



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 12

Caracterização dos Solos do Município de Piraí do Sul, PR

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

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

E-mail (sac): 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).

Caracterização dos solos do Município de Pirafó do Sul, PR / Reinaldo Oscar Potter ... [et al.]. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2002.
61 p.. - (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 12)

ISSN 1678-0884

1. Solo - Classificação. 2. Solo - Levantamento. 3. Solo - Brasil - Paraná - Pirafó do Sul. I. Potter, Reinaldo O. II. Carvalho, Américo P. III. Fasolo, Pedro J. IV. Bognola, Itamar A. V. Bhering, Sílvio B. VI. Martorano, Lucieta G. VII. Embrapa Solos (Rio de Janeiro). VIII. Série.

CDD (21.ed.) 631.44.ed.) 631.44

© Embrapa 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Descrição Geral da Área	10
Situação, Limites e Extensão	10
Geologia	11
Fisiografia	12
Clima	12
Vegetação	13
Metodologia	14
Métodos de Trabalhos de Campo e Escritório	14
Critérios Adotados no Levantamento	16
Métodos de Análises de Solo	24
Interpretação dos Dados Analíticos	24
Legenda de Identificação	25
Classes de Solos	27
Argissolos	27
Cambissolos	28
Latosolos	32
Neossolos	40
Nitossolos	41
Organossolos	43
Referências Bibliográficas	45
Anexo 1 - Descrição de perfis de solos descritos na região dos Campos Gerais, Paraná	49
Anexo 2 - Levantamento Semidetalhado de Solos do Município de Piraí do Sul - Estado do Paraná	61

Caracterização dos Solos do Município de Piraí do Sul, PR

Reinaldo O. Potter¹

Américo P. Carvalho¹

Pedro J. Fasolo¹

Itamar A. Bognola¹

Silvio B. Bhering²

Lucieta G. Martorano²

Resumo

O município de Piraí do Sul, com uma superfície de 1.402,49km², situa-se, parte no Primeiro Planalto Paranaense, e parte no Segundo Planalto.

No decorrer dos trabalhos de campo, constatou-se que no Primeiro Planalto os solos são predominantemente argilosos, ao passo que no Segundo Planalto, em função do material de origem, a textura varia de argilosa e muito argilosa até arenosa, como nas áreas sob influência do arenito de Furnas (Devoniano).

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, com verões brandos, precipitação pouco superior a 1.400mm e com chuvas bem distribuídas durante o ano.

No Primeiro Planalto, mormente nas áreas mais declivosas, a vegetação nativa é do tipo floresta subtropical, enquanto que no restante da área, a cobertura vegetal dominante, era representada pelos campos subtropicais, hoje praticamente transformada em áreas de cultivo.

¹ Pesquisador da Embrapa Florestas - Estrada da Ribeira, KM 111- CEP: 83411-000. Tel: (41) 6661313. E-mail: sac@cnpf.embrapa.br.

² Pesquisador da Embrapa Solos - Rua Jardim Botânico, 1.024 Rio de Janeiro, RJ CEP: 22460-000. Tel: (21) 22744999. E-mail: sac@cnpes.embrapa.br.

6 | Caracterização dos Solos do Município de Pirai do Sul, PR

Os solos de maior expressão geográfica se enquadram nas classes Cambissolos (29,67%), Latossolos (26,23%), Neossolos (24,40%), Nitossolos (13,67%), Organossolos (4,13%) e Argissolos (1,90%).

Termos de Indexação: solo; característica física; característica química; característica morfológica; classificação; SIG; banco de dados.

Soils Characterization of Piraí do Sul County - Paraná State

Abstract

Piraí do Sul County has an area of 1.402,49km², and is located part at the so called First Paranaense Plateau and mainly at Second Paranaense Plateau.

During the field work was found that in the First Plateau soils mapped were predominanthy clayey, while in the Second Plateau, drie to nature of parent material, texture variers from very clayey to sandy, the latter occurryng in areas under the influence of Furnas Sandstones rerred to Devonian age.

According to Köppen classification, climate is Cfb type, with ligh summer temperatures, being annual precipitation slightly over 1.400mm, and rainfall well distributed along the year.

In the First Plateau, specially in sloping areas, native vegetation is defined as subtropical rain forest, while in the rest of the area the former predominanthy vegetal cover was represent by subtropical savannas, nourdays practically transformed in crop production areas.

The soils commonly found in the mapped area according to Brazilian Soil Classification System fit in the classes of Cambisolos (29,67%), Latosolos (26,23%), Neosolos (24,40%), Nitosolos (13,67%), Organosolos (4,13%) and Argisolos (1,90%).

Index Terms: soil; physical characteristic; chemical characteristic; morphologica characteristic; classification; GIS; database.

Introdução

No presente trabalho, procurou-se caracterizar o meio físico do município de Pirai do Sul, PR, com a finalidade de se estabelecer parâmetros de avaliação das terras, no que tange ao seu potencial de uso, idéia esta diretamente ligada às possibilidades e limitações que elas apresentam. Considera ainda, a sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra depauperamento pelos fatores de desgaste por erosão e empobrecimento, bem como sua fragilidade ambiental frente às explorações minerais a que se propõem.

As principais exigências para estabelecer o “melhor uso” da terra decorrem de um conjunto de interpretações do solo e do meio onde ele se desenvolve. Tais interpretações pressupõem a disponibilidade de certo número de informações pré-existentes, que precisam ser fornecidas por levantamentos apropriados (mais detalhados) da área a ser caracterizada.

Nesse contexto, procurou-se identificar os solos do município de Pirai do Sul, classificando-os em função de agrupamento por risco de erosão; em função da capacidade máxima de uso e de acordo com suas aptidões e fragilidades.

A história do município começa com o desbravamento dos sertões pelos bandeirantes. Com o avanço desse desbravamento, abriu-se a histórica estrada por onde, durante séculos, transitavam os comboios de gado rumo às feiras de Sorocaba (Castro, 2000).

Nos meados do século XIX, os moradores do então Bairro da Lança erigiram a Capela do Senhor Menino Deus e, em torno do novo templo, foram erguendo casas onde se formou a Vila. Posteriormente a denominação foi alterada para Pirai Mirim e mais tarde Pirai do Sul. O Santuário de Nossa Senhora das Brotas, local preferido pelos tropeiros como estação de pernoite e repouso, hoje acolhe seus muitos romeiros.

A história cria mistérios em torno da Fazenda das Cavernas, na Serra das Furnas, onde existem pinturas rupestres executadas sobre paredes rochosas do arenito Furnas. Figuras geométricas e espécimes da fauna local, executados em coloração vermelha, por povos pré-históricos.

A ocorrência de gravuras e pinturas confeccionadas por índios na superfície das paredes rochosas calcáreas ou areníticas, são relativamente comuns no Brasil. No Paraná essas manifestações artísticas têm sido localizadas nos municípios de Pirai do Sul, Ponta Grossa, Castro, Tibagi e Sengés, todas nas paredes da formação Arenítica Furnas, na escarpa Devoniana. Aparecem pinturas e desenhos no teto dos abrigos, em nichos, em blocos isolados, ou ainda, em recônditos locais de difícil descoberta. São genericamente denominadas “rupestres” por terem sido executadas nas paredes expostas ao contato direto com a natureza.

Com temática bastante repetitiva, onde predominam animais - cervídeos, porcos do mato, capivaras, graxins, cobras, aves, peixes e desenhos geométricos como quadrado, losângos, círculos, esferas, escadas etc. Essas figuras aparecem isoladamente ou formando painéis. Os animais representados frequentemente estão em movimento. Muito raras são as figuras antropomórficas, isto é, que têm o ser humano como modelo. Mais frequentes são as figuras abstracionistas.

Tanto as representações da fauna como os artefatos encontrados na base de alguns abrigos rochosos com pinturas, sugerem que os autores dessas manifestações pictóricas viviam em constante nomadismo. Efetivamente, o ambiente onde elas ocorrem, entremeados de campos e pequenos bosques, além das matas ciliares que margeiam os riachos, indicam ecossistemas propícios à adaptação e desenvolvimento dos animais citados, os quais os índios buscavam, cotidianamente, nas suas excursões venatórias ou de caça.

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 (Mantovani, 2000), bem como integrar as informações, obtidas e expressas através da elaboração do mapa de solos do município, em SIG, para servir de base à realização de diagnósticos ambientais e socio econômicos em nível municipal.

Descrição Geral da Área

Situação, Limites e Extensão

O presente levantamento de solos foi realizado no município de Pirai do Sul que se localiza na região Centro-Leste do Estado do Paraná, abrangendo uma área de 1.402,49km².

Geologia

O município de Pirai do Sul está situado tanto no Primeiro quanto no Segundo Planaltos Paranaense (Fig.1) onde predominam rochas graníticas porfíricas relacionadas ao Proterozóico/Paleozóico e rochas do Grupo Açungui do Proterozóico Superior.



Fig. 1. 1º Plano: 1º Planalto Paranaense; 2º Plano: 2º Planalto Paranaense nos Campos Gerais, Paraná.

O termo granito, aqui empregado, é bastante abrangente pois engloba rochas com ampla diversificação, não só na composição mineralógica quanto em termos de textura e estrutura (Fuck, 1967).

Além dos granitos porfíricos, de grande expressão geográfica, reunidos sob os nomes de Cunhapoiranga e Três Córregos, ocorrem também na área granitos subalcalinos e alcalinos, granitos/sienito-granitos, granitos alaskitos e ainda migmatitos e granitos de anatexia.

Ainda no Primeiro Planalto, conforme o mapa geológico, verifica-se a ocorrência bastante generalizada de rochas pertencentes ao Grupo Castro, o qual engloba

litologias agrupadas segundo três unidades distintas:

a – seqüência sedimentar – constituída por arcósios, conglomerados, arenitos e siltitos;

b – seqüência vulcânica ácida – compreendendo riolitos e piroclásticas ácidas associadas; e

c – seqüência vulcânica andesítica – com andesitos e intercalações pouco espessas de sedimentos tipo grauvacas.

Relacionados a essas diferentes litologias, os solos são predominantemente argilosos, profundos, ácidos, com pequena variação de textura ao longo do perfil, de coloração avermelhada ou brunada e com horizonte superficial espesso e com altos teores de matéria orgânica e cascalhos em todos os horizontes.

Fisiografia

A área do município de Piraí do Sul, coincidente com a dos Campos Gerais, no Paraná, caracteriza-se pela ocorrência predominante de uma sucessão de baixas colinas, de formas suavizadas, com largas planícies aluviais de relevo plano ou praticamente plano.

As colinas tendem a ter o topo um tanto amplo, com declividade não superior a 3%, enquanto as vertentes, em centenas de metros, são normalmente convexas, com declividade raramente ultrapassando de 10%, o que permite o tráfego de qualquer tipo de máquina, com alto rendimento.

Nas partes altas e bem drenadas do Primeiro Planalto predominam solos das classes: Latossolos (Brunos e Vermelhos) e Cambissolos argilosos, enquanto que no Segundo Planalto, predominam solos mais arenosos desenvolvidos a partir de arenitos da Formação Furnas, tais como: Latossolos Vermelho-Amarelos, de textura média, e Cambissolos e Neossolos Litólicos.

Clima

O município de Piraí do Sul se encontra sob a influência do tipo climático *Cfb* de Köppen, ou seja, de um clima subtropical úmido, mesotérmico, com verões frescos, geadas severas demasiado freqüentes e sem estação seca. Com base nas Cartas Climáticas do Estado do Paraná (Godoy et al., 1976), pode-se fazer as

seguintes considerações para a área em apreço:

- verifica-se um comportamento um tanto uniforme em relação à distribuição dos totais pluviométricos, uma vez que a altura média da precipitação anual está acima de 1.300mm;

- as chuvas são bem distribuídas durante o ano;

- muito embora o balanço hídrico, segundo Thornthwaite & Matter (1955) com 125mm de retenção de água no solo, acuse para a região um excedente hídrico anual da ordem de 500 a 800mm, deve-se considerar que em anos atípicos, quando a distribuição pluviométrica é má distribuída, é de se esperar uma certa deficiência hídrica – entendida como tal a falta de água no solo necessária para manter a vegetação verde turgesciente, principalmente nos solos de textura mais arenosa;

- com relação aos aspectos térmicos, verifica-se que a média anual dos meses mais frios é inferior a 18°C; enquanto que a média anual dos meses mais quentes é superior a 22°C;

- no que se refere a ocorrência de geadas, estas são um tanto freqüentes.

Vegetação

Semelhante ao município de Castro, a vegetação nativa da área em estudo é representada pela floresta subtropical perenifolia (floresta ombrófila mista) e pelos campos subtropicais (estepe gramíneo-lenhosa) (Fig.2), em menor escala, pelos campos cerrados (savana arborizada).

Para esse autor, o avanço da mata foi impedido pelas queimadas anuais dos campos e que, com o desaparecimento cada vez mais acentuado da mata, surgiram em seu lugar inicialmente, a tiguera, em seguida a capoeira e, por fim, o campo sujo.

Com referência à mata de araucária, Maack (1968) destaca entre as espécies de maior porte, as seguintes: imbuia (*Ocotea porosa*), diversas canelas dos gêneros *Nectandra*, *Ocotea* e *Persea*; além da caviúna (*Dalgeria miscolobium*), do monjoleiro (*Anadenanthera colubrina*), do cedro (*Cedrela fissilis*), da guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e do pinheiro bravo (*Podocarpus lambertii*).



Fig. 2. Aspectos de Campo Subtropical nos Campos Gerais, PR.

Como espécies de menor porte, entre tantas, são citadas: o tapexingui (*Croton sp.*), o fumo bravo (*Solanum verbascifolium*), a aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e o pau cigarra (*Senna multijuga*).

Metodologia

Métodos de trabalho de Campo e Escritório

O primeiro passo constou da seleção de todo tipo de material existente sobre a área, compreendendo desde fotografias aéreas e mapas em diferentes escalas até estudos sobre solos e matérias correlatas, tais como geologia, geomorfologia, clima, vegetação e uso atual. Dentre esse material, cabe destacar levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná (Embrapa, 1984), o mapa geológico, as folhas planialtimétricas do IBGE e/ou do Serviço Geográfico do Exército, nas escalas 1:50.000 e 1:100.000, e o levantamento semidetalhado dos solos da bacia hidrográfica do rio Iapó (Rauen *et al.*, 1994).

A seguir foi percorrida a área dos municípios de Castro, Carambeí, Tibagi e Piraí do Sul, com observações generalizadas dos solos e dos componentes da paisagem,

para fins de confecção da legenda preliminar de identificação dos solos do município de Pirai do Sul e dos demais.

Na oportunidade, procurou-se correlacionar, tanto quanto possível, os atributos morfológicos dos solos ao tipo de relevo, ao material originário e à cobertura vegetal primitiva, esta última só sendo possível mediante o uso de fotografias aéreas 1:70.000, de 1962 e 1963.

O conhecimento prévio da área, obtido durante os trabalhos de levantamento já mencionados, facilitou muito a definição dessa legenda. Outro aspecto importante, não só nessa fase como também durante o mapeamento, foi o uso do peagômetro de campo que permitiu, em bases confiáveis, a obtenção imediata da saturação por bases dos solos examinados, conforme estudo realizado por Bognola e outros (informação pessoal) que obtiveram uma alta correlação entre o pH do solo obtido no campo e o pH de laboratório e por conseguinte com a saturação por bases. Essa metodologia, além de ter permitido uma redução no custo do projeto.

Nessa etapa, contou-se com fotografias aéreas pancromáticas 1:70.000 e mapas planialtimétricos da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG) nas escalas 1:50.000 e 1:100.000. Para a etapa seguinte, de mapeamento propriamente dito, contou-se com fotografias aéreas na escala 1:25.000.

Uma vez elaborada a legenda, efetuou-se uma fotointepretação preliminar nas fotos 1:25.000, delimitando-se as principais unidades fisiográficas. A seguir, foram feitas prospecções a intervalos regulares, em pontos previamente marcados nas fotos, permitindo dirimir dúvidas quanto aos limites estabelecidos e, possibilitando o ajuste da legenda preliminar. Nessas prospecções, teve-se o cuidado de registrar todas as variações referentes às classes de solo, incluindo, entre outras, a cor, textura, gradiente textural, tipo e espessura do horizonte A, profundidade do solum, posição do solo na paisagem, forma e comprimento das vertentes. Concomitantemente a essas observações, procedeu-se à coleta de amostras de solo nas profundidades de 0-20cm, 20-40cm e 60-80cm.

Tanto nessa amostragem, como em outros 126 pontos examinados com o auxílio do trado, em áreas de lavoura, foram tomados o pH de campo nas profundidades de 10cm, 20cm, 30cm, 40cm etc., ou seja, até que se verificasse a queda do índice de pH para menos de 5,0, que é o valor médio encontrado nas áreas não

cultivadas. O que se intentou, com isso, foi verificar até que profundidade se fazia sentir o efeito das calagens.

Observações em cortes de estrada foram feitas em mais de 600 locais e para cada unidade taxonômica foi descrito e coletado um ou dois perfis completos.

Os solos foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999); a caracterização morfológica, segundo o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos & Santos, 1996); e a designação de horizontes, conforme Definição e Notação de Horizontes e Camadas do Solo (EMBRAPA, 1988).

Deve-se salientar que se deu ênfase especial às áreas de lavoura, concentrando-se aí a maior parte das prospecções e amostragens efetuadas.

De posse dos dados analíticos e com as observações campo, procedeu-se ao ajuste final da legenda de identificação dos solos e dos limites entre as unidades de mapeamento.

Crítérios Adotados no Levantamento

O mapeamento levou em conta o conjunto de características potencialmente importantes para a utilização do solo. Dentre estas, a vegetação, o relevo e a presença de pedras ou afloramentos de rocha foram usados para subdividir as unidades e, de forma geral, tomadas como indicadoras das condições hídricas, da susceptibilidade à erosão e das possibilidades de mecanização. A atividade da argila, a saturação por bases, a saturação com alumínio trocável, o tipo de horizonte A, a textura e, no caso dos solos pouco desenvolvidos (Neossolos), o substrato rochoso, também foram elementos utilizados na separação das unidades. Nem sempre foi possível a separação dos solos individualizados neste nível. Assim, áreas ocupadas por Neossolos Litólicos e Cambissolos foram mapeadas em conjunto por não possuírem extensão geográfica, ou então suas ocorrências intrincadas não possibilitaram a delimitação individualizada na escala de publicação. 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 A chernozêmico: horizonte mineral superficial, relativamente espesso, escuro (valor $\leq 3,5$ e croma ≤ 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 a saturação por bases que é inferior a 65%.

Horizonte A Moderado: horizonte mineral superficial que se diferencia dos demais por não atender os 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.

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: $\% \text{ de C} \geq 8 + (0,067 \times \% \text{ de argila})$.

B – Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

- *Horizonte B textural (Bt)*: horizonte subsuperficial com textura franco arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila decorrente de processos de eluviação

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.

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:

- espessura mínima de 50cm;
 - textura franco arenosa ou mais fina;
 - 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;
 - relação textural B/A inferior a especificada para B textural;
 - capacidade de troca de cátions < 17 cmol_c/kg de argila;
 - relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (índice Ki) < 2,2;
 - menos de 4% de minerais primários facilmente resistentes ao intemperismo;
 - grande estabilidade dos agregados, sendo o grau de flocculação da argila igual ou próximo de 100%; e
 - pouca diferenciação entre os subhorizontes.
- *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:

- espessura mínima de 10cm; e
- 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 Nítico (B): 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 Gleí (g): horizonte subsuperficial de textura argilosa ou muito argilosa, sem ou com pequeno incremento de argila do horizonte A para o P, argila de atividade baixa ou alta, estrutura em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte, com superfícies reluzentes dos agregados (cerosidade) em grau moderado ou forte. A espessura mínima desse horizonte é de 30cm.

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 (< 0,002mm). O símbolo Ta expressa argila de atividade alta, isto

é, valor $T > 27 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ de argila e T_b , 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 central 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 argilosa ou média. 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: Gleí Húmico (alguns), Solos Orgânicos e Solos Gleí Tiomórficos.

D – Grupamento de Classes Texturais

Constituem características distintivas 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 50 m a 100 m), 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 ≥ 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 e 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 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 perenifolia (Ombrofila 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 à constituição e propriedades do material de origem.

Métodos de Análises de Solo

A descrição dos métodos utilizados em análise para caracterização dos solos está contida no Manual de Métodos de Análise de Solo (Embrapa, 1997). Todas as análises foram conduzidas nos laboratórios do Centro Nacional de Pesquisa de Solos).

Interpretação dos Dados Analíticos

Na fração inferior a 2mm (TFSA) foram procedidas as determinações físicas e químicas conforme metodologia utilizada pela Embrapa Solos (Embrapa, 1997), como pode ser verificado na tabela 1.

Carbono orgânico (%)		
abaixo de	1,5	Baixo
de	1,5 a 2,9	Médio
acima de	2,9	Alto
Cálcio (cmol./dm³ solo)		
abaixo de	2,0	Baixo
aDe	2,0 a 5,5	Médio
acima de	5,5	Alto
Potássio (cmol./dm³ solo)		
abaixo de	0,15	Baixo
de	0,15 a 0,26	Médio
acima de	0,26	Alto
Fósforo (mg/dm³)		
aolos Arenosos	Solos Argilosos	
0 – 10	0 – 4	Muito baixo
10 – 20	4 – 8	Baixo
20 – 30	8 – 12	Médio
acima de 30	Acima de 12	Alto

Bases trocáveis -Valor SB (cmol_c/dm³ solo)		
abaixo de	4,0	Baixo
de	4,0 a 6,0	Médio
acima de	6,0	Alto
Capacidade de troca de cátions (valor T) (cmol_c/dm³ solo)		
abaixo de	6,0	Baixo
de	6,0 a 10,0	Médio
acima de	10,0	Alto
Índice de saturação por bases (valor V%)		
abaixo de	35	Baixo
de	35 a 50	Médio
de	50 a 65	Alto
acima de	65	Muito alto
Alumínio trocável (Al³⁺) (cmol_c/dm³ solo)		
abaixo de	0,5	Baixo
acima de	0,5	Alto
pH em água		
menor que	4,3	Extremamente ácido
de	4,4 a 5,3	Fortemente ácido
de	5,4 a 6,5	Moderadamente ácido
de	6,6 a 7,3	Praticamente neutro
maior que	7,3	Alcalino

Legenda de Identificação

A Tabela 2 apresenta a legenda de identificação dos solos do município de Pirai do Sul, PR, com seus respectivos percentuais de ocorrência.

Tabela 2. Legenda de identificação dos solos do município de Pirai do Sul, PR, com seus respectivos percentuais de ocorrência

Código	km²	UNIDADES DE MAPEAMENTO
PVAd	26,59	Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, textura arenosa/média, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, textura média, relevo forte ondulado, ambos Distróficos típicos, fase campo subtropical.
CXbd ₁	191,18	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo ondulado 1 (suave ondulado de vertentes curtas).
CXbd ₂	66,52	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média e argilosa, fase campo e floresta subtropical, relevo forte ondulado e ondulado.

CXbd ₃	14,09	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, fase campo subtropical, relevo ondulado e forte ondulado.
CXbd ₄	13,88	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, textura argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média, ambos Distróficos típicos, fase floresta subtropical, relevo ondulado e forte ondulado.
CXbd ₅	11,41	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, relevo ondulado + LATOSSOLO BRUNO, relevo suave ondulado, ambos Distróficos típicos, textura argilosa, epieutróficos, fase campo subtropical.
CHd ₁	77,24	CAMBISSOLO HÚMICO Tb Distrófico léptico, , textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1.
CHd ₂	2,15	CAMBISSOLO HÚMICO Tb Distrófico gleico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo plano.
CHd ₃	39,62	Associação de CAMBISSOLO HÚMICO Tb léptico + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, ambos Distróficos, textura média, fase campo subtropical, relevo ondulado e forte ondulado.
LBd ₂	2,44	LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2
LVd ₁	32,91	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1.
LVd ₂	263,31	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2.
LVd ₄	12,65	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2.
LVd ₈	7,11	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase floresta subtropical, relevo suave ondulado 2.
LVA _{d1}	0,51	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1.
LVA _{d2}	49,02	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2.
RLd	226,35	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO + CAMBISSOLO HÁPLICO, Tb, ambos Distróficos típicos, textura média e argilosa, fase floresta subtropical, relevo forte ondulado e montanhoso.
RLh ₁	2,88	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, textura média, fase campo subtropical + AFLORAMENTOS ROCHOSOS, ambos relevo suave ondulado e ondulado.

NXd	191,78	Associação de NITOSSOLO HÁPLICO latossólico, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO típico, Tb, relevo forte ondulado, ambos Distróficos, textura argilosa, fase floresta subtropical.
OYs ₁	0,87	ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico, fase campo subtropical de várzea, relevo plano.
OYs ₂	57,06	Associação de ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico + GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico hístico e típico, epieutrófico, ambos fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.

Classes de Solos

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

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 (Embrapa, 1999).

A seguir é descrita a única unidade de mapeamento desta classe que ocorre na área:

PVAd – Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO textura arenosa/média, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO, Tb, textura média, relevo forte ondulado, ambos Distróficos típicos, fase campo subtropical.

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

- Baixa saturação de bases (< 50% no horizonte B);

Teores médios a altos de matéria orgânica no horizonte A;

Considerações sobre a utilização agrícola

Do ponto de vista de propriedades físicas, o principal limitante para uso agrícola é a diferença de permeabilidade entre os horizontes A e B, o que favorece a erosão quando ocorrem chuvas intensas. O uso do sistema de plantio direto na palha atenua o problema. Do ponto de vista químico, necessitam de corretivos e fertilizantes, que quando usados em doses adequadas, permitem seu aproveitamento para plantio de culturas climaticamente adaptadas.

CAMBISSOLOS

Solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente imediatamente abaixo do horizonte A ou de horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm, 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 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 encontrada derivados de materiais relacionados a rochas de composição e natureza bastante variáveis. No Segundo Planalto e 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.

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

CXbd₁ – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo ondulado 1 (suave ondulado de vertentes curtas).

São solos que apresentam baixa atividade das argilas, baixa saturação de bases, alta saturação com alumínio, médios a altos teores de matéria orgânica e textura argilosa (> 35% de argila). É a principal unidade de mapeamento desta classe de solo, em vista de sua maior área de ocorrência.

Considerações sobre a utilização agrícola

Se adequadamente corrigidos e adubados podem ser utilizados com o plantio de culturas anuais.

Além das características da classe, são de baixa saturação de bases, médios e altos teores de matéria orgânica e de textura argilosa.

CXbd₂ – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média e argilosa, fase campo e floresta subtropical, relevo forte ondulado e ondulado.

Considerações sobre a utilização agrícola

Por possuírem bons teores de matéria orgânica e ocorrerem em relevo favorável a motomecanização, desde que corrigidos e adubados convenientemente, podem ser utilizados indiscriminadamente com cultivos anuais ou perenes.

CXbd₃ – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, fase campo subtropical, relevo ondulado e forte ondulado.

Além das características comuns à classe dos Cambissolos apresentam baixa saturação de bases, alta saturação com alumínio, médios e altos teores de matéria orgânica, baixa atividade de argila e com teores entre 15% e 35% de argila.

Considerações sobre a utilização agrícola

Se corrigidos e convenientemente adubados, possuem potencial para serem utilizados com culturas anuais, desde que seja no sistema de plantio direto na palha.

CXbd₄ – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, textura argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média, ambos Distróficos típicos, fase floresta subtropical, relevo ondulado e forte ondulado.

Possuem as mesmas propriedades intrínsecas já descritas para a unidade de mapeamento CXbd₃.

Proporção e arranjo dos componentes

O segundo componente ocorre nas partes mais íngremes da paisagem, perfazendo aproximadamente 40% da área da unidade, enquanto que o primeiro é encontrado nas meias encostas em relevos ondulados, nos 60% restantes.

Considerações sobre a utilização agrícola

Necessitando de corretivos e fertilizantes, o primeiro componente pode ser utilizado com culturas anuais desde que no sistema de plantio direto na palha. Já o melhor uso para os Neossolos é com pastagens e/ou reflorestamentos.

CXbd₅ – Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, relevo ondulado + LATOSSOLO BRUNO, relevo suave ondulado, ambos Distróficos típicos, textura argilosa, epiutróficos, fase campo subtropical.

As propriedades do primeiro componente já foram descritas na unidade CXbd₃, enquanto que o segundo, além das propriedades comuns aos Latossolos, apresentam também baixa saturação com bases, teores médios de matéria orgânica e são de textura média (15 a 35% de argila no horizonte B).

Proporção e arranjo dos componentes

O segundo componente ocorre nas partes mais aplainadas da paisagem,

perfazendo aproximadamente 40% da área da unidade, enquanto que o segundo é encontrado nas meias encostas, nos 60% restantes.

Considerações sobre a utilização agrícola

As considerações feitas para a unidade de mapeamento CXbd_g, são válidas para o primeiro componente. Já os Latossolos, desde que convenientemente corrigidos e adubados, possuem bom potencial para uso em culturas anuais.

CHd₁ – CAMBISSOLO HÚMICO Tb Distrófico léptico, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1.

Em adição às características descritas anteriormente para as classes dos Cambissolos, apresentam ainda, baixa saturação com bases, alta saturação com alumínio, baixos teores de matéria orgânica, textura argilosa (> 35% de argila) no horizonte subsuperficial e pequena profundidade efetiva.

Considerações sobre a utilização agrícola

Pastagens e/ou reflorestamento é a indicação mais adequada para os solos desta unidade.

CHd₂ – CAMBISSOLO HÚMICO Tb Distrófico gleico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo plano.

Em adição às características descritas anteriormente para as classes dos Cambissolos, apresentam ainda baixa saturação por bases, alta saturação com alumínio, baixos teores de matéria orgânica, textura argilosa e má drenagem subsuperficial.

Considerações sobre a utilização agrícola

É mais adequadamente recomendado para pastagens e/ou reflorestamento, mas tem sido utilizados com culturas anuais no sistema de plantio direto com excelentes produções agrícolas e sem maiores problemas com conservação dos mesmos, quando devidamente conduzidos neste sistema de produção.

CHd₃ – Associação de CAMBISSOLO HÚMICO Tb léptico + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, ambos Distróficos, textura média, fase campo subtropical, relevo ondulado e forte ondulado.

Além das propriedades já descritas para as classes dos Cambissolos e Neossolos, possuem ainda baixa saturação com bases, médios a altos teores de matéria orgânica e com textura argilosa (> 35% de argila no horizonte subsuperficial). O primeiro componente apresenta ainda baixa atividade das argilas e alta saturação com alumínio.

Proporção e arranjo dos componentes

Ocorrem de modo intrincado na paisagem na proporção de 55% e 45% respectivamente para o primeiro e segundo componentes.

Considerações sobre a utilização agrícola

Como ocorrem em relevos bastante declivosos, devem ser deixados com sua vegetação natural, ou usados marginalmente com pastagens e/ou reflorestamentos.

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 floculação 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 (Fig.3).



Fig. 3. Perfil de Latossolo Bruno nos Campos Gerais, PR.

Por ocorrerem em altitudes quase sempre superiores a 1.000m, 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 à 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 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).

A seguir é descrita a única unidade de mapeamento desta classe que ocorre no município:

LBd₂ – LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Possuem as mesmas características descritas para a classe, diferenciando-se desta por apresentar o caráter epieutrófico devido à intensa aplicação de corretivos ao longo de mais de 25 anos de produções agrícolas.

Considerações sobre a utilização agrícola

Possuem bom potencial para utilização com cultivos anuais desde que corretivos e fertilizantes sejam utilizados corretamente para controle da acidez e das outras deficiências minerais.

LATOSSOLOS VERMELHOS

Compreende solos minerais não hidromórficos, com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (Embrapa, 1999) (Fig.4).

Ocorrem, de um modo geral, em relevo suave ondulado, ocupando na paisagem as superfícies mais antigas, situadas quase sempre nos divisores de água. São desenvolvidos tanto de rochas sedimentares de granulação fina referidas ao Permiano, mais especificamente à Formação Ponta Grossa, quanto de rochas do Pré-Cambriano representadas por granitos subalcalinos e alcalinos, e provavelmente por migmatitos e sienitos.



Fig. 4. Perfil de Latossolo Vermelho nos Campos Gerais, PR.

As características morfológicas mais comumente observadas, considerando os horizontes A e Bw, são respectivamente as seguintes: cor bruno avermelhado escuro (5YR 3/3) e vermelho-escuro (2,5YR 3,5/6); textura franco argilo-arenoso ou franco argiloso e franco argiloso ou argila; estrutura fraca granular ou fraca pequena blocos subangulares e forte muito pequena granular com aspecto de maciça porosa ou fraca média grande blocos subangulares; consistência ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico a plástico, pegajoso e ligeiramente duro, muito friável, plástico, pegajoso.

Na área, os solos pertencentes a esta classe são todos distróficos em subsuperfície, visto apresentarem-se fortemente dessaturados no horizonte B, principalmente a partir dos 60cm ou 80cm superficiais, conforme descrições das unidades a seguir:

LVd₁ – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado 1.

Além das características comuns à classe dos Latossolos Vermelhos, apresentam ainda alta saturação de bases superficialmente, teores médios a baixos de matéria orgânica e textura argilosa (> 35% de argila no horizonte B).

Considerações sobre a utilização agrícola

Como ocorrem em declives suaves, são fáceis de serem mecanizados. Se corrigidos e adubados adequadamente, possuem alto potencial para uso com culturas anuais e/ou perenes.

LVd₂ – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, epieutrófico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado 2.

Apresenta características semelhantes às descritas na unidade LVd₁, distinguindo-se desta por ocorrer em relevos um pouco mais movimentados, em declives variando de 5 a 8%.

Em termos de representatividade espacial é a principal classe dos Latossolos Vermelhos, com uma área de 263,31km² no município.

Considerações sobre a utilização agrícola

Se corrigidos e adubados, possuem bom potencial para uso tanto com cultivos anuais como perenes.

LVd₄ – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2.

As características desta unidade de mapeamento são as mesmas descritas na unidade LVd₂, diferenciando-se desta por não apresentar o caráter epieutrófico.

Considerações sobre a utilização agrícola

Possue bom potencial para cultivos anuais ou perenes, desde que corretamente adubados e corrigidos.

LVd₈ – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase floresta subtropical, relevo suave ondulado 2.

Todos os comentários feitos para a unidade de mapeamento LVd_{4r}, cabem para a presente unidade, a qual só difere do mesmo por ocorrer sob vegetação florestal.

Considerações sobre a utilização agrícola

Esta classe de solos, se corrigidos e adubados, servem muito bem ao uso de culturas anuais.

LATOSSOLOS VERMELHOS-AMARELOS

Esta classe de Latossolo caracteriza-se por apresentar, na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B, matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR (Fig.5).



Fig. 5 – Latossolo Vermelho-Amarelo nos Campos Gerais, PR

Na área em estudo a classe é representada apenas por solos de textura média (15 a 35% de argila, no horizonte B), sendo esta a principal diferença em relação aos Latossolos Brunos. São derivados de arenitos pertencentes à Formação Furnas, do Devoniano, ocorrem quase sempre em relevo suave ondulado. Estão sob a influência de um clima ameno, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, e têm como cobertura vegetal nativa, predomínio dos campos subtropicais.

De um modo geral, os Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média são muito profundos ($A + B > 200\text{cm}$), porosos, muito friáveis e acentuadamente drenados. As características morfológicas mais comumente observadas são: estrutura fraca pequena e média granular e grãos simples nos horizontes superficiais e muito pequena granular ou fraca grande blocos subangulares com aspecto de maciça porosa no B; consistência muito friável, não plástica e não pegajosa no horizonte A e muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa em profundidade.

A cor varia muito na superfície em função do maior ou menor teor de matéria orgânica, embora, na maioria dos casos, satisfaça os requisitos de cor para A proeminente. Nos horizontes inferiores predomina o matiz 5YR, com valor entre 3 e 4 e croma entre 4 e 6.

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

LVAd₁ – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1.

Além das características já descritas na classe dos Latossolos Vermelho-Amarelos, possuem baixa saturação de bases, alta saturação com alumínio subsuperficial e teores médios a baixos de matéria orgânica.

Considerações sobre a utilização agrícola

Por ocorrerem em relevos de declives suaves são totalmente mecanizáveis e altamente indicados para culturas anuais.

LVAd₂ – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, epieutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2.

Além das características já descritas na unidade **LVAd₁**, diferenciam-se desta por ocorrerem em relevos um pouco mais acidentados.

Considerações sobre a utilização agrícola

São muito produtivos e altamente indicados para culturas anuais, desde que se façam adubações e calagens periódicas, além de práticas de controle à erosão.

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

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

RLh₁ – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb, ambos Distróficos típicos, textura média e argilosa, fase floresta subtropical, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das propriedades inerentes à classe dos Neossolos Litólicos, apresentam baixa saturação por bases, alta saturação com alumínio, possuem elevados teores de matéria orgânica e são de textura argilosa ou média (> 30% de argila).

Em relação aos Neossolos Litólicos, é a principal unidade de mapeamento no município de Piraí do Sul, com uma área de 226,35km².

Considerações sobre a utilização agrícola

Por serem solos rasos e ocorrerem em declives consideráveis, devem ser utilizados somente com pastagens e/ou reflorestamentos.

RLh₂ – Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, textura média, fase campo subtropical + AFLORAMENTOS ROCHOSOS, ambos relevo suave ondulado e ondulado.

As características apresentadas pelos solos do primeiro componente são semelhantes às descritas na unidade de mapeamento RLh₁. Já o segundo componente trata-se de afloramentos de rochas, o que prejudica substancialmente o desenvolvimento de qualquer tipo de vegetação.

Proporção e arranjo dos componentes

Ocorrem de maneira intrincada na paisagem, distribuindo-se o primeiro componente por aproximadamente 65% da área da unidade, ficando os restantes 35% para o segundo.

Considerações sobre a utilização agrícola

Esta unidade de mapeamento não deve ser utilizada sob hipótese alguma. Ela é indicada apenas para preservação de suas condições naturais.

NITOSSOLOS

Compreende solos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte B nítico (reluzente) com argila de atividade baixa, imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50cm do horizonte B (Embrapa, 1999). O horizonte B nítico é de textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos subangulares,

angulares ou prismática moderada ou forte, com superfície dos agregados reluzente, relacionada à cerosidade e/ou superfície de compressão.

Caracterizam-se portanto, por apresentar horizonte B bem expresso em termos de estrutura e cerosidade, mas com pequena ou inexpressiva relação textural B/A.

Solos pertencentes a esta classe, em trabalhos anteriores a 1999 eram designados de Terra Roxa Estruturada, Terra Bruna Estruturada e Terra Roxa (Bruna) Estruturada Similar.

A classe não engloba solos com incremento no teor de argila requerido para horizontes menos acentuada que aqueles, com transição do A para o B clara ou gradual e entre subhorizontes do B difusa.

São profundos, bem drenados e de coloração variando de vermelho a brunada. Na área em estudo prevalece a variedade (subordem) Nitossolo Háplico, ou seja, outros Nitossolos que não se enquadram na definição de Nitossolo Vermelho (antiga Terra Roxa Estruturada).

Os solos em questão ocorrem associados a Cambissolos Háplicos, constituindo a unidade de mapeamento NXd:

NVd – Associação de NITOSSOLO HÁPLICO latossólico, relevo ondulado + CAMBISSOLO Tb típico, relevo forte ondulado, ambos HÁPLICOS Distróficos, textura argilosa, fase floresta subtropical.

Os dois componentes da associação são distróficos, com saturação por bases baixa e teores de alumínio trocável um tanto elevados.

Potencialidades e restrições ao uso agrícola

O principal componente da associação (Nitossolo Háplico) reúne melhores condições de uso do que o componente secundário, visto que apresenta características intermediárias com solos da classe Latossolo, o que pressupõe maior profundidade e melhores condições físicas. Ademais, ocorre predominantemente em relevo ondulado (8 a 20% de declive). O outro, além da menor profundidade ocupa as áreas mais declivosas do relevo regional, estando portanto mais sujeitos à ação da erosão. No município de Pirai do Sul ocorrem em 191,78km².

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 situa-se em torno dos 50cm.

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

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

OY₁ – ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico, fase campo subtropical de várzea, relevo plano.

Esta unidade de mapeamento ocorre em apenas 0,87km², no município de Pirai do Sul.

OY₂ – Associação de ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico + GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico hístico e típico, epieutrófico, ambos fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.

São solos com altos teores de matéria orgânica cuja principal característica é estar bem decomposta na maior parte dos horizontes ou camadas dentro de 100cm da superfície.

Considerações sobre a utilização agrícola

Após drenagem, correção e adubação são solos bastante produtivos, pois ocorrem em relevo favorável à mecanização, possuem elevados teores de matéria orgânica e boa disponibilidade de água o tempo todo.

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: EMBRAPA. 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. (EMBRAPA/SNLCS. Circular Técnica, 1).
- CASTRO (PR). Prefeitura Municipal. **Castro pequena história**. Castro: Secretaria de Esporte, Turismo e Meio Ambiente – Departamento de Turismo, 2000. 10 p.
- 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. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed.rev.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. 2ed.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.
- FUCK, R. A. Geologia da folha de Abapã. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**. Instituto de Geologia, Curitiba, 25 jun. 1967. [n.p.]
- GODOY, H.; CORREA, A. R.; SANTOS, D. Clima do Paraná. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Manual agropecuário para o Paraná**. Londrina, 1976. 1 v.

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

LEMOS, R. C. de; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83 p.

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

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

MANTOVANI, E. C; GOMIDE, R. L. Agricultura de precisão. **Boletim Informativo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 25, n.2, p.16-18, 2000.

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**. 259 f. 1986. 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.

PROCHNOW, L. I. Considerações gerais sobre manejo específico das áreas de produção. **Boletim Informativo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v.25, n.2, p. 21-4, 2000.

RAUEN, M. de J.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O.; CARDOSO, A.; CARVALHO, A. P. de; HOCHMULLER, D. P.; CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G. Levantamento semidetalhado dos solos In: HENKLAIN, J. C. (Coord.) **Potencial de uso agrícola das áreas de várzea do Estado do Paraná: bacias hidrográficas dos rios das Cinzas e Laranjinha, Iapo, Iguaçu, Piquiri, Pirapo, Tibagi e litoral**. Londrina: IAPAR, 1994. v.2, p.7-59. (IAPAR. Boletim técnico, 24)

THORNTON, C. W.; MATTER, J. R. **The water balance**. Centerton, N.J.; Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in climatology, v.8, n.1).

RAIJ, B. van **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato, 1981. 142 p.

Anexo 1

Descrição de Perfis de Solos Descritos na Região dos Campos Gerais, Paraná

PERFIL: 02

DATA: 15/08/2000

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico.

LOCALIZAÇÃO: Município de Castro – Estrada Castro–Castrolanda, entrando à direita no km 5,0 e a 10,0km desta entrada no CDT – Fundação ABC.

SITUAÇÃO NA PAISAGEM: perfil coletado em meia encosta de elevação com 10% de declive.

ALTITUDE: 1.050m

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Campos Gerais – Formação Ponta Grossa.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Folhelhos.

RELEVO LOCAL: ondulado.

RELEVO REGIONAL: suave ondulado.

EROSÃO: não aparente no local.

DRENAGEM: bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia/campo subtropical úmido.

USO ATUAL: nabo forrageiro em resteva de soja.

DESCRITO E COLETADO: Reinaldo Oscar Pötter, Américo Pereira de Carvalho, Pedro Jorge Fasolo e Itamar Antonio Bognola.

OBSERVAÇÕES:

- perfil coletado úmido;
- trincheira com 200cm de profundidade;
- compactação a partir de 10cm de profundidade;
- intensa atividade biológica no Ap;
- coletados anéis volumétricos dos horizontes Ap, AB e Bi;
- praticamente não foram observados poros com diâmetro maior que 1 mm;
- interpenetração de matéria orgânica nos horizontes AB e BA;
- efetuadas 05 fotos (03 do perfil + 02 da paisagem);
- horizonte C a partir de 200cm, observado mediante tradagem no fundo da trincheira;
- pH de campo: 5,6 no Ap; 5,5 no AB; 5,1 no Bi.

Descrição Morfológica

Ap	0 - 28cm; bruno escuro (7,5YR 3/3); argila; fraca pequena e média blocos subangulares e fraca pequena e média granular; ..., friável a firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
AB	- 41cm; bruno avermelhado-escuro (5YR 3,5/4); muito argiloso; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; ..., friável a firme, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
BA	- 65cm; vermelho amarelado (5YR 4/6); muito argiloso; fraca média grande blocos subangulares; ..., friável a firme, ligeiramente plástico e pegajoso; transição clara e plana.
Bi	-101cm; vermelho (3,5YR 4/6); argila; fraca, média e grande blocos subangulares; ..., friável, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso; transição clara e plana.
BC1	-150cm; bruno avermelhado a vermelho (2,5YR 4/5) e bruno forte (7,5YR 5/6); argila; maciça que se desfaz em fraca média grande blocos subangulares; ..., friável, ligeiramente plástico e pegajoso, transição difusa e plana.
BC2	-180cm; variegado composto de bruno avermelhado (2,5YR 4/4), bruno-amarelado (10YR 5/6) e vermelho acinzentado (10YR 4/3); argila; maciça que se desfaz em fraca média grande blocos subangulares; ..., friável, ligeiramente plástico e pegajoso.

Raízes: Ap – muitas fasciculadas finas; AB – poucas, secundárias finas no AB e BA; Bi – raras secundárias finas.

PERFIL: 03

DATA: 15/08/2000

CLASSIFICAÇÃO ATUAL: LATOSSOLO BRUNO Ácrico húmico.

LOCALIZAÇÃO: Município de Castro – Estrada Castro – Castrolanda, entrando à direita no km 7,0 (após aeroporto) e seguir mais 2,7 km. Trincheira do lado direito da estrada.

SITUAÇÃO NA PAISAGEM: perfil coletado no terço superior de encosta com 3% de declive.

ALTITUDE: 1.050m.

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Campos Gerais – Formação Ponta Grossa.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprólitos derivados de folhelhos argilosos.

RELEVO LOCAL: suave ondulado.

RELEVO REGIONAL: suave ondulado.

EROSÃO: não aparente.

DRENAGEM: bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: campo subtropical úmido.

USO ATUAL: aveia (afetada pela geada) em resteva de soja.

DESCRITO E COLETADO: Itamar Antonio Bognola, Pedro Jorge Fasolo, Reinaldo Oscar Pötter e Américo Pereira de Carvalho.

OBSERVAÇÕES:

- trincheira com 200cm de profundidade;
- compactação entre 10 e 30cm de profundidade;
- penetração de matéria orgânica do horizonte Ap para o AB;
- coletados anéis volumétricos dos horizontes Ap, BA e Bw1;
- muitos poros pequenos ao longo do perfil, exceto a parte compactada do horizonte Ap;
- pH de campo: 5,7 a 5,8 no Ap; 5,5 a 5,6 no AB; 5,2 a 5,3 no BA; 5,6 a 5,7 no Bw1 e 5,4 a 5,5 no Bw2.

Descrição Morfológica

Ap	0 – 25cm; bruno escuro (7,5YR 3/2); argila; fraca média grande granular e fraca pequena e média blocos subangulares; ..., friável a firme, plástico a muito plástico e pegajoso; transição clara e plana.
AB	– 40cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4); argila; fraca a moderada média blocos subangulares; ..., friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
BA	– 90cm; bruno-avermelhado-escuro (6YR 3/4); argila; fraca pequena média blocos subangulares; ..., friável, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso; transição clara e plana.
Bw1	–110cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/5); argila; fraca pequena média blocos subangulares; ..., friável, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso a muito pegajoso; transição difusa e plana.
Bw2	–180 ⁺ cm; vermelho a vermelho-escuro (10R 3,5/6); argila; fraca, média e grande blocos subangulares; ..., muito friável, plástico a muito plástico e pegajoso a muito pegajoso.

Raízes: Ap – muitas fasciculadas finas; AB – poucas, secundárias finas no AB e no BA – raras secundárias finas.

PERFIL: 13**DATA:** 30/08/2000**CLASSIFICAÇÃO:** GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico.**LOCALIZAÇÃO:** Município de Castro – Estrada Castrolanda – Estrada do Cerne, 15,7 km após o rio Cunhaporanga e a 21 km de Castrolanda.**SITUAÇÃO NA PAISAGEM:** perfil coletado no terço superior de encosta com 5% de declive.**ALTITUDE:** 1.040m.**LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA:** Grupo Campos Gerais.**MATERIAL ORIGINÁRIO:** sedimentos orgânicos e argilosos.**RELEVO LOCAL:** praticamente plano.**RELEVO REGIONAL:** praticamente plano e suave ondulado.**EROSÃO:** não aparente.**DRENAGEM:** moderadamente a mal drenado.**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA:** campo subtropical hidrófilo de várzea.**USO ATUAL:** aveia.**DESCRITO E COLETADO:** Reinaldo Oscar Pötter, Pedro Jorge Fasolo e Américo Pereira de Carvalho.

OBSERVAÇÕES:

- perfil coletado úmido;
- trincheira com 150cm de profundidade;
- lençol freático no pé da trincheira;
- compactação na parte inferior do horizonte Ap;
- atividade biológica no Ap (minhocas);
- coletados anéis volumétricos dos horizontes Ap, A2 e Cg1;
- efetuada 01 foto da paisagem;
- cerosidade fraca e pouca no Bw;
- poros comuns pequenos no Ap e poucos poros comuns pequenos no A2;
- área drenada artificialmente;
- pH de campo: 5,8 no Ap; 5,0 no A2; 4,4 no Cg1.

Descrição Morfológica

Ap	0 – 25cm; preto (2,5Y 2,5/); argila; moderada pequena e média granular; ..., friável, muito plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
A2	– 100cm; preto (2,5Y 2,5/); argila arenosa; maciça que se desfaz em fraca grande blocos subangulares; ..., firme, muito plástico e pegajoso; transição ondulada e abrupta ((90-110).
Cg1	– 150cm; cinzento (10YR 5/1) e bruno acinzentado (10YR 5/2), mosqueado pouco pequeno proeminente bruno amarelado (10YR 5/6); franco-argilo-arenoso; maciça que se desfaz em fraca média e grande blocos subangulares; ..., firme, muito plástico e pegajoso; transição clara e plana.
Cg2	– 150cm ⁺ ; cinzento claro (10YR 7/2) e bruno muito pálido (10YR 7/3); franco-argilo-arenoso.

Raízes: Ap – muitas fasciculadas finas e, no A2 – raras secundárias finas.

PERFIL: 14

DATA: 31/08/2000

CLASSIFICAÇÃO ATUAL: LATOSSOLO VERMELHO Ácrico típico.

LOCALIZAÇÃO: Município de Castro – Estrada Castro – Piraí do Sul, entrando à direita no km 22 (BR), e a 16km da entrada – Faz. Santa Rosa.

SITUAÇÃO NA PAISAGEM: perfil coletado no terço superior de encosta com 3% de declive.

ALTITUDE: 1.050m.

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Grupo Campos Gerais - Formação Ponta Grossa.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Folhelho.

RELEVO LOCAL: praticamente plano.

RELEVO REGIONAL: suave ondulado.

EROSÃO: não aparente.

DRENAGEM: acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: campo subtropical.

USO ATUAL: azevém.

DESCRITO E COLETADO: Itamar Antonio Bognola, Pedro Jorge Fasolo e Reinaldo Oscar Pötter.

OBSERVAÇÕES:

- perfil coletado úmido;
- trincheira com 190cm de profundidade;
- compactação na parte inferior do horizonte Ap e início do A2;
- atividade biológica no Ap;
- penetração de matéria orgânica do horizonte Ap para o AB;
- coletados anéis volumétricos dos horizontes Ap, BA1 e Bw;
- efetuada 03 fotos (02 do perfil + 01 da paisagem);
- cerosidade fraca e pouca no Bw;
- muitos poros pequenos e médios no Ap e muitos poros pequenos no restante do perfil;
- pH de campo: 5,4 no Ap; 4,9 no BA1; 4,8 no BA2 e no Bw.

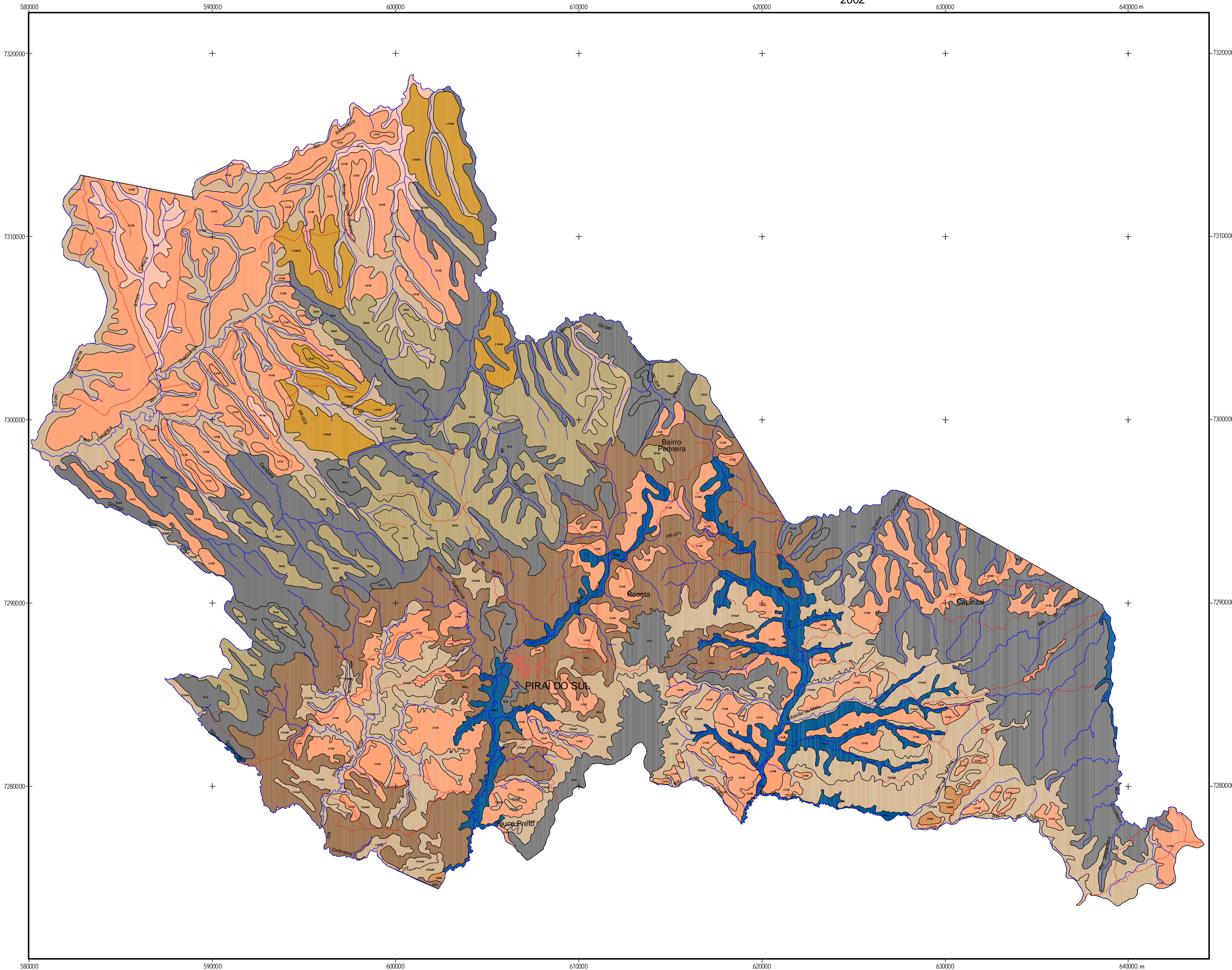
Descrição Morfológica

Ap	0 – 27cm; cinzento muito escuro e bruno escuro (7,5YR 3/1); muito argiloso; moderada pequena granular e grãos simples; ..., friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
BA1	– 57cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/4); muito argiloso; fraca pequena e média blocos subangulares; ..., friável, plástico e pegajoso a muito pegajoso; transição gradual e plana.
BA2	– 107cm; bruno avermelhado escuro a vermelho-amarelado (4YR 3/5); muito argiloso; fraca pequena e média blocos subangulares; ..., friável, plástico a muito plástico e pegajoso a muito pegajoso; transição gradual e plana.
Bw	–180 ⁺ cm; vermelho-escuro (2,5YR 3/6); muito argiloso; fraca a moderada média e grande blocos subangulares; ..., friável a firme, plástico e muito plástico e muito pegajoso.

Raízes: Ap – muitas fasciculadas finas; AB – comuns secundárias finas no BA1 e Bw.

Anexo 2

**Levantamento Semidetalhado de Solos
do município de Piraí do Sul, PR
Escala 1:100.000**

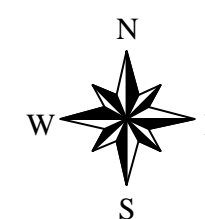


Legenda do Mapa de Solos

LBd1 - LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1
LBd2 - LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2
LBd3 - LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1
LBd4 - LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2
LBd5 - LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, textura argilosa, fase floresta subtropical, relevo suave ondulado 2
LVd1 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1
LVd2 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2
LVd3 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase campo subtropical úmido, relevo suave ondulado 1
LVd4 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase campo subtropical úmido, relevo suave ondulado 2
LVd5 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média e argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical úmido, relevo suave ondulado 1
LVd6 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média e argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical úmido, relevo suave ondulado 2
LVd7 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média-argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2
LVd8 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, fase floresta subtropical, relevo suave ondulado 2
LVAd1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1
LVAd2 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 2
LVAd3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico, fase campo subtropical úmido, relevo suave ondulado 1
PVAd - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, textura arenosa/média, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO, Tb, textura média, relevo forte ondulado, ambos Distróficos típicos, fase campo subtropical úmido
NXd - Associação de NITOSSOLO HÁPLICO latossólico, relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO típico, Tb, relevo forte ondulado, ambos Distróficos, textura argilosa, fase floresta subtropical
CXbd1 - CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, Tb, textura argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical, relevo ondulado 1 (suave ondulado de vertentes curtas)
CXbd2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, Tb, textura média e argilosa, fase campo e floresta subtropical, relevo forte ondulado e ondulado
CXbd3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, fase campo subtropical úmido, relevo ondulado e forte ondulado
CXbd4 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO, Tb, textura argilosa + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média, ambos Distróficos típicos, fase floresta subtropical, relevo ondulado e forte ondulado
CXbd5 - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO, Tb, relevo ondulado + LATOSSOLO BRUNO, relevo suave ondulado, ambos Distróficos típicos, textura argilosa, epiutrófico, fase campo subtropical
CHd1 - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico léptico, Tb, textura média, fase campo subtropical, relevo suave ondulado 1
CHd2 - CAMBISSOLO HÚMICO Distrófico gleico, Tb, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo plano
CHd3 - Associação de CAMBISSOLO HÚMICO léptico, Tb + NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, ambos Distróficos, textura média, fase campo subtropical, relevo ondulado e forte ondulado
OYs1 - ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico, fase campo subtropical de várzea, relevo plano
OYs2 - Associação de ORGANOSSOLO MÉSICO Sáprico típico + GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico hístico e típico, epiutrófico, ambos fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano
RLd - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO + CAMBISSOLO HÁPLICO, Tb, ambos Distróficos típicos, textura média e argilosa, fase floresta subtropical, relevo forte ondulado e montanhoso
RLh1 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, textura média, fase campo subtropical + AFLORAMENTOS ROCHOSOS, ambos relevo suave ondulado e ondulado
RLh2 - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Húmico típico, textura arenosa e média, fase campo e floresta subtropical + AFLORAMENTOS ROCHOSOS, ambos relevo montanhoso e escarpado

Projeção Universal Transversa de Mercator
Escala 1:100.000

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51 W. Gr.
Acréscimo das constantes: 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum vertical: Imbituba, SC.
Datum horizontal: Córrego Alegre, MG



Convenções Cartográficas

	Estado Federal		Rio Hidrográfica
	Estado Municipal		Limite Intermunicipal
	Estado Municipal		

Notas Técnicas:

- Base cartográfica extraída de cartas topográficas, na escala 1:50.000 e 1:100.000 publicadas pelo DSG e IBGE.
- Limite municipal extraído da Malha Municipal Digital do Brasil 1991 e 1994 - IBGE/DGC/DECAR.
- Legenda do Mapa de Solos elaborada integrada para parte da Região de Campos Gerais, incluindo os municípios de Castro, Tibagi, Carambei e Pirai do Sul.