação ocorrem nas partes mais dissecadas da paisagem, com declives acima de 30%.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos que devem ser mantidos com sua vegetação natural (floresta subtropical) devido ao tipo de relevo que ocorrem.

**RL<sub>10</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO típico substrato siltitos + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Argissólico substrato folhelhos ambos Distróficos A moderado textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado.

Além das características comuns às classes do Neossolo Litólico e Cambissolo, apresentam baixa saturação por bases, textura argilosa e horizonte A do tipo moderado. Ocorrem em relevo forte ondulado de vertentes curtas, sob cobertura vegetal de floresta subtropical subperenifólia e em altitudes que vão dos 600 aos 1.000 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Encontram-se numa proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente. Ambos os componentes ocorrem em topografia movimentada, formada por morros com declives fortes.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos cuja utilização agrícola é limitada pelos declives fortes, pouca profundidade dos perfis, presença de pedras próximas à superfície e pela baixa fertilidade.

**RL<sub>12</sub>** – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO fase relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb fase relevo montanhoso, ambos Distróficos típicos A moderado textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia substrato granitos e migmatitos.

Além das características comuns à classe dos Neossolos Litólicos e Cambissolos em associação, apresenta as seguintes peculiaridades:

- Ocorre em regiões onde predominam as formas abruptas, com vertentes de declives muito fortes, em vales encaixados;



- Estão sob a influência do tipo climático Cfb;
- Baixa saturação e soma de bases;
- São encontrados normalmente acima de 1.000m de altitude.

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

Encontram-se numa proporção estimada de 60% e 40%, respectivamente e aparecem como inclusões entre áreas pequenas manchas de Argissolo Vermelho-Amarelo textura argilosa com cascalho e afloramentos rochosos.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

Devido ao relevo em que ocorrem não se prestam para utilização agrícola, devendo permanecer com sua vegetação natural.

**RL<sub>15</sub>** – NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico A moderado textura siltosa fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado substrato siltitos e arenitos.

Além das características comuns à classe do Neossolo Litólico, apresentam horizonte A do tipo moderado, baixa saturação por bases, textura siltosa e perfis rasos. Ocorrem em relevo forte ondulado, com vertentes muito curtas em altitudes variando de 800 a 1.100 metros e sob cobertura vegetal primária de floresta subtropical subperenifólia.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

As principais limitações ao uso destes solos estão relacionadas à baixa fertilidade natural, ao relevo movimentado em que estão situados e à pequena espessura do perfil e à presença de pedras.

### **NITOSSOLOS**

São solos minerais, não hidromórficos, bem drenados, profundos, com presença de horizonte B nítico, ou seja, apresenta cerosidade com pequeno gradiente textural, com sequência de horizontes A, Bt, C. São originados da alteração de rochas eruptivas básicas (basalto); apresentam textura argilosa ou muito argilosa; não

pedregosos ou pedregosos e profundos. As principais variações se constituem de perfis intermediários para Latossolo Vermelho Distroférico - praticamente livres de pedregosidade, com maior profundidade, mais friáveis e com menor gradiente textural.

**a) graus de limitação ao uso agrícola:**

**fertilidade natural** - ligeira a moderada. Limitações ocorrem nos perfis eutróficos devido aos baixos teores de fósforo.

**suscetibilidade à erosão** - moderada a forte. A erosão é facilitada principalmente pelo relevo ondulado, e em alguns casos forte ondulado, e pela presença de gradiente textural. Quanto menor a espessura do horizonte superficial e maior a diferença dos teores de argila entre os horizontes A e Bt, maior será a suscetibilidade à erosão.

**falta de água** - nula a ligeira. Apresentam boa capacidade de infiltração e retenção de água.

falta de ar - ligeira. Embora bem porosos e bem drenados, a presença de gradiente textural alto pode propiciar ligeira deficiência de oxigenação.

**mecanização** - ligeira a forte. O grau das limitações à mecanização é muito variado nestes solos, dependendo do relevo, da presença de pedregosidade (quando ocorre) e da ocorrência mais ou menos pulverizada em pequenas glebas, em meio a solos não mecanizáveis.

**b) área de ocorrência e descrição da paisagem:** distribuem-se de forma generalizada na área de estudo, predominando nas encostas de relevo ondulado com 8 a 20% de declive e/ou em relevo ondulado que se apresentam por vezes associados com Neossolo Litólico.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**NXa<sub>1</sub>** – Associação de NITOSSOLO HÁPLICO Alumínico textura argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico textura média/argilosa, ambos típicos A proeminente, fase floresta subtropical perenifólia, relevo forte ondulado.

Além das características comuns às classes dos Nitossolos e Argissolos Vermelho-Amarelo, apresentam:

- Baixa saturação de bases;
- Altos teores de alumínio trocável;
- Teores médios de matéria orgânica;
- Mais de 50% de argila ao longo do perfil no primeiro componente e teores mais baixos de argila no horizonte A do que no B (média/argilosa).

#### **Proporção e arranjo dos componentes**

O primeiro componente se distribui por 60% da superfície desta associação, enquanto que o segundo ocupa 40%. O primeiro componente ocorre nas partes menos declivosas, ficando o segundo nas encostas mais inclinadas de, relevo forte ondulado.

#### **Considerações sobre a utilização agrícola**

São solos pouco aptos para agricultura devido a severas limitações que apresentam, tais como baixa fertilidade, forte susceptibilidade à erosão e a restrita possibilidade de mecanização.

**NX<sub>a</sub><sub>2</sub>** – Associação de NITOSSOLO fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado + CAMBISSOLO fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado substrato siltitos argilitos e folhelhos ambos HÁPLICOS Alumínicos típicos A proeminente, textura argilosa.

Além das características comuns às classes dos Nitossolos e Cambissolos, apresentam baixa saturação de bases, valores elevados de alumínio trocável, teores médios de matéria orgânica e ocorrem em relevo suave ondulado a ondulado, sob cobertura vegetal de floresta subtropical perenifólia em altitudes em torno dos 900 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta associação encontram-se numa proporção estimada de 55% e 45% respectivamente. O primeiro componente (Nitossolo) ocupa normalmente as encostas mais suaves. Ficando para o segundo (Cambissolo) os topos e as encostas mais inclinadas do relevo regional suave ondulado e ondulado.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Com aplicação de corretivos e fertilizantes e com uso de práticas de controle à erosão podem ser utilizados para lavoura.

**NXd<sub>2</sub>** – Associação de NITOSSOLO + CAMBISSOLO Tb substratos rochas do derrame do Trapp ambos Háplicos Distróficos típicos A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns às classes dos Nitossolos, esta unidade apresenta baixa saturação de bases, altos valores em alumínio trocável, teores médios em matéria orgânica e mais de 10% de argila no horizonte B. Ocorrem em relevo suave ondulado com declives de 6% e 8%, ou altitudes entre 900 e 1.000 metros e sob cobertura de floresta subtropical perenifólia.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 35% e 45% respectivamente. O Nitossolo ocupa as encostas de declives mais suaves, ficando o Cambissolo nos topos das elevações e em alguns locais onde os declives são mais acentuados.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

Estes solos para produzirem necessitam grandes quantidades de corretivos e fertilizantes pelo fato de possuírem baixa fertilidade natural, aliada aos elevados teores de alumínio trocável.

## **ORGANOSSOLOS**

São solos hidromórficos, essencialmente orgânicos, pouco evoluídos e provenientes de depósitos de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal ou muito mal drenados.

Considera-se como material orgânico aquele constituído por compostos orgânicos, com proporção variavelmente maior ou menor de material mineral, desde que satisfaça os requisitos: conter 12% ou mais de carbono orgânico (expresso em peso) se a fração mineral tiver 60% ou mais de argila; 8% ou mais de carbono orgânico se a fração mineral não tiver argila; e, proporções intermediárias de carbono orgânico para teores intermediários de argila.

Em qualquer dos casos, o conteúdo de constituintes orgânicos impõe preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais.

Estes solos se desenvolveram sob condições de permanente encharcamento, com lençol freático à superfície, ou próximo dela, durante a maior parte do ano, a menos que tenham sido artificialmente drenados.

Constam, basicamente, de um horizonte hístico (horizonte H) sobre camadas orgânicas com grau variável de decomposição, satisfazendo os requisitos mínimos de espessura (40cm) e teor de carbono, já especificados. Estas camadas orgânicas, por sua vez, estão assentes em substrato mineral de textura variável.

No que se refere à espessura, pode-se considerá-la tanto de forma contínua como cumulativa, dentro de 80cm contados a partir da superfície. Presentemente, existem casos, inclusive, em que estes solos se encontram recobertos por deposição pouco espessa de material mineral. Em geral, são fortemente ácidos, com alta capacidade de troca de cátions, alta saturação com alumínio trocável e baixa saturação por bases. Estima-se que na área de solos em questão predomine a variedade constituída por material orgânico relativamente bem de composto (muck), de cor preta e com substrato argiloso.

Além das características comuns à classe Organossolo, esses solos são muito mal drenados, ocorrem em relevo plano e possuem substrato com textura argilosa; condicionantes capazes de interferir, em maior ou menor grau, sobre a praticabilidade de emprego de máquinas agrícolas e sobre o comportamento desses solos ante às alternativas de uso e manejo adotadas.

Ocorrem predominantemente nas partes mais baixas das várzeas, em cotas altimétricas muito próximas às dos rios.

Sua profundidade varia até 100cm ou mais, predominando os casos em que a espessura da camada orgânica se situa em torno dos 50cm.

São solos com bom potencial para culturas anuais, desde que adequadamente drenados e convenientemente manejados.

Para utilização destes solos, deve-se observar alguns aspectos, entre os quais: a posição topográfica da superfície orgânica e da superfície do substrato em relação ao nível de base da drenagem regional, natureza desse substrato e a espessura e natureza da camada orgânica.

Quando sob cultivo, após a retirada do excesso d'água pela drenagem, estes solos tendem a diminuir de volume, causando um rebaixamento superficial bastante acentuado. Este rebaixamento é devido, também, à ação dos microrganismos responsáveis pela decomposição dos compostos orgânicos.

Cuidados especiais devem ser tomados no que diz respeito ao manejo da água, uso de máquinas pesadas (baixa capacidade de suporte) risco de fogo e perigo de dessecação irreversível, com a conseqüente formação de torrões.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**OY<sub>2</sub>** – ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico fase campo subtropical de várzea, relevo plano.

Além das características comuns à classe dos Organossolos, apresentam:

- Baixa fertilidade natural;
- Excesso d'água;
- Má aeração;
- Dificuldades no uso de máquinas e implementos agrícolas.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

A baixa fertilidade e o excesso d'água são as principais dificuldades para a utilização destes solos.

**OY<sub>3</sub>** – Associação de ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A proeminente, textura indiscriminada álico substrato sedimentos recentes ambos típicos fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.

Além das características comuns às Classes Organossolo e Cambissolo, apresentam as seguintes particularidades:

- Baixa saturação de bases;
- Altos teores em alumínio trocável;
- Médios e altos teores de matéria orgânica;
- Textura muito variável.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Os solos desta unidade se acham numa proporção estimada de 65% para o Organossolo e 35% para o Cambissolo. O primeiro componente ocorre nas cotas mais baixas e nas partes abaciadas, o segundo se localiza em áreas mais drenadas.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

O primeiro componente por ser encharcado necessita de drenagem para sua utilização com agricultura. O segundo componente poderá ser utilizado com culturas adaptadas por ser melhor drenado.

**AFLORAMENTOS DE ROCHA**

São unidades cartográficas integradas por tipo de terreno, não por solos propriamente ditos. Apresentam-se como exposições brandas ou duras de diferentes tipos de rochas nuas ou com reduzidas porções de materiais detríticos

grosseiros, não classificáveis especificamente como solos, formados por delgadas acumulações de material heterogêneo e inconsolidado. Este material é constituído por largas porções de fragmentos provenientes da desagregação das rochas locais com algum material terroso.

A ocorrência de Afloramentos de Rochas, usualmente está relacionada à superfícies de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, tais como maciços montanhosos.

A seguir são descritas as unidades de mapeamento desta classe que ocorrem na área:

**AR<sub>1</sub> – AFLORAMENTOS DE ROCHA (Arenitos).**

Esta unidade é integrada por tipo de terreno e não por solos propriamente ditos. Este tipo de terreno é constituído de exposições de arenitos, pertencentes à Formação Furnas. Ocorrem em áreas sem estiagem, correspondente ao tipo climático Cfb da classificação de Koeppen. Ocorrem desde o relevo suave ondulado até as formas montanhosas ou escarpadas.

**AR<sub>2</sub> – Associação de AFLORAMENTOS DE ROCHA + NEOSSOLO LITÓLICO**  
Hístico textura argilosa, álico fase campo e floresta subtropical perenifólia, relevo escarpado e montanhoso ambos substrato granitos e quartzitos.

Além das características comuns a classe dos Neossolos, apresentam baixa saturação de bases, elevados teores de alumínio trocável, teores médios e altos de matéria orgânica e ocorrem em terrenos movimentados com relevos que vão do montanhoso ao escarpado e em altitudes em torno de 1.000 metros.

**Proporção e arranjo dos componentes**

Esta associação se encontra numa proporção estimada de 70% e 30%, respectivamente.

**Considerações sobre a utilização agrícola**

A área desta associação deve ser conservada com a vegetação natural (campo e floresta subtropical).



## Referências Bibliográficas

CAMARGO, M. N.; KLAMT, E.; KAUFFAN, J. H. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Boletim Informativo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.

CARVALHO, A. P. Conceituação de Latossolo Bruno. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Conceituação sumária de algumas classes de solos recém reconhecidas nos levantamentos e estudos de correlação do SNLCS**. Rio de Janeiro, 1982. p.16-18. (Circular Técnica, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed.ver.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Embrapa Solos, 1999. 412p.: il.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná**. Londrina, 1984. 2 tomos. (Embrapa-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27; IAPAR. Boletim Técnico, 16).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos,. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1988. 54 p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 3).

FASOLO, P. J. **Mineralogical identification of four igneous extrusive rock derived oxisols from the state of Parana, Brazil**.1978. 109 f. Tese – Mestrado, Purdue University, Lafayette.

KER, J. C. **Caracterização química, física e micromorfológica de solos brunos subtropicais**. 1988. 149 p. Tese – Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, MG.

LIMA, V. C. **Caracterização e classificação de solos derivados de eruptivas básicas no terceiro planalto paranaense.** 1979. 250 f. Tese – Doutorado, ESALQ/USP, Piracicaba.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná. Universidade Federal do Paraná, 1968. 1v.

MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts.** Baltimore, 1954. 1 v.

PALMIERI, F. **A study of a climosequence of soils derived from volcanic rock parent material in Santa Catarina and Rio Grande do Sul States, Brazil.** 1986. 259 f. PhD. Thesis, Purdue University West Lafayette.

PÖTTER, R. O.; KAMPF, N. Argilo-minerais e óxidos de ferro em cambissolos e latossolos sob regime climático térmico údico no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 5, p. 153-159, 1981.

SALAMUNI, R. Fundamentos geológicos do Paraná. In: HISTÓRIA DO PARANÁ. Curitiba: GRAFIPAR, 1969. v.2.

THEODOROVICZ, A. M. G.; CANTARINO, S. C.; THEODOROVICZ, A. **Projeto Curitiba: Atlas de uso da ocupação do solo na região metropolitana de Curitiba e problemas ambientais relacionados.** São Paulo: CPRM, 1999. 1 v.

VETTORI, L.; PIERANTONI, H. **Análise granulométrica: novo método para determinar a fração argila.** Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1968. 8 p. (Boletim Técnico, 3).



## **Anexo 1**

---

### **Descrição dos Perfis de Solos**

**PERFIL: Nº 01**

DATA: 03/02/1977

Nº de CAMPO: PR-I-73 (ÁREA 6)

**CLASSIFICAÇÃO:** LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado (Typic Acrohumox).

**MUNICÍPIO:** Município de São José dos Pinhais, PR.

**LOCALIZAÇÃO:** Estrada Curitiba-Joinville, a 24km de Curitiba, lado direito e a 50 metros da estrada.

**SITUAÇÃO NA PAISAGEM:** Perfil coletado em local de topografia plana com 2% de declive e sob vegetação de floresta subtropical.

**ALTITUDE:** 910 metros.

**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Rochas ígneas ácidas e metamórficas, do Pré-cambriano.

**MATERIAL ORIGINÁRIO:** Saprólito de rochas ígneas ácidas e metamórficas.

**RELEVO LOCAL:** Suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL:** Plano a suave ondulado

**EROSÃO:** Não aparente

**DRENAGEM:** Acentuadamente drenado

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** Floresta subtropical perenifólia.

**USO ATUAL:** Milho, mandioca e pastagem.

**OBSERVAÇÕES:**

- Trincheira com 230cm de profundidade.
- Perfil descrito após chuva, com dia nublado.
- Muitos poros pequenos e muito pequenos ao longo de todo o perfil.

**Descrição Morfológica**

O <sub>1</sub>	3 – 0 cm; folhas e ramos em decomposição.
Ap <sub>1</sub>	0 – 16cm; cinzento muito escuro (10YR 3/1); franco argilosa; moderada muito pequena a pequena blocos subangulares: muito friável. plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
A <sub>2</sub>	16– 42cm; preto (10YR 2,5/1); argila; fraca pequena a média blocos subangulares e moderada muito pequena a pequena granular: muito friável. plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
A <sub>3</sub>	42– 64cm; cinzento muito escuro (10YR 3/1.5); argila; fraca pequena e média blocos subangulares e moderada muito pequena a pequena granular: muito friável. plástico e pegajoso; transição clara e plana.
AB	64 – 81cm; bruno-escuro (10YR 4/3); argila; fraca pequena a média blocos subangulares com aspecto de maciça “in situ”, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
BA	81–101cm; vermelho-amarelo (5YR 4,5/6); argila; fraca pequena a média blocos subangulares com aspecto de maciça porosa pouco coerente “in situ”; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
Bw <sub>1</sub>	101–140cm; vermelho (1,5YR 4/6); argila; fraca média a grande blocos subangulares com aspecto de maciça porosa pouco coerente “in situ”; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
Bw <sub>2</sub>	140 –230cm; vermelho (3,5YR 4/6); argila; fraca média a grande blocos subangulares com aspecto de maciça porosa moderadamente coerente “in situ”; firme, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
Bw <sub>3</sub>	230–310cm; vermelho (10YR 4/6); mosqueado pouco, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6); argila; plástico e pegajoso.
C <sub>1</sub>	310 –360cm; vermelho (2,5YR 5/6); mosqueado abundante, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 8/2) e pouco, pequeno e distinto, vermelho (10R 4/6); argila; plástico e pegajoso.
C <sub>2</sub>	360 –410cm <sup>+</sup> ; cor variegada composta de vermelho-amarelo, Bruno-amarelado e branco; franco argiloso-arenoso; plástico e pegajoso.

**Raízes:** Muitas no Ap<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub>, comuns no BA e poucas no Bw<sub>2</sub> e Bw<sub>3</sub>.

## Análises Físicas e Químicas

Perfil N<sup>o</sup>. 1

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado (Typic Acrohumox).

Horizonte	Profundidade (cm)	Frações de areia (g/g)		Composição granulométrica (g/g)						Argila <0,075 mm (g/g)	Cauda (g/10g)	Distribuição		Porosidade (m <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup> )
		>20 mm	202 mm	Tam. fin. <2 mm	Areia grossa 2020 mm	Areia fin. 02-005 mm	Silte 05-002 mm	Argila <0,075 mm	Silt			Argila		
Ap <sub>1</sub>	0-16	0	x	100	15	18	27	40	7	83	0,68	0,72	2,45	71
A <sub>2</sub>	-42	0	x	100	13	19	22	46	11	76	0,48	0,73	2,36	69
A <sub>3</sub>	-64	0	x	100	13	18	15	54	11	80	0,28	0,94	2,50	62
AB	-81	0	1	99	13	15	15	57	11	81	0,26	1,00	2,53	60
BA	-101	0	1	99	13	15	15	57	4	93	0,26	1,02	2,63	60
Bw <sub>1</sub>	-140	0	1	99	12	15	12	61	1	98	0,20	1,20	2,60	54
Bw <sub>2</sub>	-230	0	x	100	10	15	12	63	1	98	1,19	1,21	2,60	63
Bw <sub>3</sub>	-310	0	1	99	8	14	15	63	0	100	0,24			
C <sub>1</sub>	-360	0	x	100	20	22	15	43	0	100	0,35			
C <sub>2</sub>	-410	0	1	99	31	20	15	34	0	100	0,44			

Horizonte	pH (25)		Composição (mg/kg)								V (%)	IOM <sup>+</sup> S <sub>2</sub> Al <sup>+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg)
	Água	KClIN	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Nr <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
Ap <sub>1</sub>	4,3	3,8	0,	3	0,10	0,08	0,5	6,6	18,9	25,6	2	93	1
A <sub>2</sub>	4,7	4,0	0,	1	0,07	0,09	0,3	5,2	15,9	21,4	1	95	1
A <sub>3</sub>	4,8	4,1	0,	1	0,05	0,08	0,2	4,0	12,4	16,6	1	95	<1
AB	4,9	4,2	0,	1	0,03	0,06	0,2	2,5	10,0	13,3	2	93	<1
BA	5,0	4,4	0,	1	0,03	0,05	0,2	1,1	6,0	7,3	3	85	<1
Bw <sub>1</sub>	5,4	5,3	0,	1	0,02	0,04	0,2	0	3,3	3,5	6	0	<1
Bw <sub>2</sub>	5,4	5,0	0,	1	0,03	0,04	0,2	0	3,1	3,3	6	0	<1
Bw <sub>3</sub>	5,1	4,0	0,	1	0,02	0,04	0,2	3,0	2,0	5,2	4	94	<1
C <sub>1</sub>	5,0	4,0	0,	1	0,03	0,05	0,2	3,2	1,4	4,8	4	94	<1
C <sub>2</sub>	5,0	4,1	0,	1	0,03	0,04	0,2	3,0	0,9	4,1	5	94	<1

Horizonte	C (orgânico) g/kg	N (g/g)	CN	Atômico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (H)-NCH <sub>3</sub> (%) (g/g)						SO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/g)	Esp. de Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)
				SO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MO					
Ap <sub>1</sub>	6,39	0,44	15	12,8	19,1	5,6	0,90		1,13	0,96	5,38			
A <sub>2</sub>	4,15	0,25	17	13,0	20,7	6,2	0,99		1,07	0,90	5,23			
A <sub>3</sub>	2,50	0,15	17	13,9	22,8	7,5	1,17		1,04	0,86	4,77			
AB	2,19	0,14	16	13,4	23,6	7,9	1,23		0,96	0,80	4,68			
BA	1,18	0,09	13	13,3	24,6	7,2	1,11		0,92	0,77	5,36			
Bw <sub>1</sub>	0,63	0,06	11	14,6	26,1	7,7	1,11		0,95	0,80	5,32			
Bw <sub>2</sub>	0,31	0,05	6	18,2	27,1	7,7	1,11		1,14	0,97	5,52			
Bw <sub>3</sub>	0,15	0,04	4	26,4	27,9	5,4	0,92		1,61	1,43	8,09			
C <sub>1</sub>	0,16	0,03	5	21,5	19,1	3,7	0,89		1,91	1,70	8,11			
C <sub>2</sub>	0,11	0,03	4	18,1	16,0	3,1	0,61		1,92	1,71	8,09			

**PERFIL N° 2**

**DATA:** 19/09/1972

**N° DE CAMPO:** PR-I-13 (ÁREA 6)

**CLASSIFICAÇÃO:** LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado (Typic Aerorthox).

**MUNICÍPIO:** Curitiba

**LOCALIZAÇÃO:** No km 5 da rodovia Curitiba-Piraquara, entrando-se 700 metros à esquerda.

**SITUAÇÃO E DECLIVE:** Trincheira aberta em topo de elevação, com 4 a 6% de declive, em local descoberto.

**ALTITUDE:** Em torno de 900 metros.

**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Areózios da Formação Guabirotuba.

**MATERIAL ORIGINÁRIO:** Resíduos intemperizados de arcózios, afetados por deposições de natureza argilosa.

**RELEVO:** Suave ondulado, com pendentes médias e longas.

**DRENAGEM:** Bem a acentuadamente drenado.

**EROSÃO:** Ligeira.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** Campo subtropical.

**USO ATUAL:** Pastagem natural.



**OBSERVAÇÃO:**

Todo o perfil é muito poroso, com exceção do B3 e C, que são menos porosos.

Ap – 0 - 50 cm, bruno muito escuro (10 YR 2,5/2); argila; moderada a média a grande granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

AB – 50 - 75 cm, bruno-escuro (8,5 YR 3/2); argila; fraca média granular; friável, plástico e pegajoso; transição clara e ondulada.

Bw<sub>1</sub> – 75 - 90 cm, bruno-avermelhado (5 YR 4/4); argila; fraca pequena blocos subangulares; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição clara e plana.

Bw<sub>2</sub> – 90 - 170 cm, vermelho (3,5 YR 4/6); argila; fraca média a grande blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

Bw<sub>3</sub> – 170 - 195 cm, vermelho-amarelado (5 YR 4/6); argila; fraca grande blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

C – 190 - 220 cm<sup>+</sup>, bruno-amarelado (10 YR 5/5); franco argiloso; firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

---

**Raízes:** Muitas no A<sub>p</sub>, comuns no AB, poucas no Bw<sub>1</sub> r e Bw<sub>2</sub> e raras no Bw<sub>3</sub> e C

**Análises Físicas e Químicas**

**Perfil N.º 2**

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado (Typic Aerorthox).

Horizonte	Profundidade (cm)	Fragmentos (g/g)		Composição granulométrica (diâmetro em µm) (g/g)					Água ímpureza (g/g)	Carb. fino (g/g)	Densidade Mg/m <sup>3</sup>
		>20 mm	202 mm	Tam. fin. <2 mm	Areia grossa 20-250 µm	Areia fina 25-75 µm	Silte 75-250 µm	Argila <75 µm			
Ap	0-50	0	x	100	17	12	15	56	4	93	0,27
AB	-75	0	2	98	15	10	13	62	0	100	0,21
Bw <sub>1</sub>	-90	0	1	98	14	12	15	57	0	100	0,25
Bw <sub>2</sub>	-170	0	1	99	15	12	14	59	0	100	0,24
Bw <sub>3</sub>	-195	0	2	98	13	12	13	62	0	100	0,21
C	-220	0	3	97	16	13	12	59	0	100	0,20

Horizonte	Composição (mg/g)										V	IDAF <sup>1</sup>	P
	pH 25												
	Água	KClIN	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T	Ø	SiAF (g)	Asinãl (g/g)
Ap	4,8	3,8	0,1	3	0,09	0,06	0,5	4,4	13,6	18,5	3	90	<1
AB	4,3	3,9	0,1	2	0,05	0,05	0,3	3,5	9,8	13,6	2	92	<1
Bw <sub>1</sub>	5,1	4,0	0,1	2	0,03	0,05	0,3	2,1	6,2	8,6	3	88	<1
Bw <sub>2</sub>	5,5	4,3	0,1	2	0,03	0,05	0,3	0,5	4,5	5,3	6	63	<1
Bw <sub>3</sub>	5,3	4,2	0,1	2	0,04	0,12	0,4	1,0	4,4	5,8	7	71	<1
C	5,3	4,1	0,1	2	0,04	0,04	0,3	1,3	3,5	5,1	6	81	<1

Horizonte	C (g/g)	N (g/g)	CN	Acqum H <sub>2</sub> O (pH=2)-NH <sub>4</sub> (g/g)					SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Equivalente CEC (g/g)
				SO <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
Ap	2,49	0,17	15	16,1	14,4	7,3	1,39	0,07	1,90	1,44	3,10	29	
AB	1,30	0,09	14	18,4	23,5	8,2	1,38	0,05	1,33	1,09	4,49	29	
Bw <sub>1</sub>	0,79	0,06	13	17,5	22,8	7,8	1,34	0,03	1,31	1,07	4,58	29	
Bw <sub>2</sub>	0,37	0,04	9	18,1	23,0	9,0	1,30	0,03	1,34	1,07	4,01	28	
Bw <sub>3</sub>	0,34	0,04	9	20,1	24,1	8,5	1,39	0,03	1,42	1,16	4,45	31	
C	0,19	0,03	6	20,5	22,8	8,3	1,29	0,04	1,53	1,24	4,31	33	

**PERFIL N° 13****DATA:** 18/04/1978**N° DE CAMPO:** PR-I-74 (ÁREA 5)**CLASSIFICAÇÃO:** LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado (Typic Acrohumox).**MUNICÍPIO:** São Mateus do Sul.**LOCALIZAÇÃO:** km 158,5 da BR-476 (Rodovia do Xisto, trecho São Mateus - União da Vitória), a mais ou menos 100m do lado esquerdo da estrada.**SITUAÇÃO E DECLIVE:** Trincheira aberta em topo de elevação, com 3% de declive e sob cobertura de floresta.**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Folhelhos argilosos da Série Passa Dois Inferior, pertencente ao Grupo Estrada Nova, do Permiano Inferior.**MATERIAL DE ORIGEM:** Resíduos intemperizados provenientes das rochas acima citadas, afetadas por retrabalhamento local.**RELEVO:** Suave ondulado.**ALTITUDE:** 800 metros.**DRENAGEM:** Acentuadamente drenado.**EROSÃO:** Não aparente**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** Floresta subtropical perenifólia, com pr:- - s del irnbuia, guabiroba, cedro, canela, guaçatunga-branca e preta.**CLIMA:** Cfb de Köppen.**USO ATUAL:** Mata natural.

**OBSERVAÇÕES:** Muitos poros pequenos e médios no  $A_1$  e  $A_3$  e muitos poros pequenos e muito pequenos nos demais horizontes.

A textura é muito difícil de ser trabalhada devido à presença de grumos. A partir de aproximadamente 25cm da superfície, observou-se um grande aumento de umidade do perfil. Os primeiros 25cm encontravam-se bastante secos devido a uma estiagem que já se prolongava por mais de 90 dias por ocasião da descrição do perfil.

Algumas concreções ferromagnesianas foram detectadas no  $B_{21}$  e  $B_{22}$ . Notou-se também a presença de crotovinas de aproximadamente 3cm de diâmetro no  $A_3$ .

- $A_p$  - 0 - 13 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmido e seco); muito argiloso; moderada pequena a média granular e moderada pequena blocos angulares e subangulares; ligeiramente duro, firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- $AB$  - 13 - 35 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2,5 úmido) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, seco); muito argiloso; moderada a fraca pequena granular e em blocos subangulares; ligeiramente duro, friável a firme, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.
- $Bw_1$  - 35 - 104 cm, vermelho-escuro (3,5 YR 3/5); muito argiloso; fraca média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- $Bw_2$  - 104 - 120 cm, vermelho-escuro (2,5 YR 3/6); muito argiloso; forte ultrapequena granular com aspecto de maciça porosa; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
- $Bw_3$  - 120 - 210 cm, vermelho (1 YR 3,5/6); muito argiloso; moderada a média blocos subangulares; cerosidade fraca e comum; friável e firme; ligeiramente plástico e pegajoso.

**Raízes:** Muitas no  $A_p$ ,  $AB$  e  $Bw_1$ , comuns no  $Bw_2$  e poucas no  $Bw_3$

## Análises Físicas e Químicas

Perfil N<sup>o</sup>. 13

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado (Typic Acrohumox).

Horizonte		Frações dimensões (g/g)			Composição mineral da fração argila (g/kg)						Densidade (Mg/m <sup>3</sup> )			
Símbolo	Profundidade (cm)	Clus >20 mm	Clus 202 mm	Tam fin <2 mm	Área grossa 2020 mm	Área fin 005 005 mm	Slc 005 002 mm	Argila <002 mm	Argila fina m águ (g/kg)	Clus fin (g/kg)	%Slc %Argila	Sab	Psab	Porosidade (cm <sup>3</sup> /100cm <sup>3</sup> )
Ap	0-13	0	0	100	2	9	20	69	23	67	0,29			
AB	-35	0	0	100	2	8	17	73	19	74	0,23			
Bw <sub>1</sub>	-104	0	0	100	1	8	16	37	37	51	0,21			
Bw <sub>2</sub>	-120	0	0	100	2	8	14	0	0	100	0,18			
Bw <sub>3</sub>	-210'	0	0	100	2	8	13	4	4	95	0,17			

Horizonte	pH(25)	Composição (g/kg)										V (%)	IDR <sup>h</sup>	
		Águ	KClIN	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T		Si/Al <sup>3+</sup> (%)	Asimilável (mg/kg)
Ap	4,8	4,0	1,0	0,6	0,21	0,09	1,9	4,1	15,6	21,6	9	2	93	<1
AB	4,8	4,0	0	1	0,11	0,06	0,3	3,8	10,7	14,8	2	93	<1	
Bw <sub>1</sub>	4,8	4,1	0	1	0,07	0,08	0,3	2,7	8,4	11,4	3	9	<1	
Bw <sub>2</sub>	5,4	4,8	0	1	0,05	0,07	0,2	0,1	4,7	5,0	4	33	<1	
Bw <sub>3</sub>	5,5	5,3	0	1	0,04	0,04	0,2	0	3,2	3,4	6	0	1	

Horizonte	C (g/kg)	N (g/kg)	CN	Atq por %SO <sub>4</sub> (E)-NO <sub>3</sub> (E) (%)						SO <sub>4</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)	Equivalência CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	PO <sub>4</sub>	MnO					
Ap	4,84	0,42	12	14,1	23,4	9,9	0,99		1,02	0,81	3,71		37	
AB	0,20	0,20	13	14,7	26,2	11,6	1,11		0,95	0,74	3,54		34	
Bw <sub>1</sub>	0,19	0,19	9	14,6	26,8	12,6	1,15		0,93	0,71	3,33		33	
Bw <sub>2</sub>	0,10	0,10	9	14,4	27,6	12,4	1,28		0,89	0,69	3,49		35	
Bw <sub>3</sub>	0,05	0,05	8	14,7	27,0	12,8	1,30		0,93	0,71	3,31		37	

**PERFIL N.º 56**

**DATA:** 28/07/1978

**N.º. DE CAMPO:** PR-1-82 (AREA 5)

**CLASSIFICAÇÃO:** NITOSSOLO HÁPLICO Alumínico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado (Orthoxic Palehumult).

**MUNICÍPIO:** Irati.

**LOCALIZAÇÃO:** No km 47,5 da BR 277, entrando-se 6 km à esquerda.

**SITUAÇÃO E DECLIVE:** Trincheira aberta em meia encosta de uma colina, com 5% de declive.

**ALTITUDE:** 810 metros, aproximadamente

**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Sedimentos argilosos (argólitos), res os a Formação Estrada Nova do Grupo Passa Dois, do Permiano Inferior.

**MATERIAL DE ORIGEM:** Saprolito proveniente das rochas acima citadas.

**RELEVO:** Suave ondulado, constituído por conjunto de colinas, com vertentes médias e com declives suaves.

**DRENAGEM:** Bem a acentuadamente drenado.

**EROSÃO:** Não aparente

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** Floresta subtropical perenifólia imbuia, pimenteira, cedro, guaçatunga e outras).

**USO ATUAL:** Erva-mate; na região milho, batata e feijão.

**OBSERVAÇÃO:**

- Na região há 45 dias não chove, a última chuva foi precedida de dois meses de estação seca.

- Ap - 0 - 17 cm, bruno-escuro (7,5 YR 3/2); franco argiloso; moderada pequena e média granular; ligeiramente duro, friável a firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- AB - 17 - 37 cm, bruno-escuro (7,5 YR 3/3); argila; moderada pequena e média granular e moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- Bi<sub>1</sub> - 37 - 50 cm, bruno-avermelhado (6 YR 4/5); argila; moderada e fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente plástico e plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- Bi<sub>2</sub> - 50 - 73 cm, vermelho-amarelado (5 YR 4/6); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- Bi<sub>3</sub>/C - 73 - 79 cm, vermelho (2,5 YR 4/8); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- C<sub>1</sub> - 79 - 160 cm, vermelho (10 R 5/8); franco argiloso; cerosidade moderada e comum; ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição abrupta e placa.
- C<sub>2</sub> - 160 - 200 cm<sup>+</sup>, vermelho-claro (10 R 6/8); franco argiloso; ligeiramente plástico e pegajoso.

**Raízes:** Muitas no Ap e AB, comuns no A<sub>2</sub>, poucas no B<sub>t</sub><sub>1</sub> e raras no B<sub>t</sub><sub>2</sub>.

Muitos poros pequenos, muito pequenos e alguns médios ao longo de todo perfil.

## Análises Físicas e Químicas

## Perfil N.º 56

CLASSIFICAÇÃO: NITOSSOLO HÁPLICO Alumínico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado (Orthoxic Palehumult).

Horizonte	Frações de areia (g/kg)		Composição química total (g/kg)						Argil. espesa em água (g/kg)	Clare. flocação (g/10g)	%Silt %Argil.	Densidade (Mg/m <sup>3</sup> )	
	Boa (0-20 mm)	Má (>20 mm)	Areia 202 mm	Tua. fina <2 mm	Areia grossa 2020 mm	Areia fina 0,075-0,25 mm	Silt 0,075-0,25 mm	Argil. <0,075 mm				Silt	Argil.
Ap	0-20	0	0	100	1	4	25	70	19	73	0,36		
A <sub>2</sub>	-66	0	0	100	1	3	15	81	31	62	0,19		
AB	-95	0	0	100	1	3	18	78	7	91	0,23		
Bt <sub>1</sub>	-117	0	0	100	1	3	17	79	0	100	1,22		
Bt <sub>2</sub>	-190	0	0	100	1	3	16	80	0	100	0,20		

Horizonte	Complexosorativo (cmol/kg)										V (%)	100Al <sup>3+</sup> (%)	p Assimilável (mg/kg)
	pH(12,5)												
	Água	KCl 1N	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
Ap	4,8	3,9	16	0,5	0,23	0,06	2,4	8,4	11,2	22,0	11	78	1
A <sub>2</sub>	4,9	3,9	0,9	0,7	0,08	0,03	1,7	8,0	7,5	17,2	10	82	1
AB	4,9	4,0	0,	6	0,06	0,05	0,7	6,2	6,4	13,3	5	90	1
Bt <sub>1</sub>	5,1	4,0	0,	3	0,07	0,04	0,4	5,7	2,8	8,9	4	93	1
Bt <sub>2</sub>	5,2	4,0	0,	2	0,07	0,06	0,3	4,4	2,3	7,0	4	94	1

Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	C/N	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) - NaOH(0,8%) (g/kg)						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (Kg)	SiO <sub>2</sub> /RO <sub>2</sub> (Kg)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> livre (g/kg)
				SO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	PO <sub>4</sub>	MnO				
Ap	3,47	0,38	9	20,6	22,9	12,6	1,56			1,53	1,13	2,85	
A <sub>2</sub>	2,29	0,22	10	21,8	23,0	13,9	1,73			1,61	1,16	2,59	
AB	1,62	0,20	8	21,3	23,9	13,6	1,76			1,52	1,11	2,76	
Bt <sub>1</sub>	0,73	0,11	7	24,1	23,7	13,4	1,75			1,67	1,24	2,88	
Bt <sub>2</sub>	0,26	0,07	4	23,9	25,3	13,1	1,73			1,61	1,21	3,03	



**PERFIL N° 77****DATA:** 28/04/1978**N° DE CAMPO:** PR-I-75 (ÁREA 5)**CLASSIFICAÇÃO:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato siltitos e folhelhos (Typic Haplumbrept).**MUNICÍPIO:** Lapa.**LOCALIZAÇÃO:** Estrada Curitiba - Lapa. No trevo da Lapa entrar 250 metros à direita. Trincheira ao lado esquerdo, a 50 metros da estrada.**SITUAÇÃO E DECLIVE:** Terço médio de elevação, com 7% de declive.**ALTITUDE:** 900 metros.**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Siltitos ou folhelhos siltico-argilosos, da Formação Palmeira, do Grupo Tubarão, do Carbonífero Superior.**MATERIAL DE ORIGEM:** Saprolito proveniente da intemperização das rochas acima citadas.**RELEVO:** Suave ondulado com vertentes médias e declives inferiores a 8%.**DRENAGEM:** Bem drenado.**EROSÃO:** Ligeira em sulcos.**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** Campos subtropicais.**USO ATUAL:** Pastagem melhorada.

**OBSERVAÇÕES:**

- Muitos poros pequenos e muito pequenos no  $A_p$  e  $A_3$  e poros comuns e pequenos nos demais horizontes.

- $A_p$  - 0 - 17 cm, bruno-escuro (7,5 YR 3/2); franco argiloso; moderada pequena e média granular; ligeiramente duro, friável a firme, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- AB - 17 - 37 cm, bruno-escuro (7,5 YR 3/3); argila; moderada pequena e média granular e moderada pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- $Bi_1$  - 37 - 50 cm, bruno-avermelhado (6 YR 4/5); argila; moderada e fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente plástico e plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- $Bi_2$  - 50 - 73 cm, vermelho-amarelado (5 YR 4/6); argila; moderada pequena a média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- $Bi_3/C$  - 73 - 79 cm, vermelho (2,5 YR 4/8); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; firme, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- $C_1$  - 79 - 160 cm, vermelho (10 R 5/8); franco argiloso; cerosidade moderada e comum; ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição abrupta e placa.
- $C_2$  - 160 - 200 cm<sup>+</sup>, vermelho-claro (10 R 6/8); franco argiloso; ligeiramente plástico e pegajoso.
- 

**Raízes:** Comuns no  $A_p$ , poucas no AB,  $Bi_1$  e  $Bi_2$ , raras no  $Bi_3/C$  e ausentes no  $C_1$  e  $C_2$ .

## Análises Físicas e Químicas

## Perfil N.º 77

**CLASSIFICAÇÃO:** CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato siltitos e folhelhos (Typic Haplumbrept).

Horizonte		Fragmentos (g/g)		Composição granulométrica total (g/g)							Agh argila (g/g)	Curb fração (g/g)	%Sb % Agh	Distrib. Mgri		Proibid. cm/10cm
Símb.	Profund. cm	Clus >20 mm	Clus 20-2 mm	Ter fin <2 mm	Are gra 200 mm	Are fin 05 mm	Sb 050- mm	Agh <05 mm	Sb	Barulh						
Ap	0-17	0	0	100	19	19	23	39	20	49	0,59					
AB	-37	0	0	100	20	18	21	41	34	41	0,51					
Bi <sub>1</sub>	-50	0	0	100	17	17	21	45	34	24	0,47					
Bi <sub>2</sub>	-73	0	2	98	16	18	22	44	37	16	0,50					
Bi <sub>3</sub> /C	-79	0	1	99	14	16	25	45	0	100	0,56					
C <sub>1</sub>	-160	0	0	100	9	9	42	40	0	100	1,05					
C <sub>2</sub>	-200	0	0	100	13	12	36	39	0	100	0,92					

Horizonte	pH(25)		Composições (cmol/g)								V (%)	IDP <sup>1</sup>	
	Água	KClIN	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Nr <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T		SiAl <sup>3+</sup> (%)	Asinid (g/g)
Ap	5,4	4,2	2,9	1,9	0,12	0,04	5,0	1,2	7,0	13,2	38	19	8
AB	4,8	4,0	0,5	0,5	0,07	0,03	1,1	3,5	6,1	10,7	10	76	2
Bi <sub>1</sub>	4,9	4,0	0	7	0,05	0,03	0,8	3,4	4,6	8,8	9	81	<1
Bi <sub>2</sub>	4,9	4,1	0	2	0,07	0,04	0,3	2,5	4,2	7,0	4	89	<1
Bi <sub>3</sub> /C	4,9	4,1	0	1	0,05	0,04	0,2	2,2	3,3	5,7	4	92	<1
C <sub>1</sub>	4,9	4,0	0	1	0,06	0,03	0,2	4,0	0,3	4,5	4	95	<1
C <sub>2</sub>	5,1	4,0	0	1	0,10	0,05	0,3	4,7	3,8	8,8	3	94	<1

Horizonte	C (g/kg)	N (g/g)	Atq. p. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1)-NCOI(8%) (g/g)						SO <sub>4</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)	SiO <sub>2</sub> / RO <sub>2</sub> (g)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> kue (g)	Eq. cátions GCC <sub>3</sub> (g)
			SO <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BC	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MO					
Ap	2,07	0,17	12	10,7	13,5	4,9	0,37	1,35	1,09	4,33		25	
AB	1,32	0,13	10	10,9	15,2	5,8	0,46	1,22	0,98	4,10		22	
Bi <sub>1</sub>	0,99	0,09	11	12,1	16,2	7,2	0,53	1,27	0,99	3,53		24	
Bi <sub>2</sub>	0,76	0,06	13	11,7	16,4	7,4	0,53	1,21	0,94	3,47		24	
Bi <sub>3</sub> /C	0,58	0,05	12	13,2	17,9	7,1	0,50	1,25	1,00	3,95		26	
C <sub>1</sub>	0,18	0,04	5	13,6	17,3	6,9	0,36	1,34	1,07	3,94		32	
C <sub>2</sub>	0,05	0,04	1	20,9	16,0	6,7	0,33	2,22	1,75	3,74		30	

**PERFIL N° 79**

**DATA:** 20/09/1972

**N° de CAMPO:** PR-I-14 (ÁREA 6)

**CLASSIFICAÇÃO:** ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térrico, fase campo de várzea, relevo plano.

**MUNICÍPIO:** Piraquara

**LOCALIZAÇÃO:** Estrada Curitiba-Piraquara, via Canguirí, cerca de 2 km após o Hospital Psiquiátrico Aduino Botelho (Typic Medisaprist).

**SITUAÇÃO E DECLIVE:** Trincheira aberta em local plano, em uma planície de inundação.

**ALTITUDE:** Em torno de 870 metros.

**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Sedimentos recentes do Holoceno, constituídos por argilas e areias inconsolidadas.

**MATERIAL DE ORIGEM:** Resíduos provenientes da intemperização dos sedimentos acima citados.

**RELEVO:** Plano.

**DRENAGEM:** Muito mal drenado.

**EROSÃO:** Não aparente.

**VEGETAÇÃO:** Campo de várzea, com gramíneas e ciperáceas.

**OBSERVAÇÃO:**

- Perfil difícil de ser descrito, devido ao acúmulo de água na trincheira.

H - 0 - 40 cm, preto (N 1/ ); textura orgânica; fraca pequena a média granular; plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.

2ª camada- 40 - 80 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); argila arenosa; plástico e pegajoso.

**Raízes:** Muitas no H e raras na 2a camada.

**Análises Físicas e Químicas****Perfil N°. 79**

**CLASSIFICAÇÃO:** ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico térrico, fase campo de várzea, relevo plano.

Horizonte		Frações de tamanho (g/kg)			Composição granulométrica (g/kg)					Classe fração (g/kg)		Densidade (Mg/m³)			Porosidade (100ml)
Símbolo	Profundidade (cm)	Climas >20 mm	Coarbo D2 mm	Tam fin <2 mm	Areia grossa 2000 µm	Areia fin 250 µm	Silte 075-002 mm	Argila <075 mm	Argila dispersa em água	% Silte + Argila	% Silte	Porosidade	Porosidade		
H	0-40	0	0	100	28	18	38	16	8	5	2,38				
2ª camada	-80	0	4	96	18	26	23	33	2	94	0,70				

Horizonte	Composição (cm/kg)										V (%)	IDAF <sup>1</sup> Si:Al <sup>3+</sup> (%)	P Assimilável (mg/kg)
	pH (25)		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
H	4,6	3,5	0,	8	0,24	0,35	1,4	11,8	66,5	79,7	2	89	7
2ª camada	4,8	3,8	0,	2	0,04	0,07	0,3	6,9	14,3	21,5	1	86	1

Horizonte	C (orgânico) (g/kg)	N (g/kg)	CN	Acoplado H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1N)-NH <sub>4</sub> OH (g/kg)						SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (g/g)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /K <sub>2</sub> O (g/g)	Equivalente de CaCO <sub>3</sub> (g/kg)
				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MO					
H	16,9	1,15	15	14,3	6,2	0,6	0,69	0,24	3,92	3,69	16,0		66	
2ª camada	1,83	0,11	17	14,6	12,0	2,1	1,34	0,04	2,07	1,86	8,9		22	

**PERFIL N° 88**

**DATA:** 07/06/1978

**N°. DE CAMPO:** PR-I-103

**CLASSIFICAÇÃO:** NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A proeminente, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato arenitos (Entic Haplumbrept).

**MUNICÍPIO:** Palmeira.

**LOCALIZAÇÃO:** km 57,8 da BR-376, trecho São Luis do Purunã-Ponta Grossa.

**SITUAÇÃO E DECLIVE:** Corte de estrada em meia encosta de elevação, com 3 a 4% de declive.

**ALTITUDE:** 1.100 metros.

**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Arenitos do Grupo Faxina-Furnas, do Devoniano Inferior.

**MATERIAL DE ORIGEM:** Saprolito proveniente da decomposição das rochas acima citadas.

**RELEVO:** Suave ondulado, com pendentes curtas.

**DRENAGEM:** Imperfeitamente drenado.

**EROSÃO:** Não aparente.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** Campestre subtropical.

**USO ATUAL:** Campo natural, sendo o capim-barba-de-bode a espécie predominante.

**OBSERVAÇÃO:**

- Muitos poros médios, pequenos e muitos pequenos no A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub> e (B).

Ap - 0 - 32 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 2,5/1,5); franco argilo-arenoso; fraca pequena granular e grãos simples; friável, não plástico e não pegajoso; transição gradual e plana.

AB - 32 - 58 cm, bruno-escuro (10 YR 3/2,5); franco argiloso-arenoso; fraca média a grande blocos subangulares e granular e grãos simples; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.

Bi - 58 - 79 cm, bruno-avermelhado-escuro (10 YR 3/3,5); franco argilo-arenoso; muito fraca média blocos subangulares; muito friável, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.

R - 79 - 100 cm<sup>+</sup>, rocha arenítica não intemperizada.

**Raízes:** Muitas no Ap e AB e poucas no Bi.

**Análises Físicas e Químicas**

**Perfil N<sup>o</sup>. 88**

**CLASSIFICAÇÃO:** NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A proeminente, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato arenitos (Entic Haplumbrept).

Híctre		Físicas (g/g)			Composição química (g/g)					Agul	Grude	%S	Densid		Rosid
Símb	Profundid	Clus	Caolo	Ten	Acid	Argi	Sil	Agul	depu	fin	%	Sib	Rakul	on/10cm	
	m	>20	20-2	fin	gosa	fin	OS	<0,05	em	<0,05	Agul				
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	g/g	mm	g/g				
Ap	0-32	0	0	100	48	16	8	28	4	86	0,59				
AB	-58	0	1	99	46	16	5	33	5	85	0,51				
Bi	-79	0	1	99	38	17	11	34	6	85	0,47				

Híctre	Emps (mg/g)										V	KDAI	P
	Água	KClN	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	SB	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>	T			
Ap	4,8	3,8	0,	6	0,18	0,04	0,8	3,2	9,8	13,8	6	80	1
AB	5,0	4,0	0,	3	0,04	0,02	0,4	2,2	7,2	9,8	4	85	<1
Bi	5,1	4,1	0,	2	0,03	0,02	0,3	1,5	6,5	8,3	4	83	<1

Híctre	C	N	CN	Acqm H2SO4 (1)-NCH (8%)						SiO2	SiO2	Al2O3	Fe2O3	Espétre
				SiO2	Al2O3	Fe2O3	TO2	PO2	MO	(%)	(%)	(%)	(%)	
Ap	2,95	0,22	13	5,3	8,7	5,3	0,44			1,04	0,75	2,58		
AB	1,49	0,11	14	5,9	10,6	5,5	0,55			0,95	0,71	3,02	19	
Bi	1,29	0,10	13	6,4	11,9	6,5	0,66			0,91	0,68	2,87	18	





## **Anexo 2**

---

### **Descrição dos Dómnios e Subdomínios Geoambientais**

**Segundo THEODOROVICZ et al.  
(1999).**

## Considerações Gerais

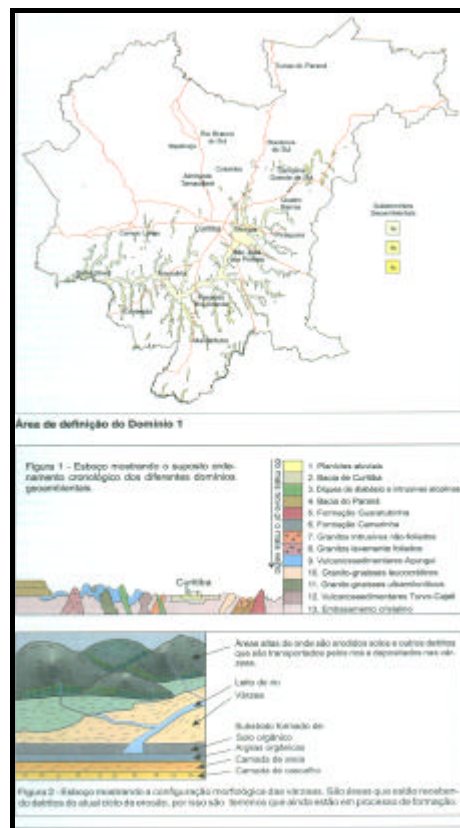
A CPRM – Serviço Geológico do Brasil atua desde 1991, através do Programa Informações para Gestão Territorial – GATE, em projetos de estudos dos meios físico, antrópico e biótico para subsidiar ações governamentais e privadas na conciliação do desenvolvimento sócio-econômico com o uso racional dos recursos naturais, em benefício do desenvolvimento sustentável, da preservação da natureza e da melhoria da qualidade de vida.

O objetivo, portanto, é o de gerar informações integradas mais detalhadas, no presente caso, da geologia da região sudeste, de forma a fornecer subsídios para auxiliar no planejamento territorial e na gestão ambiental da região.

Salienta-se que as informações contidas neste anexo fundamentam-se exclusivamente em análises qualitativas e em deduções lógicas, não testadas com ensaios tecnológicos laboratoriais pela CPRM. Por isso, em parte, este anexo deve ser entendido apenas como de caráter ilustrativo complementar do texto sobre a Geologia da Região Sudeste.

## Domínio Geoambiental 1

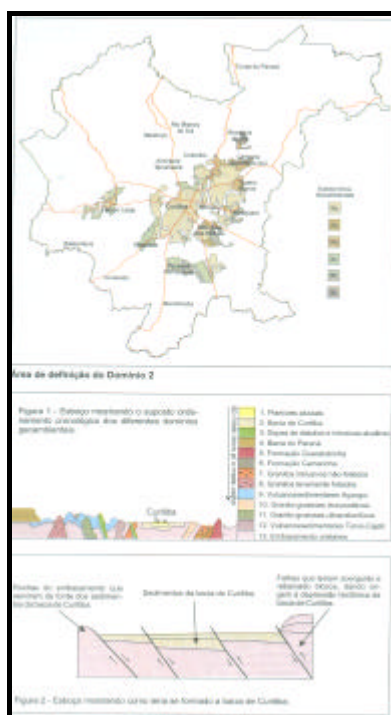
Como Domínio 1 foram diferenciados os terrenos que correspondem às Planícies Aluviais, ou seja, às várzeas dos rios. São terrenos que ainda encontram-se em processo de formação, pois estão recebendo e depositando detritos que são erodidos e transportados pelos rios e pelas enxurradas das partes altas. Por isso são os terrenos mais jovens da região (Mapa 1).



Mapa 1. Domínio Geoambiental 1 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

## Domínio Geoambiental 2

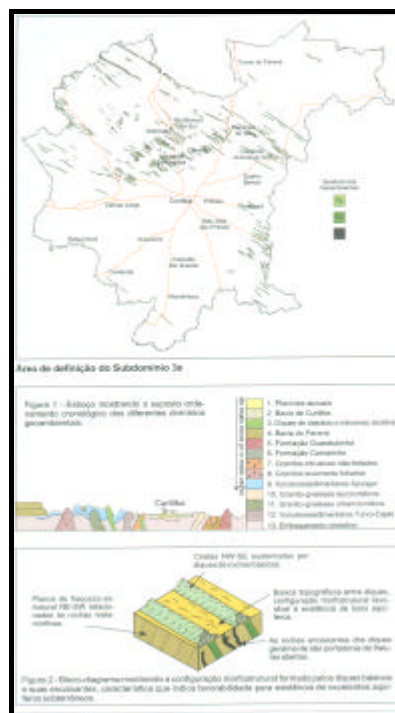
Corresponde aos terrenos sustentados pelos Sedimentos Quaternários correlacionados à Formação Guabirotuba da Bacia de Curitiba. Admite-se que a origem dessa bacia esteja relacionada ao mecanismo de expansão do assoalho oceânico, que separou e ainda está separando os Continentes Sul-Americano e Africano. Como consequência ocorreram nos continentes falhamentos que deslocaram blocos tanto lateral como verticalmente, possibilitando que entre eles se formassem depressões tectônicas como a Bacia de Curitiba, que em seguida foi preenchida por sedimentos erodidos e transportados pelos rios dos blocos altos (Mapa 2).



Mapa 2. Domínio Geoambiental 2 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

### Domínio Geoambiental 3

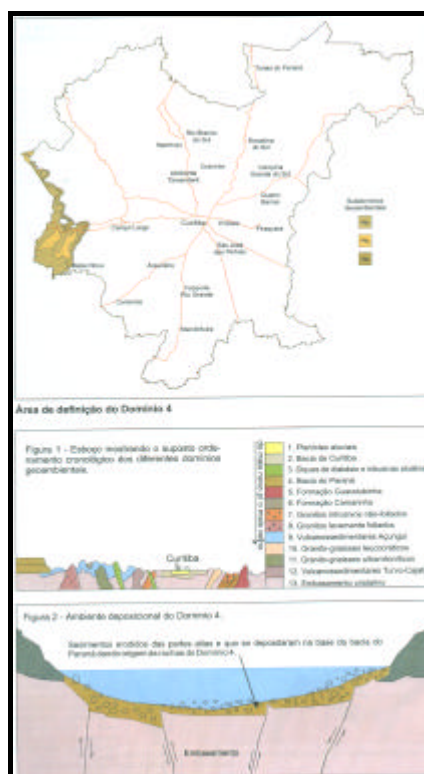
Assim foram diferenciados os terrenos constituídos de rochas cuja origem está relacionada a um dos maiores eventos vulcânicos de caráter fissural que aconteceu na história geológica da Terra, há mais ou menos 130 milhões de anos. Admite-se que este vulcanismo ocorreu por consequência da expansão do assoalho oceânico, que deu origem ao oceano Atlântico e que separou e que ainda está separando o continente Sul-Americano do Africano. Esse vulcanismo ocorreu sob várias formas: no Norte do Paraná, como derrames de lavas basálticas e, na Região Metropolitana de Curitiba, cristalizou-se em fendas abertas na crosta sob forma de diques (veios) e também, mais restritamente, extravasou-se na superfície como pequenos vulcões. (Mapa 3).



Mapa 3. Domínio Geoambiental 3 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

## Domínio Geoambiental 4

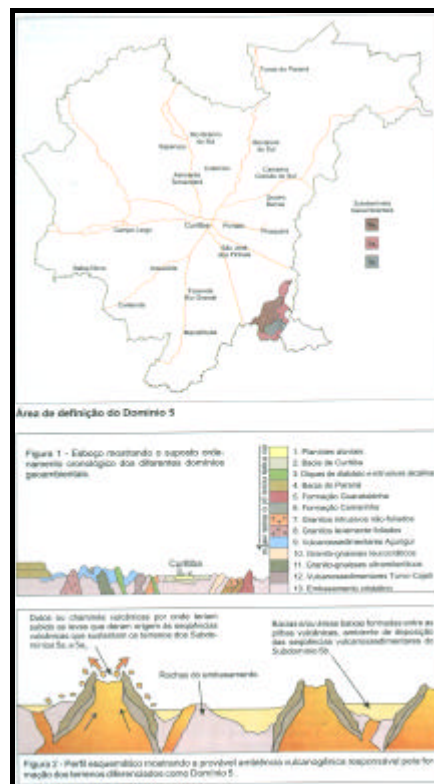
Assim foram diferenciados os terrenos que pertencem a Bacia do Paraná, importante compartimento geotectônico de abrangência regional que se faz presente na Região Sudeste, através de uma pequena porção na sua borda Leste. Interpreta-se que a formação e o assoreamento dessa imensa depressão sejam, em parte, devidas as grandes falhas que aconteceram com a separação dos continentes Sul-Americano e Africano. As rochas do domínio em questão teriam se depositado em ambientes marinho, litorâneo e flúvio-glacial e são as mais antigas por isso, são interpretadas como pertencentes às seqüências basais da bacia (Mapa 4).



Mapa 4. Domínio Geoambiental 4 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

## Domínio Geoambiental 5

Corresponde aos terrenos que na literatura geológica são reportados como pertencentes à formação Guaratubinha, cuja origem admite-se que se deu a partir de um vulcanismo fissural que aconteceu há mais ou menos 500 milhões de anos. As características das rochas nesta formação indicam que elas formaram numa ambiência tectônica onde se alternavam períodos de intensa atividade vulcânica com períodos de relativa calma como acontece com os vulcões atuais (Mapa 5).

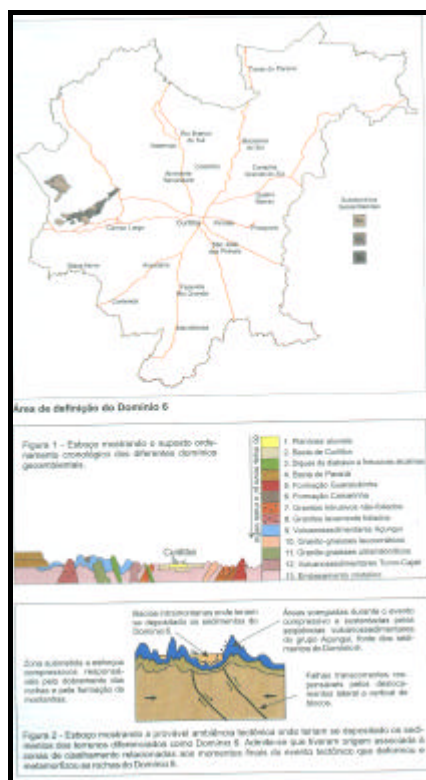


Mapa 5. Domínio Geoambiental 5 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).



## Domínio Geoambiental 6

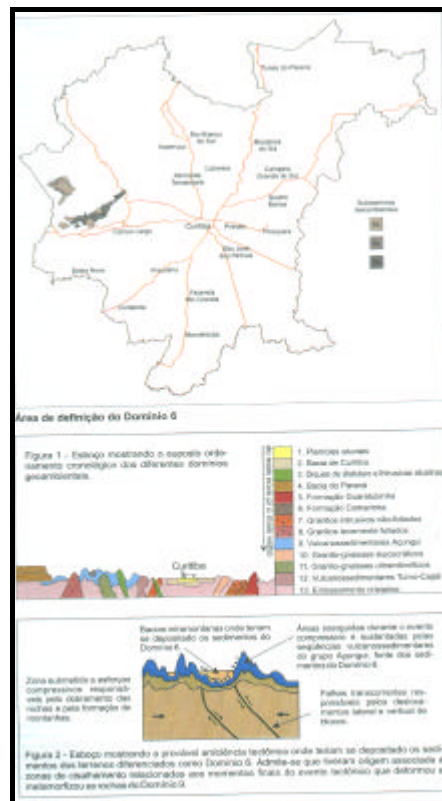
Corresponde aos terrenos que na literatura geológica são reportados como pertencentes à formação Camarinha, que na área estudada é constituída, principalmente por sedimentos siltico-argilosos e conglomératicos pouco deformados. Admite-se que estes sedimentos teriam se depositado entre 500 e 600 milhões de anos, em bacias intramontanas que se formaram junto às zonas de cisalhamento (falhas, terremotos) relacionadas aos movimentos finais do evento tectônico que deformou, metamorfoisou e erodiu as seqüências meta-vulcanossedimentares do Grupo Açungui (Mapa 6).



Mapa 6. Domínio Geoambiental 6 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

## Domínio Geoambiental 7

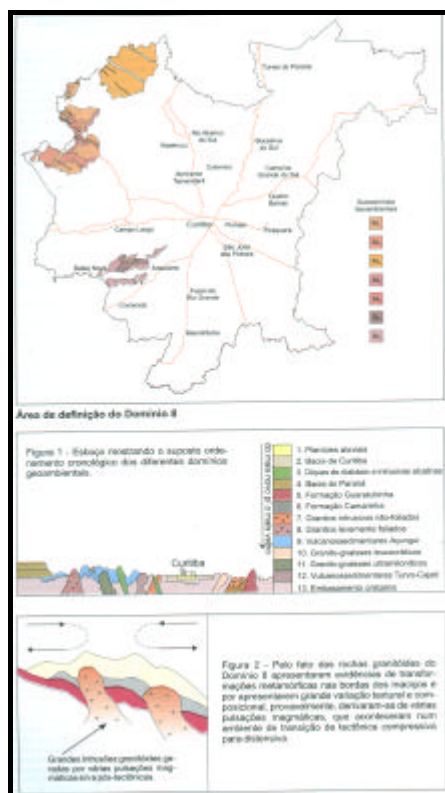
Corresponde aos terrenos sustentados por rochas graníticas intrusivas pouco ou não-deformadas, ou seja, rochas derivadas de magmas que se intrudiram e se cristalizaram em grandes profundidades da crosta terrestre, em ambientes de relativa calma tectônica. Posteriormente, grandes deslocamentos, tanto horizontais como verticais, relacionados à processos tectônicos, soergueram e expuseram as rochas granitóides à erosão. Por isso hoje elas ocorrem na superfície (Mapa 7).



**Mapa 7. Domínio Geoambiental 7 na Região Sudeste do Paraná.** Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

## Domínio Geoambiental 8

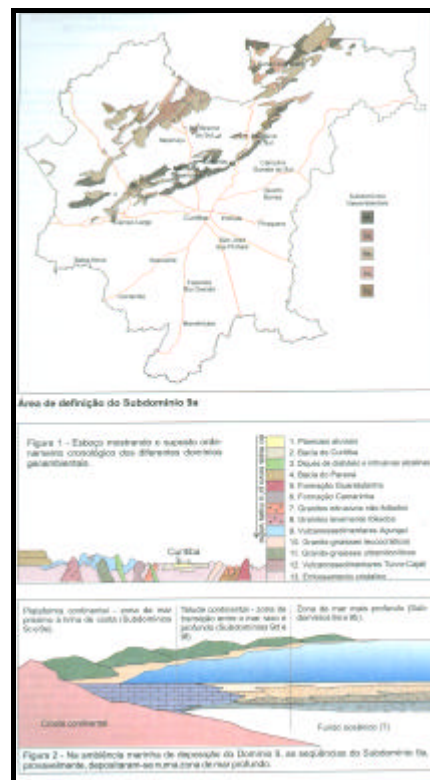
Corresponde aos terrenos sustentados por grandes maciços de rochas granitóides, cuja origem provavelmente deve-se a várias pulsações magmáticas que aconteceram em tempos e ambiências tectônicas distintas. Por isso, as rochas apresentam idades muito diferenciadas e grande variação composicional, textural e deformacional (Mapa 8).



Mapa 8. Domínio Geoambiental 8 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

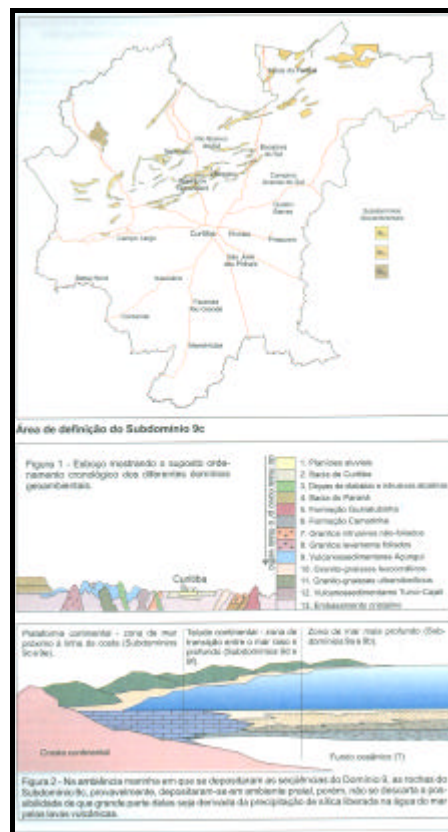
## Domínio Geoambiental 9

Corresponde aos terrenos que, na literatura geológica, são reportados como pertencentes ao Grupo Açungui. As características das suas rochas indicam que se formaram em um ambiente marinho com vulcanismo associado. Portanto, há muitos milhões de anos existia um mar na região. Admite-se que esse mar teria se formado e se extinguido entre o final do Proterozóico Médio e o Proterozóico Superior, mais precisamente entre 1.800 e 570 milhões de anos (Mapas 9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9f).

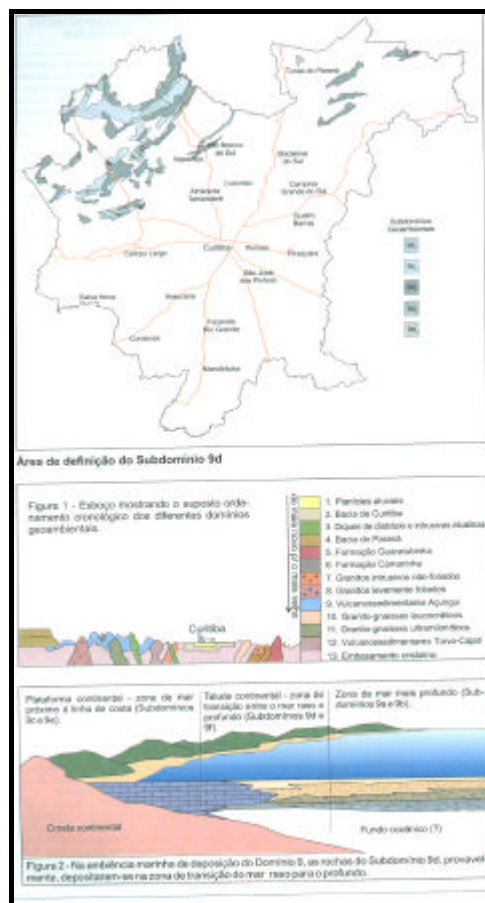


Mapa 9a. Domínio Geoambiental 9a na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

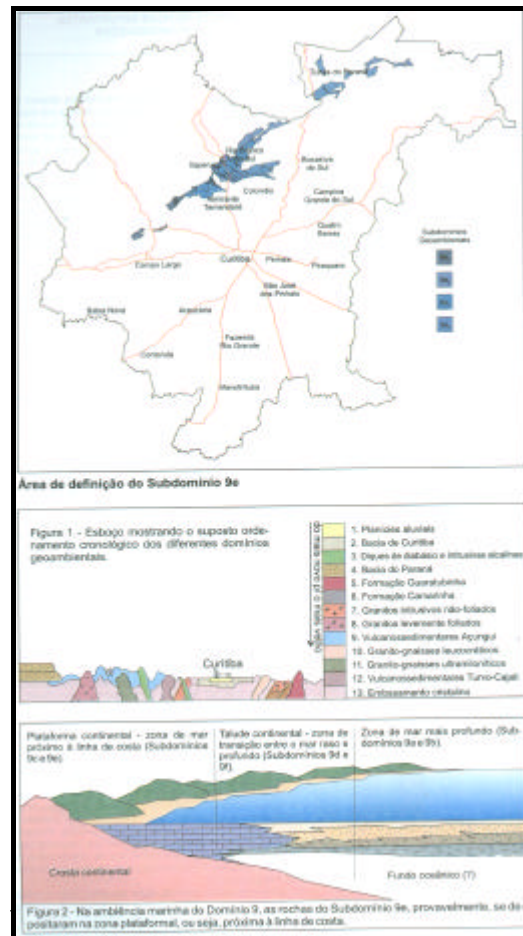




Mapa 9c. Domínio Geoambiental 9c na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

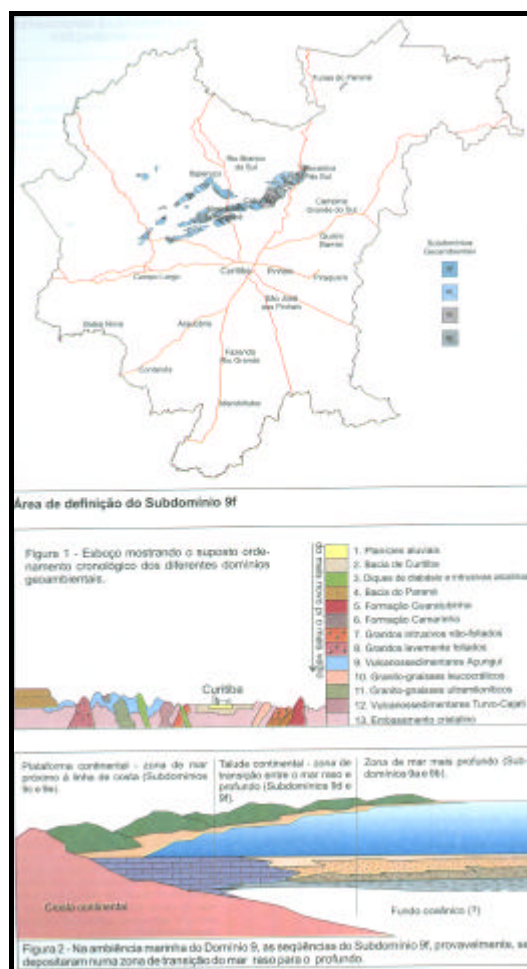


Mapa 9d. Domínio Geoambiental 9d na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).



Mapa 9e. Domínio Geoambiental 9e na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).



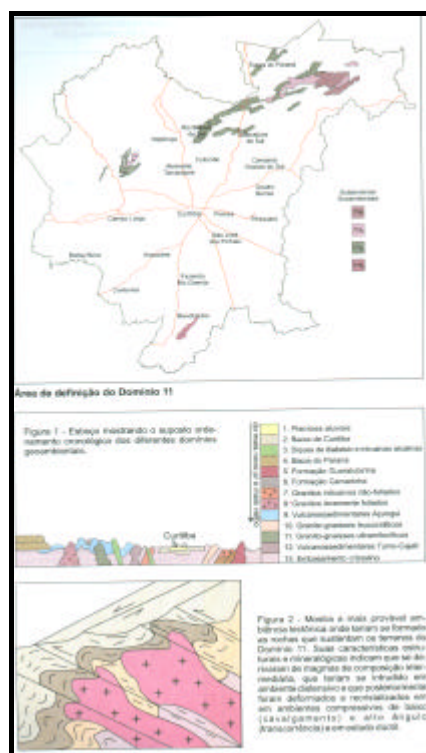


Mapa 9f. Domínio Geoambiental 9f na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).



## Domínio Geoambiental 11

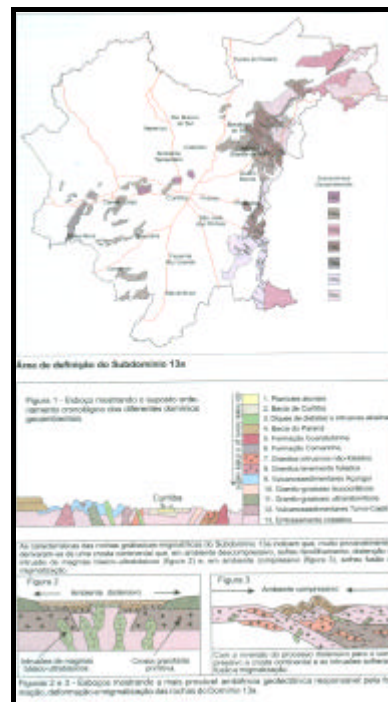
As rochas que sustentam esses terrenos mostram características mineralógicas, texturais e deformacionais que indicam serem derivadas de magmas de composição intermediária, os quais intrudiram e se cristalizaram numa ambiência tectônica distensiva e em altas profundidades da crosta terrestre e que posteriormente foram extremamente deformadas por uma tectônica compressiva dúctil. Por isso, as rochas geralmente muito tectonizadas, com textura quase sempre foliada e, por vezes, ocorrem imbricadas com litótipos de outros domínios (Mapa 11).



Mapa 11. Domínio Geoambiental 11 na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).

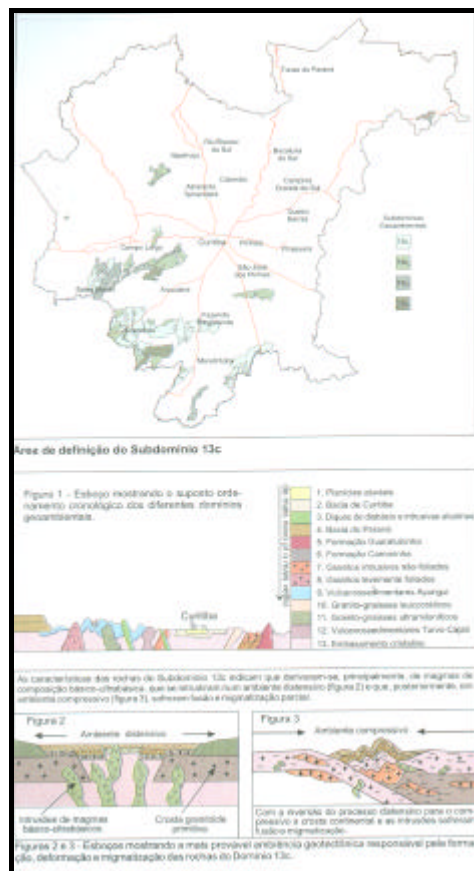
## Domínio Geoambiental 13

Corresponde aos terrenos sustentados pelas rochas mais antigas da região, por isso são considerados como pertencentes ao embasamento cristalino. Esse tipo de ambiente só existe em altas profundidades da crosta terrestre, o que leva a concluir que se formaram num ambiente totalmente distinto do qual hoje se encontram. Atualmente, ocorrem na superfície em função de sucessivos eventos geotectônicos pelo qual a terra passou até chegar na atual configuração. Nos diferentes momentos desses eventos, a crosta terrestre passou por grandes deslocamentos horizontais e verticais (falhas, terremotos, possibilitando que rochas formadas em grandes profundidades fossem alçadas e expostas à superfície (Mapas 13a, 13b, 13c).



Mapa 13a. Domínio Geoambiental 13a na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).





Mapa 13c. Domínio Geoambiental 13c na Região Sudeste do Paraná. Fonte: THEODOROVICZ et al. (1999).