



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 10

Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Região Central do Estado do Paraná (área 8)

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

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: *Cristiane Rosa Rodrigues*

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 central do Estado do Paraná (área 8) / Itamar A. Bognola... [et al.]. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2002.
156 p.. - (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 10)

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. Bognola, Itamar A. II. Fasolo, Pedro J. III. Potter, Reinaldo O. IV. Carvalho, Américo P. V. Bhering, Sílvio Barge. Embrapa Solos (Rio de Janeiro). VI. Série.

CDD (21.ed.) 631.

© Embrapa 2002

Sumário

| | |
|--------------------------------------------------|-----|
| Resumo | 5 |
| Abstract | 6 |
| Introdução | 7 |
| Descrição Geral da Área | 9 |
| Situação, Limites e Extensão | 9 |
| Meio Ambiente | 9 |
| Metodologia | 19 |
| Métodos de Trabalhos de Campo e Escritório | 19 |
| Critérios Adotados no Levantamento | 21 |
| Legenda de Identificação | 30 |
| Classes de Solos | 32 |
| Argissolos | 35 |
| Cambissolos | 50 |
| Latosolos | 57 |
| Neossolo Litólico | 92 |
| Nitossolo Vermelho | 108 |
| Referências Bibliográficas | 125 |
| Anexo | 127 |

Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Região Central do Estado do Paraná (área 8)

Itamar A. Bognola¹

Pedro J. Fasolo¹

Reinaldo O. Potter¹

Américo P. Carvalho¹

Silvio Barge Bhering²

Resumo

A Região Central do Estado do Paraná situa-se entre os paralelos de 24°00´ e 25°00´ de latitude sul e entre os meridianos de 51°00´ e 52°30´ de longitude oeste de Greenwich. Abrange uma superfície de 16.830km², o que corresponde a 8,45% do território paranaense. O clima predominante, de acordo com Köeppen, é do tipo Cfb, com precipitação média anual variando de 1.300 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, quer seja tropical ou subtropical, em quase toda a Região. A maior parte da área está localizada no Terceiro Planalto paranaense, o qual se caracteriza pela presença de extensos e espessos lençóis de lavas básicas. O restante da área pertence ao Segundo Planalto. Ao todo foram estabelecidas 28 unidades de mapeamento, distribuídas pelas seguintes classes de solos: Argissolos; Latossolos Brunos; Latossolos Vermelhos; Latossolos Vermelho-Amarelos; Nitossolos Háplicos; Cambissolos Háplicos e Neossolo Litólico + Afloramentos Rochosos.

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

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

² MSC Engenharia-Informações Espaciais, Embrapa Solos - Rua Jardim Botânico, 1024 Rio de Janeiro / RJ CEP:22460-000. Tel: (21) 22744999, sac@cnps.embrapa.br

Reconnaissance Soil Survey of Central Paraná State (area 8)

Abstract

The Central Region of the State of Parana is located among the parallel of 24°00´ and 25°00´ Of south latitude and meridians of 51°00´ and 52°30´ of longitude west of Greenwich. It embraces a surface of 16.830km², corresponding to 8,45% of the state territory. The predominant climate according with Köeppen, Cfb type, with annual medium precipitation varying from 1.300 to 1.800mm being rainfall well distributed along the year. This well distributed rainfall during the year contributes to a good development of the tropical and subtropical rainforest existing in the whole area. Most of the area is located in the third plateau paranaense, which is characterized by the presence of extensive and thick sheets of basic lavas. The remaining of the area belongs to the second plateau. Twenty-eight 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; Brown Latosols; Red Latosols; Red-Yellow Latosols; Haplic Nitosols; Haplic Cambisols and Litholic Neosols.

Index Terms: Soil; Physical Characteristic; Chemical Characteristic; Morphologic Characteristic; Classification; GIS; Database.

Introdução

O Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Paraná, 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 108.851km², 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.º. 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.º. 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, 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 e hídrico e de usos mais adequados 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 Central do Paraná, em SIG, para servir de base à realização de diagnósticos ambientais e socioeconômicos no nível municipal.

Descrição Geral da Área

Situação, Limites e Extensão

O presente levantamento de solos foi realizado na Região Central do Estado do Paraná, a qual está situada entre os paralelos de 24°00' e 25°00' de latitude sul e entre os meridianos de 51°00' e 52°30' de longitude oeste de Greenwich. Abrange uma superfície de 16.830km², o que corresponde a 8,45% do território paranaense (Figura 1).

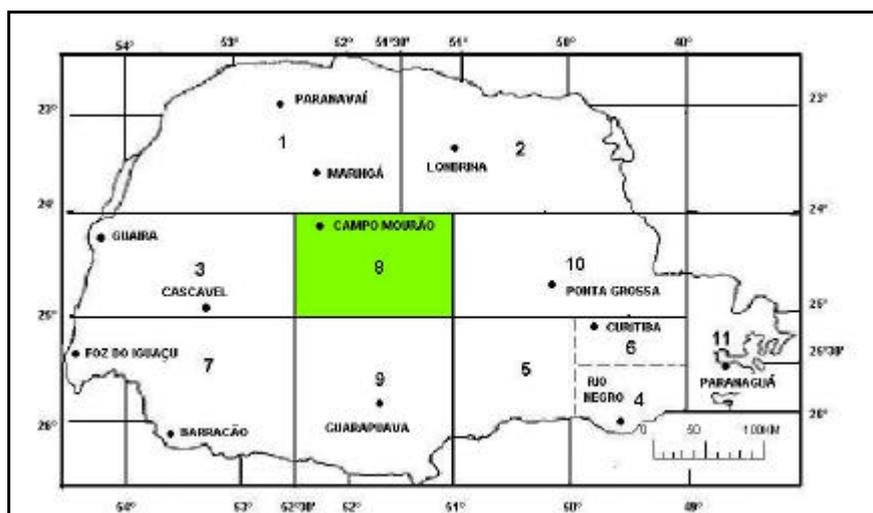


Fig.1. Localização da área mapeada.

Geologia

A maior parte da área estudada está localizada no Terceiro Planalto paranaense que se caracteriza pela presença de extensos e espessos lençóis de lavas básicas. O restante da área pertence ao Segundo Planalto.

A geologia da área correspondente ao Terceiro Planalto é relativamente simples, sendo representada por rochas do Grupo São Bento, que compreende as Formações Serra Geral, Botucatu e Caiuá.

A Formação Serra Geral que engloba as rochas correlacionadas com o “trapp” basáltico toleítico, ocupa mais da metade da área estudada.

As rochas basálticas possuem relativa uniformidade de composição, sendo constituídas principalmente por plágiosclásios cálcicos, sendo a labradorita, a augita, quartzo, feldspatos potássicos e, raramente, biotita.

Relacionadas com as rochas basáltica, encontram-se rochas comagmáticas como diabásios, diorito pórfiro e quartzo diorito, ocorrendo ainda lavas andesíticas relacionadas com muitos dos diques de diorito pórfiro e quartzo diorito, ocorrendo ainda lavas andesíticas relacionadas com muitos dos diques de diorito pórfiro que serviram de condutos alimentadores dos derrames.

Devido ao conteúdo de quartzo ser muito baixo na maioria das rochas do derrame do Trapp, os solos provenientes dos produtos da meteorização das mesmas são argilosos, com baixa concentração de areia quartzosa. Por outro lado, apresentam elevados teores de minerais pesados como ferro, manganês e titânio e possuem tonalidades avermelhadas ou brunadas escuras.

A Formação Serra Geral repousa discordantemente sobre os arenitos eólicos Botucatu que ocorrem numa estreita faixa no limite do Terceiro com o Segundo Planalto, e é recoberta por sua vez, na porção noroeste da área, principalmente no município de Campo Mourão, por sedimentos mais jovens, representados pela Formação Caiuá.

Tanto os arenitos da Formação Botucatu quanto os da Formação Caiuá deram origem a solos de textura arenosa ($< 15\%$ de argila) ou média ($15\% \leq$ argila $< 35\%$), com baixos teores de ferro, manganês e titânio.

Já no Segundo Planalto, como conseqüência da extrema complexidade geológica, os solos variam muito não só quanto a profundidade, textura, cor e outras características morfológicas e físicas, como também em relação à constituição química e mineralógica. Os solos aí encontrados são desenvolvidos a partir de vários materiais, sendo a litologia integrada por rochas sedimentares de natureza diversa, principalmente por arenitos, siltitos, folhelhos e argilitos do Grupo Passa Dois do Permiano.

Conforme já salientado, nem toda Região Central do Paraná pertence ao Terceiro Planalto, ficando uma pequena parte, a leste, situada no Segundo Planalto Paranaense.

Este planalto é constituído exclusivamente de rochas sedimentares da Era Paleozóica e rochas ígneas intrusivas, comportando-se como um extenso patamar de denudação periférica, atingindo altitudes de 1.000 a 1.200m.

Quanto aos solos aí encontrados, estes variam desde arenosos ou de textura média, em virtude do domínio de rochas da Formação Furnas, porção basal do Grupo Campos Gerais, sendo formada por arenitos de textura muito variável, localmente conglomeráticos e com intercalações de clásticos siltico-argilosos até solos argilosos devido à contribuição da Formação Ponta Grossa, a qual é constituída por pacotes de folhelhos cinza, fossilíferos, finamente laminados, micáceos, localmente betuminosos, com intercalações muito pouco expressivas de camadas de siltitos e arenitos.

Fisiografia

Devido aos seus grandes rios limítrofes e lineamentos orográficos, o Estado do Paraná tem limites nítidos marcados por zonas naturais de paisagem as quais foram moldadas pelos sistemas hidrográficos, movimentos epirogênicos e pela influência de alteração do clima (Figura 2).

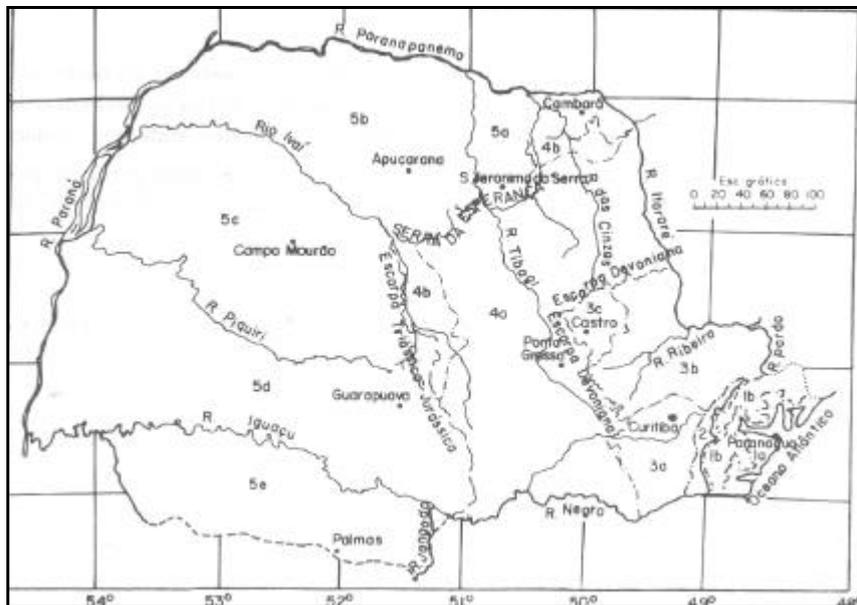


Fig.2. Regiões geográficas naturais do Estado do Paraná (Maack, 1968).

Os grandes rios limítrofes e lineamentos orográficos deram origem a limites geográficos marcantes os quais proporcionaram a divisão do Estado do Paraná em cinco regiões de paisagens 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 do Trapp ou ainda Planalto de Guarapuava.

A área estudada se encontra localizada no Segundo e Terceiro Planaltos do Estado. O *Planalto de Ponta Grossa* é limitado à Leste com o Primeiro Planalto, através de uma escarpa nítida conhecida como escarpa Devoniana a qual se dilui ao Sul da localidade de Engenheiro Bley, sendo que a partir daí os limites entre o Primeiro e Segundo Planaltos não podem ser diferenciados através deste acidente geográfico, mas sim, através da litologia e outras particularidades geomórficas. Ao longo da borda Oeste, o Planalto de Ponta Grossa limita-se com o Planalto de Guarapuava, através da escarpa da Serra Geral, a qual se estende ininterruptamente, de Norte a Sul, pelo Estado do Paraná.

De uma maneira geral, não existem relevos vigorosos no Segundo Planalto, o qual se caracteriza por apresentar uma topografia suave, de colinas arredondadas e mestas estruturais.

As camadas paleozóicas denotam uma inclinação geral suave para oeste, o que ocasiona a formação de rios de caráter conseqüente não faltando, no entanto, extensos segmentos subsequentes ou direcionais como é o caso do rio Ivai.

As altitudes que possuem seu ponto máximo na testa da escarpa Devoniana (1.100m à 1.200m), decrescem de forma a atingir entre 750 a 775m na frente da Serra Geral, podendo ser ainda menores nos vales mais profundos.

As estruturas monoclinais, os falhamentos, os fraturamentos e intrusões de rochas eruptivas básicas fazem com que o Segundo Planalto paranaense ofereça variados aspectos geomorfológicos topográficos, desenvolvidos em função do comportamento das rochas face aos processos morfogenéticos que encontram ambiente adequado para uma ampla e variada problemática de erosão diferencial. Destacam-se como formações mais resistentes, os arenitos basais devonianos da Formação Serrinha e os calcários silicificados do Grupo Passa Dois do Permiano Inferior. Estes últimos são responsáveis pelo aparecimento de “cuestas” ou degraus estruturais de pequena expressão.

Feições geomórficas peculiares são apresentadas pela notável sucessão de diques de diabásio, os quais, em determinadas áreas, constituem verdadeiras concentrações ou “campos” de diques dando origem a solos mapeados como Latossolos e Nitossolos Vermelhos Distroféricos.

Já o *Terceiro Planalto* representa a região dos grandes derrames de lavas básicas e desenvolvem-se a Oeste da escarpa mesozóica e tem sido considerada a região fisiográfica paranaense mais simples, tanto pelas suas formas quanto pelas suas estruturas. As formas de superfície são esculpidas nos extensos derrames vulcânicos do Grupo São Bento e, na porção Noroeste do Estado, no Arenito de Caiuá, o qual documenta um clima árido durante a Era Mesozóica do Triássico Superior até o Cretáceo.

As formas superficiais do Terceiro Planalto que mais chamam a atenção, são as que constituem as paisagens típicas em mesetas estruturais dando origem a uma topografia de aspectos tabuliforme, entremeada em diversas áreas pelas formas onduladas com chapadas de encostas mais suavizadas.

Apesar da uniformidade na conformação de sua superfície, observa-se uma divisão em vários blocos aos grandes rios que percorrem o planalto, tais como o Ivaí, Piquiri e Iguaçu, os quais têm cursos nitidamente conseqüentes, condicionados que são as inclinações das rochas vulcânicas para Oeste, Sudoeste e Noroeste.

A região estudada se encontra localizada nos Planaltos de Campo Mourão (maior parte), Apucarana e Guarapuava. O Planalto de Apucarana se estende a oeste do rio Tibagi e forma o divisor de águas Paranapanema-Ivaí sendo uma chapada suavemente ondulada, com áreas de mesetas estruturais. O Planalto de Campo Mourão, divisor dos rios Ivaí e Piquiri, apresenta também mesetas características tendo suas maiores altitudes em torno de 1.100m na testa da escarpa na Serra da Boa Esperança, declinando para 225m no rio Paraná. Correspondendo ao divisor Piquiri-Iguaçu, o bloco sul, Planalto de Guarapuava, propriamente dito, inclina de 1.000m nas proximidades da escarpa, para 550m nas serras Boi Preto e São Francisco, e daí com declive abrupto para 350m nas partes mais baixas da região em estudo. É neste planalto que as mesetas são mais bem evidenciadas existindo uma notável sucessão das mesmas. Convém salientar, que o caráter estrutural das mesetas observadas nos blocos planálticos deriva das estruturas tabulares dos derrames vulcânicos, de maneira que os degraus representam, via de regra, as superfícies entre os sucessivos empilhamentos de lavas.

É ainda digna de menção a ocorrência de antigos terraços fluviais no curso inferior do rio Ivaí, coincidindo com a ocorrência de Neossolos Flúvicos Eutróficos e Gleissolos Indiscriminados.

Clima

Na região central do Paraná predomina o clima mesotérmico úmido (Figura 3), sem estação seca definida, com geadas ocasionais, com média do mês mais quente superior a 22°C, correspondendo ao tipo climático *Cfa* de Köppen (Godoy e Correia, 1975). Em menor escala, normalmente nos locais com altitudes superiores a 800m, onde a média do mês mais quente é inferior a 22°C e a frequência e intensidade das geadas é maior, caracteriza-se o tipo climático *Cfb*, de Koeppen.

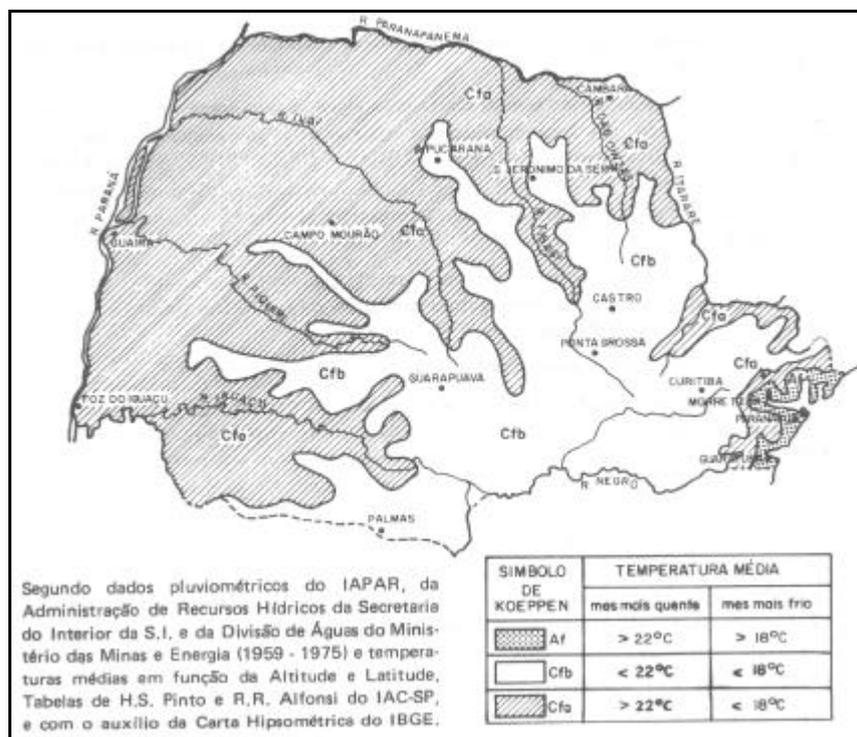


Fig.3. Tipos climáticos do Estado do Paraná com base no trabalho de Godoy & Correia, 1976.

De acordo com as “Cartas Climáticas Básicas do Estado do Paraná” (IAPAR, 1978), 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 varia de 1.300mm no quadrante noroeste a 1.800mm ao sul da área, predominando, no entanto, os valores compreendidos entre 1.500mm e 1.700mm;
- A precipitação no trimestre menos chuvoso (junho, julho e agosto) é menor, variando de 250mm a 400mm, em comparação com o trimestre mais chuvoso (dezembro, janeiro e fevereiro), variando de 450 a 600mm;
- Com relação aos aspectos térmicos, verifica-se que a média anual varia de 16 a 18°C, na parte sul a 20 - 21°C no quadrante noroeste da área;
- A média do mês mais quente (fevereiro) se situa entre 22 e 25°C, enquanto que a do mês mais frio (julho) está entre 13 e 17°C;
- Os dados anuais de umidade relativa do ar acusam um predomínio de valores da ordem de 75 a 80%;
- No que se refere aos valores das deficiências hídricas anuais segundo Thornthwaite & Mather (1955) com dados de balanço hídrico para 125mm de retenção d'água no solo, são nulos em toda a área.

Vegetação

A vegetação expressa a ação do clima em relação à latitude, à altitude e à natureza do solo. A boa distribuição pluviométrica em quase todos os meses do ano contribui para o desenvolvimento da floresta (quer seja tropical ou subtropical) em quase toda a área considerada. Apenas em alguns lugares ocorrem pequenas áreas com vegetação de cerrado.

A floresta, com a expansão da lavoura cafeeira, seguida pelo ciclo da soja e trigo, praticamente desapareceu. Diminutas reservas nativas ainda testemunham e retratam o seu comportamento. Do ponto de vista fisionômico, pode-se agrupar a vegetação da região central do Paraná de acordo com o esquema a seguir:

1)Vegetação Florestal:

Florestas Tropicais: Perenifólia; Subperenifólia e Subcaducifólia;

Florestas Transicionais Tropical/Subtropical;

Florestas Subtropicais: Perenifólia e Subperenifólia.

2)Vegetação Xeromorfa: Cerradão Perenifólio

As *florestas tropicais* (Figura 4) estão sob clima relativamente quente e úmido. As chuvas são normalmente bem distribuídas durante o ano, havendo, porém, pequeno período seco no inverno, com duração de 1,5 a 3 meses. As geadas ocasionais, embora fracas, podem em alguns anos causar sérios danos ao cafeeiro e demais culturas.



Fig.4. Aspecto de floresta tropical subperenifólia no município de Campo Mourão-PR.

As *florestas tropicais* se caracterizam, principalmente, pela multiplicidade de espécies em pequenas áreas; pelo ciclo vegetativo ou quase contínuo, interrompido apenas na pequena estiagem nos locais a ela sujeitos; pela coloração verde normalmente mais escura, quando comparada com a floresta subtropical; e, por ser mais latifoliada e essencialmente folhosa.

A *floresta tropical perenifólia* se caracteriza por não perder as folhas. É uma vegetação compacta de ciclo biológico contínuo e multiplicidade de espécies. No seu interior, ocorre denso matagal, formando um complexo entrelaçado de ervas,

cipós, arbustos, vegetação rasteira e árvores jovens e as mais diversas formas de adaptação das espécies ao meio são verificadas. O aspecto do desenvolvimento das árvores, principalmente as palmeiras, reflete um acentuado fototropismo positivo.

Troncos com 30 a 40m de altura e diâmetros enormes caracterizam as espécies mais possantes, tais como: peroba, pau d´alho, canela, onde as secas não se prolongam por mais de 15 dias.

A *floresta tropical subperenifólia* se caracteriza pela perda parcial das folhas no estrato superior, durante a estação seca. Apresenta normalmente, árvores altas de troncos cilíndricos e grandes diâmetros, copas em parassol e muitos cipós, árvores médias de copas mais fechadas; árvores pequenas; ervas e arbustos.

Muitas espécies perenifólias compõem o estrato superior, apresentando, no entanto, propensão a perder as folhas em estações secas anormais.

Seus exemplares mais comuns são: peroba, canafístula, cedro, guaritá, figueira branca e outras. Nas clareiras e bordas da floresta, vegetam colônias de imbaúba, que, como espécie pioneira, indicam a ação antrópica.

A *floresta tropical subcaducifólia* é uma vegetação predominantemente seca, formada por indivíduos de porte médio, copas ralas e com folhas predominantemente pequenas. Refletem as condições climáticas, caracterizadas pela estiagem de aproximadamente três meses e a pequena capacidade de retenção de água dos solos Raa. Por isso, é uma vegetação pouco desenvolvida, formada principalmente por árvores finas, de porte reduzido, associadas a gramíneas, ervas e arbustos. Lembram vegetação em regeneração.

Nos locais próximos a solos mais profundos, aparecem exemplares de grande porte, com tendência a perder menos folhas.

A floresta tropical subcaducifólia ocorre, de um modo geral, na área em estudo, nos topos e nas encostas de morros e, em solos rasos.

Por outro lado, as *florestas transicionais tropical/subtropical*, estão muito entrelaçadas às duas, apresentando indivíduos de uma junto com indivíduos da outra. Normalmente apresentam espécies de coloração verde escura, nitidamente tropical, contrastando com espécies mais claras e de caráter subtropical.

Geralmente, encontram-se nesta vegetação peroba e palmito junto com araucária, erva-mate, uvarana e xaxim.

O ciclo vegetativo é determinado principalmente pela falta d'água com influência do frio. Este tipo de vegetação ocupa uma faixa transicional de clima, o que lhe confere também o caráter transicional. No mapeamento, ficou incluída na tropical ou na subtropical, de acordo com o caráter dominante. Mas, esta faixa parece ser relativamente grande e merecerá maiores considerações no futuro.

Após o desmatamento, o café é cultivado nos espigões menos sujeitos às geadas e culturas anuais e pastagens, no restante.

As *florestas subtropicais* se situam principalmente na porção meridional do Estado. Caracterizam-se pelo fato de suas essências serem mais resistentes ao frio que as da tropical. Comparativamente, são de coloração mais clara, mais ralas e menos exuberantes. As árvores são geralmente de médio porte, havendo no entanto, locais com domínio de indivíduos de grande porte e de grande diâmetro. O pinheiro, normalmente presente neste tipo de vegetação, é uma das principais espécies e se destaca na floresta pelo seu porte majestoso. O ciclo vegetativo da maioria das espécies é determinado principalmente pelas baixas temperaturas no inverno.

A *floresta subtropical perenifólia* está parcialmente desaparecida, pela intensa exploração de suas principais espécies, restando apenas remanescentes distribuídas na área.

Esta floresta, em geral, apresenta três níveis ou estratos, sendo o *superior* constituído por araucária, imbuia, cedro, canela e outras espécies folhadas de grande porte; o *médio* por podocarpus, pimenteira, guarimirim, erva-mate, caroba, bracinga, guabiroba e outras; e o *inferior* por ervas, arbustos e gramíneas, sendo grande a incidência de capim de cachorro, sapé, uvarana, fetos arbóreos e samambaia.

Hoje em dia, a floresta secundária ocupa a maior parte da área de vegetação florestal.

A *floresta subtropical subperenifólia* se caracteriza por suas espécies folhosas perderem parcialmente as folhas, no inverno, com a queda da temperatura e em alguns casos pela falta d'água. Normalmente, apresentam três estratos, sendo o *superior* ocupado pela araucária ou espécies folhosas de grande porte; o *médio*

pela erva-mate, caroba, bracatinga, guabiroba, taquara e outras de médio porte; e o *inferior* por ervas, arbustos e gramíneas tal qual as da floresta subtropical perenifólia (capim de cachorro, sapé etc.).

Difere da tropical, principalmente pela presença de pinheiro, erva-mate, bracatinga, uvarana, imbuia, vassourão, tupichava, xaxim e outras espécies mais adaptadas ao frio; pela queda das folhas devido às baixas temperaturas; pela coloração normalmente mais clara (verde claro); e pelas folhas geralmente mais miúdas. O pinheiro, principal espécie, pode aparecer em maciços ou esparsamente distribuído, imprimindo marca à paisagem.

Quanto à vegetação *xeromorfa*, destaca-se na Região Central do Paraná, o *cerradão perenifólio*, cuja ocorrência se dá principalmente nos municípios de Campo Mourão, Piabiru e Jaguapitã. Ocorre ainda, em pequena área, próximo a Wenceslaw Braz. Este tipo de vegetação é constituído por associações de árvores e arbustos, com predomínio das leguminosas e ervas/gramíneas, no estrato rasteiro.

Normalmente, as árvores apresentam troncos e galhos tortuosos e duros, casca grossa e porosa, folhas coriáceas e sistema radicular bem desenvolvido.

Entre as espécies mais comuns, encontram-se barbatimão, angico, carobinha do campo, peroba do campo, jerivá, lobeira, taquara, sapé, samambaia, capixingui, barba de bode, etc.

Hidrografia

A principal bacia hidrográfica da região é a do rio Ivaí. Esta bacia possui uma área de 35.845km², sendo que o percurso total do rio é de 685km. O rio Ivaí é formado pela junção do rio dos Patos que nasce na serra da Boa Esperança, com o rio São João que tem início no 3º Planalto e somente após a junção. Dentre os rios que drenam a região, pode-se citar o Ubazinho, Marrecas, Marrequinhas, Corumbataí, Moura, Bulha, Alonzo, Cantu, Pitanga, Vorá e Borboletas.

Ainda tem presença na região, com área menor de abrangência, a bacia hidrográfica do rio Piquiri, destacando-se alguns pequenos rios e ribeirões como Pinhal, São Manoel, São José, Sete Saltos, Bonito das Antas, Santo Antônio, Buriti, Logrador, de Casa e Jaguatirica.

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 o 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 1:250.000 e 1:100.000, e o Levantamento semidetalhado dos solos da bacia hidrográfica do rio Iapó (Rauen et al., 1994).

A seguir foi percorrida toda a área com observações generalizadas dos solos e dos componentes da paisagem para fins de confecção da legenda preliminar de identificação dos solos da Região Central do Paraná. Na oportunidade, procurou-se, tanto quanto possível, correlacionar 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 peagâmetro 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) os quais 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, em trabalhos realizados no Estado de São Paulo. Essa metodologia, além de ter permitido uma redução no custo do projeto, facilitou o entendimento da distribuição das unidades de mapeamento, principalmente no que tange à fertilidade dos solos.

Nessa etapa, contou-se com fotografias aéreas pancromáticas 1:70.000 e mapas planialtimétricos da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG) nas escalas 1:250.000 e 1:100.000.

Uma vez elaborada a legenda, efetuou-se uma fotointepretação preliminar nas fotos 1:70.000, delimitando-se as principais unidades fisiográficas. A seguir, foram feitas prospeções 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 vários outros 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 300 locais e para cada unidade taxonômica foi descrito e/ou coletado um perfil completo.

Os solos foram classificados de acordo com o novo 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.

Critérios 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 Neossolo Litólico 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:

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 ≤ 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 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.

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 nítrico (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.

Características Diagnósticas

Eutrófico e Distrófico: referem-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 T_a expressa argila de atividade alta, isto é, $T \geq 27\text{cmol}_c/\text{kg}$ 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 (< 0,002mm) 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 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: Gleí Húmico (alguns), Solos Orgânicos e Solos Gleí Tiomórficos.

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.

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 ≥ 6 e ≤ 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 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 3 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.

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.

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

Legenda de Identificação

A legenda de identificação dos solos da Região Central do Estado do Paraná (Área 8) foi organizada tendo em vista não só o grau de abstração do mapeamento executado, como também o padrão de arranjo dos solos, um tanto intrincado em algumas áreas. Levando em consideração esses aspectos, elaborou-se uma legenda na qual grande parte das unidades de mapeamento são constituídas de duas ou três classes de solos (Tabela 2).

Nessas unidades combinadas, figura em primeiro lugar o componente que tem maior importância desde o ponto de vista da sua extensão. Em função do componente dominante, as associações foram enquadradas nas diferentes classes de solos. Assim, qualquer associação que tenha como primeiro componente um Cambissolo se enquadra na classe Cambissolo. Este critério é também válido para os símbolos e representação das cores no mapa pedológico.

A percentagem em que entra cada componente na associação foi determinada estimativamente. Os solos que ocupam extensão inferior a 15% do total da área de uma unidade de mapeamento são considerados como inclusões, não sendo representados no mapa, mas sim citados no presente Boletim de Pesquisa.

Tabela 1. Parâmetros adotados para a avaliação das características químicas dos solos

| 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 |
| de | 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) | | |
| solos 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⁻/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⁻/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⁻/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 |

Classes de Solos

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

Tabela 2. Legenda de identificação dos solos da Região Central do Estado do Paraná.

| ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PVAd ₁ | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico. A moderado. textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado. |
| PVAd ₂ | Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO. textura argilosa com cascalho + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média com cascalho, substrato siltitos e arenitos finos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso. |
| PVAd ₃ | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado. |
| PVAd ₄ | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado. |
| PVAd ₅ | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado. |
| PVAd ₆ | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, A moderado, textura arenosa/média, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado. |
| PVAd ₇ | Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, textura média/argilosa, relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, textura média, relevo forte ondulado, substrato arenitos e siltitos, ambos A moderado, fase floresta subtropical subperenifólia. |
| PVAd _c | ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado. |
| PVe | ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico, A moderado, textura arenosa média, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado. |
| CAMBISSOLOS HÁPLICOS | |
| CXd | CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado, substrato rochas do derrame basáltico. |
| CXe | Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, fase floresta subtropical subperenifólia (substrato rochas eruptivas básicas) + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico. fase floresta subtropical perenifólia. ambos A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado. |
| LATOSSOLO BRUNO | |
| LBd ₁ | LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado. |
| LBd ₂ | Associação de LATOSSOLO BRUNO relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO. relevo ondulado. substrato rochas do derrame do Trapp. ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia. |
| LATOSSOLO VERMELHO FÉRRICO | |
| LVdf ₁ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado. |
| LVdf ₂ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado. |
| LVdf ₃ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase cerrado-cerradão subtropical, relevo suave ondulado e praticamente plano. |
| LVdf ₄ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave. |
| LVdf ₅ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado. |
| LVdf ₆ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado. |
| LVdf ₇ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado. |

| | |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LVdf ₈ | LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado. |
| LVdf ₉ | Associação de LATOSSOLO VERMELHO relevo suave ondulado + NITOSSOLO VERMELHO relevo ondulado, ambos Distroféricos típicos, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia. |
| LVdf ₁₀ | Associação de LATOSSOLO VERMELHO + CAMBISSOLO substrato rochas do derrame do Trapp, ambos Distroféricos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado. |
| LVef | LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado e praticamente plano. |
| LATOSSOLO VERMELHO | |
| LVd ₁ | LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado. |
| LVd ₂ | LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta subtropical subperenifólia relevo suave ondulado. |
| LVd ₃ | Associação LATOSSOLO VERMELHO típico, textura argilosa relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrupto textura média/argilosa relevo ondulado ambos Distróficos, A moderado fase floresta subtropical perenifólia. |
| NEOSSOLO LITÓLICO | |
| RLe ₁ | NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta sub tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato siltitos e argilitos). |
| RLe ₂ | NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato arenitos). |
| RLe ₃ | Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A chernozêmico, textura argilosa, fase pedregosa, floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado. |
| RLe ₄ | Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A moderado, fase pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico, A moderado, relevo ondulado, ambos típicos, textura argilosa, floresta subtropical subperenifólia. |
| RLe ₅ | Associação NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICOS A chernozêmico, relevo montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) + BRUNIZEM AVERMELHADO raso, ambos textura argilosa, fase pedregosa floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso. |
| RLe ₆ | Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A moderado (substrato folhelho) + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A chernozêmico (substrato diabásio) + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico, A moderado, todos textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo montanhoso e forte ondulado. |
| RLd ₁ | Associação de NEOSSOLO LITÓLICO + CAMBISSOLO HÁPLICO ambos Distróficos, A proeminente, textura argilosa, fase pedregosa floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas do derrame do Trapp). |
| RLd ₂ | Associação de NEOSSOLO LITÓLICO textura argilosa, fase pedregosa (substrato rochas do derrame do Trapp) + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média, substrato siltito e arenitos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, floresta subtropical subperenifólia, relevo montanhoso e escarpado. |
| NITOSSOLO VERMELHO | |
| NVdf ₁ | NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado e ondulado. |

| | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NVdf ₂ | Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas) todos A moderado, textura argilosa. |
| NVdf ₃ | Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distroférico, floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico, floresta subtropical subperenifólia (substrato rochas do derrame do Tapp) + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, floresta subtropical subperenifólia (substrato rochas do derrame do Trapp) todos típicos, A proeminente textura argilosa, fase pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso. |
| NVef ₁ | NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado. |
| NVef ₂ | NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo ondulado. |
| NVef ₃ | NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado. |
| NVef ₄ | Associação de NITOSSOLO VERMELHO, relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO, relevo suave ondulado, ambos Eutroféricos típicos, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia. |
| NVef ₅ | Associação de NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico, fase floresta tropical perenifólia, relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, fase pedregosa floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas), ambos A moderado, textura argilosa. |

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

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO

Sob esta denominação estão compreendidos solos minerais, não hidromórficos com horizonte B textural, argila tanto de atividade baixa quanto alta, seqüência de horizontes A, Bt, C, e com variedades eutróficas, distróficas e álicas,

Além da presença obrigatória de um horizonte B textural apresentam também uma relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki), via de regra relativamente elevada(em torno de 2 ou um pouco maior), enquanto que as demais características desta classe são bastante variáveis conforme pode ser constatado pelo que segue.

Com relação à profundidade do "Solum" (A + B), esta varia desde pouco profunda, em torno de 100cm ou menos, até profunda com espessura de 200cm ou mais. O horizonte A, que pode ou não apresentar A_2 , tem também espessuras bastante variáveis atingindo, principalmente nas variedades que apresentam A_2 , até 100cm ou um pouco mais, enquanto que nas variedades onde este horizonte A_2 não se faz presente chega a atingir um mínimo em torno de 20 cm

A coloração é também bastante variável entre as diversas unidades desta classe indo desde avermelhada escura até vermelha amarelada. Ao longo de um mesmo perfil, a intensidade de variação de cores vai depender, porém, da unidade considerada, sendo que nas variedades abrupáticas estas variações são bastante intensas passando de uma coloração clara ou pálida no A para avermelhada no B, enquanto que para a maioria das demais unidades tais variações são muito pouco nítidas, mantendo-se praticamente uniforme ao longo do perfil.

A textura varia desde arenosa/média até média/muito argilosa para as variedades abrupáticas e de arenosa até muito argilosa para as não abrupáticas. O horizonte A, para as variedades de textura arenosa, apresenta estrutura fraca em forma de grãos simples com aspecto de maciça porosa; consistência solta, tanto com o solo seco quanto úmido e não plástico e não pegajoso quando molhado. Para este mesmo horizonte, à medida que se considera variedades com maiores teores de argila, a estrutura se torna mais desenvolvida chegando a moderada pequena a média granular com consistência ligeiramente dura, friável, plástico e pegajoso, respectivamente, com o solo seco, úmido e molhado; enquanto que para as variedades onde os teores de silte são mais elevados, região dos sedimentos do Permiano inferior e Carbonífero superior do Paleozóico, este horizonte apresenta uma estrutura muito fracamente desenvolvida ou sem estrutura, maciço e coeso.

Para o horizonte B, a estrutura varia entre fraca e moderada em forma de blocos subangulares e angulares e com tamanho compreendido, normalmente, entre pequena e média enquanto que a consistência varia de macio à ligeiramente duro ou duro, muito friável a friável ou até firme e de ligeiramente plástico à plástico e de ligeiramente pegajoso à pegajoso, Ainda neste horizonte, para as variedades derivadas de sedimentos do Paleozóico, a estrutura pode chegar a forte, em forma de blocos angulares, duro, firme, muito plástico e muito pegajoso.

Os solos desta classe, derivados de arenito (textura média) bem como os intermediários para Latossolo ou Cambissolo geralmente não apresentam cerosidade e quando esta ocorre é fraca e pouca. Os de textura argilosa, normalmente apresentam cerosidade de fraca a moderada e pouca, enquanto que os derivados de sedimentos do Paleozóico apresentam cerosidade que pode ser moderada ou forte e comum.

Nas variedades derivadas de arenito, constata-se, normalmente, um baixo grau de floculação nos horizontes superficiais e este fato associado com o gradiente textural, que muitas vezes chega a ser abrupto, e com a situação topográfica em que pode ocorrer esta variedade, propicia ou favorece uma erosão que em certos casos pode se tornar catastrófica.

Para fins de mapeamento, os solos desta classe foram separados segundo a saturação de bases (V%); saturação por alumínio; tipo de horizonte A; textura; gradiente textural (B/A); bem como a presença de certas propriedades latossólicas ou câmbicas e fases de relevo e vegetação.

Os locais de ocorrência desta classe de solos são também bastante variáveis tanto com relação a altitude como ao material de origem, pois com exceção de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp, ocorrem praticamente sobre todos os demais tipos de rochas encontradas na área e em altitudes que variam entre 500 e 1.000 metros.

Esta classe é constituída de unidades de mapeamento dos quais ocorrem em associações com outros solos.

As principais variações dos solos desta classe são:

a) Solos intermediários para Latossolo Vermelho;

b) Solos intermediários para Cambissolo;

c) Perfís truncados pela erosão.

PVAd₁ - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo, os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- Elevada saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- Médios teores de matéria orgânica no horizonte A;
- Vegetação tipo floresta subtropical;
- Superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados,

Inclusões

Como inclusão nesta unidade, tem-se:

- Latossolo Vermelho;
- Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico,

Distribuição geográfica

Ocorrem no município de Faxinal e ocupam uma área de 15 km² o que corresponde a 0,10% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo ondulado com pendentes médias e em uma altitude em torno de 850m.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição principalmente de folhelhos argilosos e siltosos dos Grupos Passa Dois e Tubarão.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfb, mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente inferior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia com árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

São de baixa a média fertilidade natural e o relevo ondulado bem como a diferença de permeabilidade entre os horizontes A e B favorecem à erosão quando da ocorrência de chuvas intensas.

Com o uso de práticas conservacionistas adequadas bem como de corretivos e fertilizantes podem ser bastante aproveitados para agricultura e apresentarem uma razoável produtividade.

PVAd₂ - Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO, textura argilosa com cascalho + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média com cascalho, substrato siltitos e arenitos finos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das características comuns às classes Argissolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Litólico, os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades;

- Elevada saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- Baixa saturação de bases ($V < 50\%$) no horizonte subsuperficial do segundo componente;
- Cores escuras e elevados teores de matéria orgânica no horizonte superficial;
- Presença de cascalho ao longo do perfil;
- Vegetação tipo floresta subtropical;
- Superfícies de topografia movimentada e vigorosa com declives fortes e muito fortes

Distribuição geográfica

Ocorrem no município de Faxinal e ocupam uma área de 135km² o que corresponde a 0,80% da área estudada.

Proporção e arranjo dos componentes

Ocorrem em proporções aproximadas de 55 e 45%, respectivamente ocupando, o primeiro componente as partes de declives menos acentuadas e o segundo as partes mais acidentadas do relevo.

Inclusões

- Nitossolo Vermelho;
- Afloramentos de Rocha.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo forte ondulado e montanhoso, e em uma altitude compreendida em torno de 900 metros.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição de siltitos e arenitos dos Grupos Passa Dois e Tubarão do Carbonífero; e de diques de diabásios do Jurássico-Cretáceo que são responsáveis pelas inclusões de Nitossolo Vermelho encontradas na área.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfb - mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente inferior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia com árvores de médio a grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

Além da baixa fertilidade natural e da presença de alumínio trocável, também e principalmente o tipo de textura e o relevo impedem a utilização destes solos, tanto

para agricultura como para pastagens a preservação da vegetação natural torna-se imprescindível.

PVAd₃ - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo, os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- elevada saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- transição abrupta entre os horizontes A e B;
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte A;
- vegetação tipo floresta tropical;
- Superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Inclusões

Como inclusão nesta unidade, tem-se:

- Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico não abruptico;
- Neossolo Litólico;
- Latossolo Vermelho Distrófico,

Distribuição geográfica

Ocorrem nos municípios de Pitanga, Candido de Abreu, Manoel Ribas, Grandes Rios e Ivaiporã e ocupam uma área de 388km² o que corresponde a 2,30% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo ondulado principalmente ao longo dos canais de drenagem natural em uma altitude em torno de 600 metros.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição de sedimentos areno-argilosos da formação Poço Preto e/ou arenitos argilosos da formação Esperança todos do grupo Passa Dois.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfa, mesotérmico úmido sem estação seca e com temperatura do mês mais quente superior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta tropical subperenifólia com árvores de médio porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

Além da elevada toxidez de alumínio, responsável principal pela baixa produtividade, apresentam também problemas sérios quanto ao fenômeno da erosão pois o elevado gradiente textural B/A associado ao relevo faz com que a camada superficial seja facilmente removível pela água das chuvas, Correção, adubação e práticas conservacionistas intensivas são pois imprescindíveis neste tipo de solo.

PVAd₄ - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo, os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- elevada saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- teores médios de matéria orgânica no horizonte superficial;
- transição abrupta entre os horizontes A e B;
- vegetação tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Inclusões

Como inclusão nesta unidade, tem-se:

- Argissolo Vermelho-Amarelo não abruptico;
- Latossolo Vermelho,

Distribuição geográfica

Ocorrem nos municípios de Candido de Abreu, Faxinal, Prudentópolis e Guarapuava e ocupam uma área de 702km² que corresponde a 4,17% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo ondulado com declives acentuados e situam-se em uma altitude compreendida entre 700 e 1.000 metros.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição principalmente de siltitos e folhelhos siltico-arenosos do Paleozóico.

Clima - Ocorrem tanto em regiões sob a influência do tipo climático Cfa – mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente superior a 22°C, como Cfb mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente inferior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia com árvores de médio porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

Apesar da elevada saturação de bases no horizonte superficial, a toxidez com alumínio no horizonte subsuperficial é bastante prejudicial para o aproveitamento destes solos principalmente com culturas de raízes profundas.

Deve-se também dar bastante atenção ao problema da erosão, principalmente nas partes do relevo mais movimentado, pois o gradiente textural B/A favorece em muito este fenômeno.

PVAd₅ - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns á classe Argissolo Vermelho-Amarelo os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases ($V < 50\%$);
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte A;
- vegetação tipo floresta tropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives suaves.

Inclusões

Como inclusão nesta unidade tem-se:

- Latossolo Vermelho Distrófico;
- Argissolo Vermelho-Amarelo abruptico;
- Gleissolos Indiscriminados.

Distribuição geográfica

Ocorrem no município de Campo Mourão e ocupam uma área de 9km² o que corresponde a 0,05% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo suave ondulado ocupando as partes mais elevadas formadas por colinas de pendentes curtas e médias, quanto os terços médio e inferior das encostas cujos vales são em forma de V aberto em uma altitude em torno de 600 metros.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes de decomposição do Arenito Caiuá do Grupo São Bento do Cretáceo.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfa, mesotérmico úmido sem estação seca e com temperatura do mês mais quente superior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta tropical perenifólia constituída por árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

São de baixa a média fertilidade natural e como possuem baixa reserva mineral são necessárias adubações para elevar e manter o teor de nutrientes

Apesar de ocorrerem em um relevo suave ondulado são bastante suscetíveis à erosão devido à textura do horizonte A. Este fenômeno se torna mais grave nos terços médios e inferior das encostas onde a água das chuvas atinge uma maior velocidade de escoamento superficial.

PVAd₆ - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, A moderado, textura arenosa/média, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns á classe Argissolo Vermelho-Amarelo, os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases ($V < 50\%$);
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte A;
- transição abrupta entre os horizontes A e B;
- vegetação tipo floresta tropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Inclusões

Como inclusão nesta unidade tem-se:

- Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico;
- Argissolo Vermelho-Amarelo não abruptico;
- Latossolo Vermelho Distrófico.

Distribuição geográfica

Ocorrem no município de Campo Mourão e ocupam uma área de 22km² o que corresponde a 0,13% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo ondulado, quer ocupando os vales de pendentes mais pronunciadas, quer os topos arredondados de pendentes curtas e em uma altitude em torno de 600 metros.

Litologia e material de origem - São formados á partir de materiais provenientes da decomposição do Arenito Caiuá do Grupo São Bento do Cretáceo.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfa, mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente superior a 22°C.

Vegetação - do tipo floresta tropical subperenifólia com árvores de médio porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

Além da baixa fertilidade natural também a suscetibilidade à erosão, devida tanto ao relevo como ao elevado gradiente textural, restringem em muito o aproveitamento destes solos e o seu uso com pastagens parece ser o mais indicado.

PVAd. Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico, textura média/argilosa, relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, textura média, relevo forte ondulado, substrato arenitos e siltitos, ambos A moderado, fase floresta subtropical subperenifólia.

Além das características comuns às classes Argissolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Litólico os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades.

Primeiro componente:

- baixa saturação de bases ($V < 50\%$) no horizonte subsuperficial;

- transição abrupta entre os horizontes A e B;
- teores médios de matéria orgânica no horizonte superficial;
- vegetação tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Segundo componente:

- elevada saturação de bases ($V > 50\%$) no horizonte subsuperficial;
- teores médios de matéria orgânica no horizonte superficial;
- vegetação tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia movimentada com declives fortes .

Distribuição geográfica

Ocorrem nos municípios de Faxinal, Ortigueira, Reserva, Cândido de Abreu, e Prudentópolis e ocupam uma área de 240km² o que corresponde a 1,43% da área estudada.

Proporção e arranjo dos componentes

Os componentes desta unidade encontram-se numa proporção estimada de 60 e 40% respectivamente, ocupando o primeiro componente as meias encostas de relevo menos movimentado e o segundo os topos de relevo mais acentuado.

Inclusões

- Cambissolo;
- Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado e em uma altitude compreendida entre 600 e 800m,

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição de arenitos e siltitos do Grupo Passa Dois: do Permiano.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfb - mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente inferior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia com árvores de médio a grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

O relevo como também a pouca profundidade do solo, principalmente do segundo componente, dificultam em muito a motomecanização, mas, não impedem o uso de implementos agrícolas de tração animal. São também bastante suscetíveis à erosão e o uso com pastagens parece ser o mais indicado.

PVAdc - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico câmbico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- elevada saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- características intermediárias para solos da classe Cambissolo ;
- cores escuras e elevados teores de matéria orgânica no horizonte A;
- vegetação tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados,

Inclusões

Como inclusões nesta unidade, tem-se:

- argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico;
- cambissolo.

Distribuição geográfica

Ocorrem no município de Candido de Abreu e ocupam uma área de 38km² o que corresponde a 23% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem em um relevo ondulado e em uma altitude compreendida em torno de 600m.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição de tilitos, varvitos, loessitos, etc, da formação Palmeira do Grupo Tubarão e de camadas areno-argilosas da formação Poço Preto do Grupo Passa Dois.

Clima - As áreas de ocorrência desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfb, mesotérmico úmido, sem estação seca e com média do mês mais quente inferior a 22°C.

Vegetação - Do tipo floresta subtropical perenifólia com árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

Apesar da baixa fertilidade natural e da elevada saturação com alumínio podem ser bastante aproveitados em agricultura, desde que com técnicas racionais e culturas adequadas, pois além da boa textura, que não favorece a lixiviação dos adubos e corretivos também o relevo é bastante favorável á motomecanização.

Pve - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico, A moderado, textura arenosa média, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Argissolo Vermelho-Amarelo os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- elevada saturação de bases ($V > 50\%$) tanto no horizonte A como no B;
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte A;
- transição abrupta entre os horizontes A e B;
- vegetação tipo floresta tropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Inclusões

Como inclusão desta unidade, tem-se:

- Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto;
- Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico não abrupto;
- Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico e Distrófico.

Distribuição geográfica

Ocorrem no município de Campo Mourão e ocupam uma área de 26km² o que corresponde a 0,15% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem normalmente em um relevo ondulado, quer ocupando os vales de pendentes mais pronunciadas quer os topos arredondados de pendentes curtas e em uma altitude em torno de 500 metros.

Litologia e material de origem - São derivados da decomposição do Arenito Caiuá do Grupo São Bento do Cretáceo Superior.

Clima - As áreas de ocorrência destes solos estão sob a influência do tipo climático Cfa, sem estação seca e com média do mês mais quente superior a 22°C.

Vegetação - E do tipo floresta tropical subperenifolia constituída normalmente por árvores de porte médio a alto.

Considerações sobre a utilização agrícola

Apesar de sua razoável fertilidade natural, apresentam grandes restrições à sua utilização, pois além do acelerado decréscimo desta fertilidade, devido a textura arenosa do horizonte A que não permite a retenção de bases, também a erosão é fortemente favorecida tanto pela textura deste horizonte superficial como pelo gradiente textural B/A elevado e pelo relevo em que ocorrem.

O uso de pastagens nas manchas que ocorrem em topos arredondados e a preservação da vegetação natural nos vales de pendentes mais pronunciadas parece ser o mais indicado.

CAMBISSOLOS

Compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizonte (8) câmbico, o qual corresponde em grande parte à definição de "cambic horizon" (Soil survey Staff, 1975).

São rasos ou medianamente profundos, moderadamente a bem drenados, com seqüência de horizontes A, (B) e C, com transições claras e menos freqüentemente abruptas entre os horizontes e derivados de materiais relacionados a rochas de composição e natureza bastante variável.

São solos com um certo grau de evolução, porém, não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários de mais fácil intemperização como feldspatos, micas, hornblenda, augita e outros; e não possuem acumulações significativas de óxidos de ferro, húmus e argilas que permitam identificá-los como possuindo B textural ou B podzol.

Muitos cambissolos, especialmente os mais profundos, devido à pequena diferenciação de horizontes e ao baixo gradiente textural, são confundidos com os latossolos, mas diferenciam-se destes pelo fato de apresentarem um menor desenvolvimento pedogenético, refletido na presença de uma maior percentagem de minerais primários menos resistentes ao intemperismo (> 4%); na atividade da argila, que apesar de variar de alta a baixa, geralmente é superior a dos latos solos; nos teores de silte mais elevados e relação silte/argila mais elevada, normalmente superior a 0,3; na relação molecular $SiO_2/A_1_2O_3$ mais elevada e na coloração mais pálida do solo.

O potencial agrícola destes solos varia muito, dependendo das condições ambientais, especialmente da natureza do substrato rochoso e do regime hídrica. Embora alguns solos desta classe possuam espessura superior a 150 centímetros ou inferior a 80 centímetros, a maior parte dos perfis examinados é medianamente profundo (80 - 130cm), sendo que a espessura do horizonte A varia normalmente de 30 a 60 centímetros, o mesmo ocorrendo com o horizonte sub-superficial (B).

Dada a heterogeneidade do material de origem e a influência direta ou indireta do clima, os solos que compõem esta classe são de cor pouco uniforme. Os cambissolos, na região do derrame do Trapp, ocorrem predominantemente em clima frio e de precipitações abundantes e bem distribuídas, condições essas que favorecem o acúmulo de matéria orgânica na camada superficial, imprimindo à mesma uma tonalidade escura de matiz 5YR ou 7,5YR, com valor e croma baixos. Também nas áreas subtropicais do pré-cambriano e dos sedimentos do segundo planalto, especialmente nos locais de maior altitude, encontram-se cambissolos com horizonte A escuro, espesso e com baixa saturação de bases (A proeminente). Já nas regiões de clima mais quente e menos chuvoso, o horizonte A tende a ser mais claro e menos espesso, normalmente de matiz 10YR, com valor e croma variando de 2 a 6. A coloração do horizonte (B) também reflete a ação do clima, sendo que nas áreas mais frias, mais úmidas e de maior altitude predominam as tonalidades brunadas, de matiz 5YR ou 7,5YR, valor e croma entre 4 e 6; enquanto que nos locais de clima menos úmido e menos frio, ou de menores altitudes, predominam as tonalidades vermelho amareladas, de matiz 10YR e 7,5YR, valor 5 ou 6 e croma entre 6 e 8.

A textura ao longo do perfil é muito uniforme embora entre um perfil e outro da mesma classe possa ocorrer uma grande variação na textura em função do substrato rochoso. Na área do derrame do Trapp, do pré-cambriano e dos argilitos ou folhelhos argilosos do segundo planalto predominam as classes texturais argila, franco argiloso e muito argiloso; e na área dos sedimentos siltitos classes franco e franco argiloso. A textura ao longo de cada perfil, no entanto, é bastante uniforme, notando-se uma pequena diferença no teor de argila entre o horizonte A e o (B), sendo que no caso de perfis modais da classe, verifica-se um pequeno decréscimo no teor de argila no (B) em relação ao horizonte A. A relação silte/argila é elevada, em geral maior que 0,30 - 0,40 no horizonte subsuperficial.

A estrutura do horizonte superficial é do tipo granular grande moderada a fortemente desenvolvida (A_1) e/ou fraca pequena blocos subangulares (A_3). O horizonte (B),

embora incipiente, já apresenta uma estrutura que não a da rocha, sendo esta em geral em blocos subangulares pequenos e médios, e fracamente desenvolvida.

De acordo com o grau de umidade, a consistência dos solos em questão varia de macio a muito duro com o solo seco; de friável a firme com o solo molhado; e de ligeiramente pegajoso (quando de textura média) a muito plástico e muito pegajoso com o solo molhado.

São características marcantes destes solos, os altos teores de silte, a alta relação silte/argila, presença de minerais primários menos resistentes ao intemperismo em percentagem superior a 4% nas frações areia grossa e fina, pequena profundidade do solum, menor conteúdo de argila no horizonte (B) do que no A no caso de perfis modais, e cores pálidas.

O gradiente textural B/A é baixo (0,95 - 1,10) evidenciando distribuição de argila relativamente uniforme no solum, ao mesmo tempo que são baixos os teores de argila dispersível em água no horizonte (B), o que evidencia uma muito baixa mobilidade das argilas e praticamente nula sua translocação por elu viaçãc ao longo do perfil.

A atividade do complexo de troca varia de média a baixa, como mostra a relação molecular "Ki" pouco inferior a 2,0 e a capacidade de troca de cátions (valor T), a qual após correção para carbono varia de média a baixa na grande maioria dos casos.

Mesmo possuindo boas características físicas, tais como as relacionadas a porosidade, permeabilidade, drenagem e floculação das argilas, estes solos são muito suscetíveis à erosão. Isto se deve ao fato de ocorrer em locais de topografia acidentada, normalmente em relevo forte ondulado e montanhoso, alia do à relativa pequena espessura dos perfis.

Conforme já mencionado, esta classe composta por solos pouco evoluídos, possivelmente por eles estarem quase sempre relacionados a material de origem bastante resistente ao intemperismo, ou à topografias acidentadas, ou à superfícies geomórficas tão jovens que o tempo de atuação dos processos pedogenéticos não foi suficiente para uma intemperização mais profunda do solo, o que explica a presença de minerais primários menos resistentes ao intemperismo nas frações areia grossa e fina, os altos teores de silte e a relação "Ki" elevada, normalmente > 1,70.

Os solos em questão, na área em apreço, ocorrem tanto em relevo suave ondulado, como em superfícies de topografia mais acidentada.

Na área correspondente ao Terceiro Planalto, a maior concentração destes solos ocorre no município de Pitanga, sendo eles desenvolvidos a partir de rochas do derrame do Trapp; no Segundo Planalto os solos são desenvolvidos de folhelhos argilosos e siltosos, argilitos e siltitos.

A vegetação natural encontrada na área destes solos está relacionada, entre outras, às variações climáticas, edáficas e topográficas. Em vista disso, foram identificados CAMBISSOLOS sob floresta subtropical, floresta transicional tropical subtropical, floresta tropical e sob campos naturais.

Para fins de mapeamento os solos desta classe foram separados segundo a saturação por alumínio, tipo de horizonte A, fases de relevo, vegetação e pedregosidade e natureza do substrato rochoso.

As principais variações dos solos desta classe, não mapeadas separadamente, quer por se encontrarem em áreas pequenas ou descontínuas, quer por não serem compatíveis com o nível do mapeamento ou com a escala do mapa, são as seguintes.

- a) Solos mais profundos, intermediários para solos com B latossólico;
- b) Solos com argila de atividade alta, intermediários para NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico ou para ALISSOLO;
- c) Solos intermediários para solos cor textural, argila de atividade baixa;
- d) Solos mais rasos, intermediários para NEOSSOLO LITÓLICO.

As várias subdivisões desta classe constituem uma unidade de mapeamento simples e cinco em associações com outros solos.

CXd - CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado, substrato rochas do derrame basáltico.

Além das características comuns a classe Cambissolo, possui as seguintes peculiaridades:

- elevada saturação com alumínio trocável;

- horizonte A bem desenvolvido com elevado teor de matéria orgânica (> 5%);
- baixa saturação de bases.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade pequenas ocorrências de:

- latossolo Vermelho férrico;
- latossolo Bruno;
- neossolo Litólico Distróficos substrato rochas do derrame do Trapp.

Distribuição geográfica

A área ocupada por estes solos é de 100km² o que corresponde a 0,59% da área em estudo.

Estão localizados em sua maioria nos municípios de Pitanga e em menor escala no de Roncador.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O relevo é ondulado constituído por um conjunto de elevações, normalmente de vertentes médias com declives inclinados e muito inclinados. A altitude é de aproximadamente 800 metros.

Litologia e material de origem - Desenvolvem-se a partir dos produtos da mereorização de rochas do derrame do Trapp.

Clima - A unidade está sob a influência do tipo climático Cfb da classificação de Köppen - clima subtropical úmido, sem estação seca, com invernos rigorosos, geadas frequentes, temperatura do mês mais quente inferior a 22°C. Pequena parte da unidade está sob a influência de Cfa que é um clima mais quente com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e as geadas são menos frequentes, ou ainda na transição entre estes dois tipos climáticos.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical perenifólia formada por árvores de médio a grande porte onde, entre as principais espécies, se destaca o pinheiro.

Considerações sobre a utilização agrícola

A principal limitação ao uso agrícola deste solo é a baixa fertilidade natural aliada aos elevados teores de alumínio trocável. O relevo também apresenta algumas limitações principalmente nas partes mais declivosas onde há impedimentos a penetração de máquinas e implementos agrícolas.

Cxe - Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, fase floresta subtropical subperenifólia (substrato rochas eruptivas básicas) + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase floresta subtropical perenifólia, ambos A moderado, textura argilosa, relevo forte ondulado.

Além das características comuns às classes Cambissolo e Nitossolo Vermelho, apresentam as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases;
- baixa saturação com alumínio trocável;
- horizonte A moderadamente desenvolvido, com médios e baixos teores de matéria orgânica.

Distribuição geográfica

A área ocupada por estes solos é de 90km² o que corresponde a 0,53% da área em estudo.

Esta unidade se encontra localizada em duas manchas próximas a divisa dos municípios de Pitanga e Palmital.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade pequenas ocorrências de:

- neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas do derrame do Trapp);
- latossolo Vermelho Distroférrico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O relevo é forte ondulado constituído por elevações de topos ligeiramente aguçados, com vertentes médias e ligeiramente convexas, e declives entre 20 e 40%. A altitude se situa em torno de 800 metros.

Litologia e material de origem - Ambos os componentes da associação são desenvolvidos a partir de produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp.

Clima - A área da unidade está sob a influência de um clima úmido, sem estação seca, com verões brandos e geadas severas enquadrando-se no tipo climático Cfb de Köppen.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical formada por árvores de médio a grande porte. Isto nas áreas remanescentes, onde ainda se encontram enormes exemplares de imbuia e araucária, pois, a maior parte da área se acha revestida por uma vegetação florestal de segundo crescimento.

Considerações sobre a utilização agrícola

Os severos impedimentos á motomecanização e a alta suscetibilidade a erosão, são as causas principais responsáveis pela reduzida utilização desses solos para fins agrícolas. A elevada fertilidade natural tem impelido os agricultores a cultivar essas áreas estabelecendo pequenas lavouras nos locais de maior viabilidade ao uso de implementos agrícolas de tração animal.

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.

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

LATOSSOLO BRUNO

Esta classe é compreendida por solos minerais, não hidromórficos, com argila de baixa capacidade de troca de cátions (Predominantemente gibbíticos e caulíníticos), com horizonte A proeminente e horizonte B latossólico. São solos de coloração vermelho-amarelada, muito argilosa, profundos, porosos, acentuadamente drenados, de alta saturação com alumínio trocável e, por conseguinte, muito ácidos. São derivados de rochas eruptivas intermediárias e possuem teores relativamente elevados de sesquióxidos de ferro e alumínio e óxidos de titânio e manganês. Possuem seqüência de horizonte A, B e C sendo que as transições entre A e B são normalmente graduais.

Toda a área abrangida pelos solos desta classe se referem à solos distróficos com alta saturação de alumínio, ou seja, de baixa fertilidade natural, muito ácidos.

A maior parte da classe é composta por solos profundos – normalmente em torno de 2 metros – não sendo rara, entretanto, a ocorrência de solos mais rasos com profundidade efetiva (A + B) em torno de 1,5m. Por ocorrerem em regiões de altitudes elevadas – o que condiciona a presença de um clima frio e úmido – apresentam um horizonte A espesso (entre 60-90cm), com elevados teores de carbono orgânico (mais de 16kg por metro cúbico de solo).

Os solos enquadrados nesta classe possuem uma coloração bruno escura à Bruno avermelhada escura no horizonte A com matizes entre 5 e 7,5 YR, valores de 3 e croma entre 2 e 4. O horizonte B, de coloração vermelha à vermelha amarelada, possui matizes entre 3,5 e 5 YR, valores entre 3 e 4 e cromas entre 4 e 6.

A textura, tanto no horizonte A como no B é muito argilosa, ocasionando, portanto, um baixo gradiente textural. O Horizonte A apresenta estrutura granular pequena, fraca e moderadamente desenvolvida ou em blocos subangulares médios fracamente desenvolvidos, enquanto que no horizonte B é comum a ocorrência de estruturas em blocos subangulares de tamanho médio fracamente desenvolvido e/ou microgranular com aspecto de maciça porosa.

No que se refere ao grau de consistência são macios quando secos; friáveis à firmes quando úmidos; e plásticos e pegajosos quando molhados, podendo-se dizer, que de uma maneira geral são mais coesos que os Latossolos Tropicais. Apresentam cerosidade fraca e pouca nos horizontes subjacentes ao B₁.

Outras características marcantes destes solos são: a abundância de minerais pesados, muitos dos quais atraídos por um ímã comum, o alto grau de flocculação das argilas no horizonte B e, a relativamente alta (para Latossolos) relação silte/argila do horizonte subsuperficial – maior que 0,15 – podendo, em alguns casos, se aproximar de 0,3. Possuem ainda boa capacidade de troca de cátions – devido aos elevados teores de matéria orgânica – no horizonte superficial e muito baixo no horizonte subsuperficial onde os teores de carbono decrescem sensivelmente. Esta última característica evidencia uma intensa lixiviação de bases trocáveis (evidenciada também pelo pH e valor V%), o que já era esperado, pois, estes solos ocorrem em altitudes elevadas fazendo parte de antigas e estáveis superfícies erosionais que vem sendo submetidas a longo tempo à ação de processos e fatores de formação dos solos. Não obstante, são solos que respondem bem à adubação, o que pode ser explicado pelos relativamente altos teores de matéria orgânica existentes na camada superficial o que eleva em muito sua capacidade de troca de cátions.

O alto grau de flocculação das argilas, a alta porosidade (acima de 60%), a boa permeabilidade, e o fato de ocorrerem em áreas de relevo suave, conferem aos solos desta classe, uma inerente resistência à erosão em estado natural. No entanto, quando sob cultivo, o comprimento de pendente, o grau de declividade, o tipo de manejo, o tipo de cobertura e o tempo de utilização têm influência direta na maior ou menor resistência ao fenômeno erosivo.

A densidade aparente usualmente se situa entre 0,7 e 0,9g/cm³ ao longo de todo o perfil, enquanto que a densidade real varia entre 2,6 e 3,0g/cm³. O equivalente de unidade – correspondente aproximadamente ao teor de umidade no solo à 1/3 de atmosfera – na maioria dos casos varia entre 30 e 40%, o que implica numa alta capacidade de retenção de água.

As frações areia grossa e areia fina, tanto no horizonte A como no horizonte B, são predominantemente compostas por concreções areno-argilo-ferruginosas hematíticas e limoníticas e quartzo de grãos angulosos, subangulosos e arredondados. Quantidades muito pequenas de detritos e traços de biotita foram também identificados.

No que se refere à composição mineralógica das argilas, poucos trabalhos foram realizados no Estado do Paraná, sendo que somente os estudos levados a efeito por Fasolo (1978) e Costa Lima (1978) são conhecidos até a presente data. Os referidos pesquisadores constataram que caulinita, vermiculita cloritizada e gibsita são os minerais predominantes.

Para fins de mapeamento, os solos desta classe foram separados principalmente em função de fases de relevo e vegetação.

Os solos desta classe ocupam freqüentemente superfícies de declives suaves (comumente entre 2 e 8%) o que os tornam propícios a uma intensa mecanização. Com menos freqüência ocorrem em relevos mais declivosos (8 – 15%), sendo de ocorrência rara em declividades superiores a 15%. Porém ainda são definidos como solos de altitude, pois, no Estado do Paraná, aparecem somente em altitudes superiores a 800 metros.

São solos desenvolvidos de rochas intermediárias provenientes do derrame do Trapp do Paraná, sendo encontrados em sua maioria sob vegetação campestre subtropical, não sendo rara, entretanto, sua ocorrência em áreas de floresta subtropical.

As principais variações dos solos desta classe, não mapeadas separadamente quer por se encontrarem em áreas pequenas ou descontínuas, quer por não serem compatíveis com o nível do mapeamento ou escala do mapa, são as seguintes:

- a) solos intermediários para Cambissolo;
- b) solos intermediários para Latossolo Vermelho Férrico;
- c) solos em que o horizonte A foi parcial ou totalmente removido pela erosão;
- d) solos menos profundos que os modais da classe.

Esta classe foi subdividida em 2 unidades de mapeamento simples.

LB_{d1} – LATOSSOLO BRUNO Distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Os solos desta unidade de mapeamento ocorrem sob vegetação do tipo floresta subtropical e apresentam todas as características comuns à classe Latossolo Bruno.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade, pequenas ocorrências de:

- Latossolo Bruno pouco profundo;
- Nitossolo Háptico;
- Cambissolo Háptico;
- Neossolo Litólico.

Distribuição geográfica

Ocorrem nos municípios de Pitanga e Cândido de Abreu e ocupam uma área de 100km², o que corresponde a 0,59% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – Ocupam as partes mais planas (0-8% de declive) dos divisores de água; ocorrem em relevo regional suave ondulado de vertentes longas com centenas de metros de comprimento. São encontrados normalmente entre 800 e 1.200 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São solos desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – A área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, porosos e, por conseguinte, de boa permeabilidade. São bem supridos de matéria orgânica o que é refletido na alta (para Latossolos) capacidade de troca de cátions do horizonte superficial (normalmente acima de 15mE por 100g de argila); devido a esta característica são solos que apesar de pobres quimicamente e com alta saturação de alumínio trocável, uma vez corrigidos e adubados respondem com produções compensadoras.

Em estado natural, possuem boa capacidade de infiltração e percolação de água sendo, portanto, bastante resistentes à erosão. Após uso continuado e manejo indevido podem se tornar muito suscetíveis ao fenômeno em razão da formação do chamado “pé-de-grade”, o qual diminui consideravelmente o volume de infiltração de água no solo, favorecendo, por conseguinte, o escoamento superficial da mesma.

LBd₂ – Associação de LATOSSOLO BRUNO relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO, relevo ondulado, substrato rochas do derrame do Trapp, ambos Distróficos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.

O primeiro componente desta unidade de mapeamento ocorre sob vegetação do tipo floresta subtropical e apresenta todas as características comuns à classe Latossolo Bruno. O segundo componente, além das características comuns à classe Cambissolo possui ainda alta saturação com alumínio, altos teores de matéria orgânica e cores escuras no horizonte superficial, substrato rochoso de natureza básica, teor de argila igual ou superior a 35% e ocorrem em superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Inclusões

Constituem inclusões na área da presente unidade, pequenas ocorrências de:

- Latossolo Bruno pouco profundo;
- Nitossolo Háptico Distrófico típico;
- Cambissolo;
- Neossolo Litólico.

Distribuição geográfica

Ocorrem nos municípios de Guarapuava, Pitanga e Cândido de Abreu e ocupam uma área de 350km², o que corresponde a 1,81% da área estudada.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação encontram-se distribuídos em proporções iguais na paisagem. O primeiro componente ocorre nas partes mais suaves do relevo enquanto que o segundo aparece nos locais de topografia mais acentuada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O primeiro componente ocorre em relevo de topografia suave (0-8% de declive) enquanto que o segundo ocorre em relevo ondulado (8-18% de declive). Estes solos encontram-se normalmente entre 700 e 1.200 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São solos desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – A área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – As florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifolia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

Ambos os componentes desta unidade, de mapeamento apresentam boas propriedades físicas e apesar de serem de baixa fertilidade natural, possuem excelente potencial agrícola desde que corrigidos e adubados. Este grande potencial é devido principalmente aos elevados teores de matéria orgânica que apresentam, os quais refletem uma relativamente alta (para Latossolos e Cambissolos derivados de rochas do derrame Trapp) capacidade de troca de cátions (normalmente acima de 15mE por 100g de argila).

O primeiro componente por ocorrer em relevo de topografia mais suave requer práticas conservacionistas simples para controle da erosão. O segundo necessita de maiores cuidados, pois, ocorre em topografia mais declivosa podendo ainda apresentar, ocasionalmente, problemas de pedras na superfície dificultando a motomecanização.

LATOSSOLO VERMELHO FÉRRICO

Esta classe é constituída por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, formados a partir de rochas eruptivas básicas. São de coloração arroxeada, muito profundos, porosos, muito friáveis, acentuadamente drenados, com argila de baixa capacidade de troca de cátions (gibbsíticos, caulíníticos ou oxídicos) e elevados teores de sesquióxidos de ferro, alumínio e óxidos de titânio e manganês. Possuem seqüência de horizontes A, B e C, sendo que as transições são normalmente menos nítidas entre o A e B nas regiões de clima mais quente do que nas de clima mais frio, onde o acúmulo de matéria orgânica no horizonte superficial contribui para um maior contraste entre estes dois horizontes.

Cerca e 54% dos solos desta classe, na área estudada, são distróficos, ou seja, de baixa fertilidade natural, ácidos e com teores moderados de alumínio trocável. Os solos álicos de fertilidade natural muito baixa, muito ácidos e com elevados teores de alumínio trocável e os solos eutróficos de alta fertilidade natural e sem alumínio trocável abrangem uma área de 2.085 e 191km², respectivamente.

A maior parte da classe é composta por solos muito profundos, normalmente com mais de 3 metros de espessura, não sendo rara, entretanto, a ocorrência de solos com mais de 5 ou até mesmo 10 metros de profundidade. A espessura do horizonte A, na grande maioria dos solos, varia entre 10 e 50cm sendo exceção os Latossolos Húmicos onde a mesma é maior que 100cm.

Os solos enquadrados nesta classe possuem uma coloração bastante uniforme ao longo do perfil, especialmente nas áreas de clima mais quente onde a mesma está compreendida entre o Vermelho-acinzentado e o Bruno avermelhado-escuro no horizonte superficial e entre o Bruno-avermelhado-escuro e Vermelho nos horizontes subsuperficiais. À medida que o clima se torna mais frio e em muitos casos mais úmido, o horizonte A se torna mais escuro originando cromas entre 2 e 3 valores não superiores a 3, e matizes entre 10R e 5YR. No horizonte B, matizes variam entre 10R e 3,5YR, valores entre 3 e 3,5 e cromas entre 4 e 6.

A textura, tanto no horizonte A como no B, é muito argilosa, ocasionando, portanto, um baixo gradiente textural. O horizonte A apresenta estrutura pequena e/ou média granular, fraca ou moderadamente desenvolvida, enquanto que no horizonte B é comum a ocorrência de estruturas fracas de tamanho médio em blocos subangulares e/ou forte ultrapequena granular. Apesar da grande estabilidade da estrutura, o grau que une os agregados nos horizontes inferiores do perfil é muito fraco, mesmo em solo seco, transformando os torrões com muita facilidade em material pulverulento conhecido como "pó-de-café".

O grau de consistência ao longo do perfil é macio quando seco, muito friável ou friável quando úmido e plástico e pegajoso com o solo molhado.

Uma das características mais marcantes destes solos é a abundância de minerais pesados, muitos dos quais facilmente atraídos por um ímã comum. Experimentos realizados em laboratório por Rezende (1976) e Fasolo (1978) evidenciaram que solos derivados de rochas ígneas extrusivas apresentam uma alta correlação entre susceptibilidade magnética e cores vermelhas, ou se já, quanto mais vermelho for o

solo maior seria sua susceptibilidade magnética. Como cores avermelhadas nos solos são supostamente devidas à hematita, os autores acima citados concluíram que, altas susceptibilidades magnéticas podem estar correlacionadas a elevados teores deste mineral no solo.

Outras características importantes são: efervescência das amostras destes solos quando tratadas com água oxigenada, em vista dos elevados teores de manganês; alto grau de flocculação da argila principalmente no horizonte B; e a baixa relação silte/argila no horizonte subsuperficial (normalmente menor que 0,15).

Com base na relação molecular, cujos valores oscilam no horizonte B entre 0,6 e 1,8 e na capacidade total de troca de cátions, com valores corrigidos para carbono baixos ou muito baixos (a grande maioria menor que 6mE/100g de argila no horizonte B), pode-se admitir uma baixa ou muito baixa atividade do complexo de troca desses solos. Não obstante são solos que respondem muito bem à adubação, o que talvez possa ser explicado pelos relativamente altos teores de matéria orgânica existentes na camada superficial, especialmente nas zonas de clima subtropical, o que eleva em muito sua capacidade total de troca de cátions.

O alto grau de flocculação das argilas (100% no horizonte B), a alta porosidade (acima de 60%), a boa permeabilidade e o fato de ocorrerem em áreas de relevo suave conferem aos solos desta classe uma inerente resistência à erosão em estado natural. No entanto, quando sob cultivo, o grau de declividade, o comprimento da pente, o tipo de manejo, o tipo de cobertura e o tempo de utilização têm uma influência na maior ou menor resistência à erosão. Dados preliminares obtidos por Mondardo *et al.* (1977) pesquisando perdas de solo em parcelas de chuva natural e através de chuvas simuladas em Latossolo Vermelho Férrico Distrófico com 6% de declive, mostraram um aumento de perda de solo por hectare na proporção de 1,43%, quando o comprimento da pente passa de 11 para 22 metros. Constataram, também, ainda em LRd mas com 9% de declive, que o uso de grade pesada quando comparado com preparo convencional (1 aração + 2 gradagens niveladoras), ocasionou perdas de solo e água 3,5 vezes maiores e que o índice de erodibilidade – correspondente ao fator K as Equação Universal de perdas de solo – é maior (conseqüentemente com maiores perdas de solo por há/ano) em LRd de uso mais antigo, do que de uso mais recente (0,1485 e 0,3750, respectivamente,

Observou-se, ainda, que o uso contínuo de maquinário pesado tem ocasionado a formação de uma camada adensada (pé-de-grade) entre 15 e 20cm de profundidade,

a qual poderia justificar as perdas de solo e água acima citadas, pois a capacidade de infiltração é diminuída com o conseqüente aumento de escoamento superficial.

Em resumo, pode-se dizer que os solos desta classe, quando em condições naturais, são muito resistentes à erosão, porém, após serem colocados sob cultivo – caso de mais de 90% da área mapeada destes solos no Estado do Paraná – sua susceptibilidade ao fenômeno, aumenta ou diminui em função do declive, comprimento da pendente, tipo de manejo, tempo de utilização e espécie de cultura.

A densidade aparente usualmente se situa entre 0,7 e 1g/cm³ ao longo de todo perfil e a densidade real varia entre 2,6 e 3,0g/cm³. O equivalente de umidade na maioria dos casos varia entre 30 e 40%, o que implica numa alta capacidade de retenção de água.

As frações areia grossa e areia fina são predominantemente compostas por magnetita com quantidades menores de concreções ferruginosas hematíticas, ilmenita e algum quartzo. Traços de feldspato, concreções argilosas, carvão e concreções ferromanganesas são também bastante comuns.

No que se refere à composição mineralógica das argilas, poucos trabalhos foram realizados no Estado do Paraná sendo que somente os estudos levados a efeito, por Fasolo (1978); Costa Lima (1978) são conhecidos até a presente data. Os referidos pesquisadores constataram que a caulinita e a gibsita são os minerais predominantes seguidos pela vermiculita cloritizada, hematita e, em alguns casos goetita e boemita. Teores variáveis de materiais amorfos (Alofanos) também foram identificados.

Para fins de mapeamento os solos foram separados segundo a saturação de bases (V%), relação alumínio trocável, tipo de horizonte A, fases de relevo e vegetação.

Os valores para a percentagem de saturação de bases apresentam uma grande amplitude de variação, o que propiciou a separação dos solos desta classe em eutróficos (saturação de bases igual ou superior a 50%), distróficos e álicos, sendo que os primeiros expressam um maior acúmulo de bases trocáveis, enquanto que os últimos, um processo mais intenso de lixiviação das mesmas.

Os solos desta classe ocupam freqüentemente superfícies de declives suaves (comumente entre 2 e 8%), tornando-se propícios a uma intensa mecanização.

De maneira menos intensa existem solos que ocorrem em relevos mais declivosos (8 - 15%) sendo raras as ocorrências em declividades superiores a 15%. São encontrados em altitudes que variam entre 600 e 900m.

Os solos em questão são desenvolvidos a partir de rochas do derrame basáltico e, por conseguinte, apresentam uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo tanto no norte, como no centro, oeste e sudeste do Estado, sob floresta tropical ou subtropical, podendo ainda serem encontrados sob vegetação de campo subtropical e cerrado.

As principais variações dos solos desta classe, não mapeadas separadamente, quer por se encontrarem em áreas pequenas ou descontínuas, quer por não serem compatíveis com o nível do mapeamento ou escala do mapa, são as seguintes:

- a) solos intermediários para Nitossolo Vermelho Férrico;
- b) solos intermediários para Nitossolo Vermelho Férrico latossólico;
- c) solos intermediários para Cambissolo;
- d) solos em que o horizonte A foi parcial ou totalmente removido pela erosão;
- e) solos pouco profundos;
- f) solos epieutróficos.

Esta classe foi subdividida em 11 unidades de mapeamento das quais duas em associações com outros solos.

LVdf₁ – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- teores médios de matéria orgânica (entre 4 e 6%) no horizonte superficial;

- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada de declives suaves.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade, pequenas ocorrências de:

- Nitossolo Vermelho Distroférico;
- Cambissolo Distrófico;
- Neossolo Litólico Distrófico.

Distribuição geográfica

A extensão ocupada por estes solos é de 450km², o que corresponde a 2,67% da área estudada. Ocorrem apenas nos municípios de Pitanga, Manoel Ribas e Ivaiporã.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado constituído por colinas de topos arredondados e declives suaves (0-5%) com vertentes longas de centenas de metros de comprimento. Ocorrem entre 700 e 1.000 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, sem problemas de drenagem e com excelentes condições de aeração, permeabilidade e retenção de água em estado natural.

Como ocorrem em relevo suave ondulado são quase que totalmente mecanizáveis necessitando apenas de práticas conservacionistas simples para o controle da erosão. Apesar de serem de baixa fertilidade natural e apresentarem elevados teores de alumínio trocável, respondem bem a adubação e calagem possuindo, por conseguinte, bom potencial produtivo.

Embora possuam uma inerente resistência à erosão, após uso prolongado de maquinário pesado, tem uma tendência a desenvolverem o chamado "pé-de-grade" (adensamento de 1 a 2cm de espessura formado à aproximadamente 15cm de profundidade) o que aumenta consideravelmente sua suscetibilidade ao fenômeno erosivo.

LVdf₂ – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- teores médios de matéria orgânica (entre 4 e 6%) no horizonte A;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada de declives acentuados.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade, pequenas ocorrências de:

- Nitossolo Vermelho Distroférico;
- Cambissolo Distrófico;
- Neossolo Litólico Distrófico.

Distribuição geográfica

Estes solos ocupam uma extensão de 953km², o que corresponde a 5,66% da área estudada. Ocorrem apenas no município de Pitanga.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado constituído por colinas de topos arredondados e declives entre 8 e 15%, com vertentes curtas. Ocorrem entre 600 e 800 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifolia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, com boa aeração, permeabilidade e capacidade de retenção de água. Como ocorrem em relevo suave ondulado necessitam de práticas conservacionistas intensivas para controle da erosão. Apesar de serem de baixa fertilidade natural e apresentarem elevados teores de alumínio trocável, respondem bem a adubação e calagem possuindo, por conseguinte, bom potencial produtivo.

LVdf₃ – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase cerrado-cerradão subtropical, relevo suave ondulado e praticamente plano.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte B;
- teores médios de matéria orgânica (em torno de 4%) no horizonte superficial;

- vegetação do tipo cerrado-cerradão subtropical;
- superfícies de topografia pouco acentuadas com declives muito suaves.

Inclusões

Encontram-se incluídas nesta unidade pequenas manchas de Nitossolo Vermelho Distroférico.

Distribuição geográfica

Estes solos ocupam uma extensão de 540km², o que corresponde a 3,21% da área estudada. Ocorre somente no município de Campo Mourão.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – Estes solos ocupam as partes mais planas dos divisores de água, onde os declives são muito suaves (0-455) com vertentes de centenas de metros de comprimento. Ocorrem entre 800 e 950 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – é constituída por uma mistura de cerrado e cerradão onde predominam árvores e arbustos com troncos e galhos tortuosos no estrato superior e ervas e gramíneas, no estrato rasteiro.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos que possuem excelentes características físicas e muito pobres características químicas. Quando adubados e corrigidos tem respondido com razoáveis produções. Em estado natural não requerem grandes cuidados no que se refere à erosão, mas, após uso contínuo e manejo indevido, apresentam tendência para que seja formado o chamado “pé-de-grade” o que aumenta em muito sua suscetibilidade ao fenômeno erosivo.

LVdf₄ – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia relevo suave.

Em adição as características já descritas na classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- altos teores de matéria orgânica (> 6%) no horizonte superficial;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco acentuadas com declives suaves.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Distroférico Húmico;
- Nitossolo Vermelho Distroférico;
- Cambissolo Distroférico;
- Neossolo Litólico Distrófico.

Distribuição geográfica

A extensão ocupada por estes solos é de 63km², o que corresponde a 0,37% da área estudada. Ocorrem nos municípios de Faxinal e Cândido de Abreu.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado constituído por colinas de topos arredondados e declives suaves (0-5%) com vertentes longas de centenas de metros de comprimento. Ocorrem entre 700 e 1000 metros de altitude.

Litologia e material de origem – Os dois constituintes desta unidade são desenvolvidos a partir dos produtos de meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, com boa aeração, permeabilidade e capacidade de retenção de água quando em estado natural. Como ocorrem em relevo suave ondulado necessitam apenas de práticas conservacionistas simples para controle da erosão. Apesar de serem de baixa fertilidade natural e possuírem elevados teores de alumínio trocável, tem um bom potencial produtivo devido a boa capacidade de troca de cátions que apresentam pois são solos bem supridos de matéria orgânica; uma vez corrigidos e adubados respondem com produções compensadoras.

Apesar de serem bastante resistentes à erosão em estado natural, após uso prolongado de maquinário pesado, possuem uma tendência a formarem o chamado “pé-de-grade” (camada compactada de 1 a 2 cm que pode ser encontrada à aproximadamente 15 cm de profundidade) o que aumenta em muito sua suscetibilidade ao fenômeno erosivo.

LVdf₅ – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- altos teores de matéria orgânica (> 6%) no horizonte A de coloração escura;

- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentadas com declives acentuados.

Inclusões

Constituem inclusões nesta unidade, pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Distroférico Húmico;
- Nitossolo Vermelho Distroférico;
- Cambissolo Distroférico;
- Neossolo Litólico Distrófico.

Distribuição geográfica

A extensão ocupada por estes solos é de 79km², o que corresponde a 0,47% da área estudada. Ocorre somente no município de Pitanga.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é ondulado constituído por colinas de topos arredondados e declives entre 8 e 15% e vertentes curtas. Ocorrem entre 700 e 1.000 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima – Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, com boa aeração, permeabilidade e capacidade de retenção de água. Como ocorrem em relevo ondulado necessitam de práticas conservacionistas intensivas para controle da erosão. Apesar de serem de baixa fertilidade natural e apresentarem elevados teores de alumínio trocável, possuem um bom potencial produtivo devido talvez à boa capacidade de troca de cátions que apresentam pois são solos bem supridos de matéria orgânica; uma vez corrigidos e adubados respondem com produções compensadoras.

LVdf₆ – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases (V% < 50%) no horizonte subsuperficial;
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte A;
- vegetação do tipo floresta tropical;
- superfícies de topografia pouco movimentadas e declives suaves.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Eutroférico textura argilosa;
- Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- Neossolo Litólico Eutrófico;
- Latossolo Vermelho Distroférico.

Distribuição geográfica

Ocupam uma extensão de 396km², o que corresponde a 2,35% da área mapeada e ocorrem nos municípios de Jardim Alegre, Ivaiporã, Manoel Ribas e Iretama.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo predominante é suave ondulado constituído por colinas de topos arredondados, com vertentes longas de centenas de metros de comprimento e declives suaves (3 a 8%) se bem que relevos do tipo praticamente aplainadas dos divisores de água e encontram-se em uma altitude que varia entre 400 e 700 metros.

Litologia e material de origem – São solos desenvolvidos a partir de produtos provenientes da intemperização de rochas eruptivas do derrame do Trapp do Paraná, grupo São Bento do Jurássico – Cretáceo.

Clima – Os solos desta unidade estão sob a influência do tipo climático Cfa da classificação climática de Köppen que é chuvoso e sem estação seca.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo tropical perenifólia formadas por árvores de médio à grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos que apresentam, além de boas condições físicas, um relevo bastante favorável à mecanização. Possuem elevada capacidade de retenção de água e boa permeabilidade sendo que seus principais problemas estão relacionados com o aspecto fertilidade, sendo aconselhável, não só o emprego de calagens visando a neutralização dos moderados teores de alumínio trocável (comumente entre 0,5 e 2,0 mE/100g de solo) existentes no horizonte superficial, mas também adubações de correção e manutenção, principalmente à base de fósforo. Em estado natural são bastante resistentes à erosão, mas, após uso contínuo de maquinário pesado possuem uma tendência para que o chamado “pé-de-grade” (camada adensada que aparece a \pm 15cm de profundidade) seja formado.

LVdf, – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Em adição as características já descritas na classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte subsuperficial;
- altos teores de matéria orgânica (> 6%) no horizonte superficial;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco acentuadas com declives suaves.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade pequenas ocorrências de:

- Nitossolo Vermelho Distroférico;
- Neossolo Litólico Eutrófico;
- Argissolo Vermelho-Amarelo textura argilosa.

Distribuição geográfica

Ocupam uma extensão de 1.152km², o que corresponde a 6,78% da área estudada. Ocorrem nos municípios de: Roncador, Campo Mourão e Mamborê.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado constituído por colinas de topos arredondados e declives suaves (0-5%) com vertentes longas de centenas de metros de comprimento. Ocorrem entre 500 e 800 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São solos desenvolvidos a partir de produtos provenientes da intemperização de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp do Paraná, grupo São Bento do Jurássico – Cretáceo.

Clima – Os solos pertencentes a esta unidade ocorrem em áreas de clima chuvoso, praticamente sem estação seca, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, sem problemas de drenagem e com excelentes condições de aeração, permeabilidade e retenção de água quando em estado natural. Como ocorrem em relevo suave ondulado são quase que totalmente mecanizáveis e necessitam apenas de práticas conservacionistas simples para controle da erosão. Apesar de serem de média à baixa fertilidade natural respondem muito bem a adubações e calagens possuindo, por conseguinte, grande potencial produtivo.

Apesar de serem bastante resistentes à erosão em estado natural, após uso contínuo de maquinário pesado, possuem uma tendência a formarem o chamado “pé-de-grade” (camada compactada de 1 a 2cm encontrada à aproximadamente 15cm de profundidade), o que aumenta em muito sua suscetibilidade ao fenômeno erosivo.

LVdf_g – LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Distroférico, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases ($V\% < 50\%$) no horizonte B;
- teores médios (4 – 5%) de matéria orgânica no horizonte superficial;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade de mapeamento pequenas ocorrências de:

- Nitossolo Vermelho Distroférico;
- Latossolo Vermelho Distroférico com A proeminente;

- Nitossolo Vermelho Eutroférico;

- Neossolo Litólico Eutrófico.

Distribuição geográfica

Estes solos ocupam uma extensão de 602km², o que corresponde a 3,58% da área estudada e ocorrem nos municípios de Palmital, Roncador e Iretama.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é ondulado constituído por colinas de topos arredondados e declives que variam entre 8 e 15%. Ocorrem entre 500 e 800 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São solos desenvolvidos a partir de produtos provenientes da intemperização de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp do Paraná, grupo São Bento do Jurássico – Cretáceo.

Clima – Os solos pertencentes a esta unidade ocorrem em áreas de clima chuvoso, praticamente sem estação seca, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – as florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos profundos, com boa capacidade de retenção de água, aeração e permeabilidade. Por ocorrerem em relevo ondulado necessitam de práticas conservacionistas intensivas para controle da erosão. Apesar de possuírem uma fertilidade natural que varia de média a baixa, uma vez corrigidos e adubados são bastante produtivos.

LVdf₉ – Associação de LATOSSOLO VERMELHO relevo suave ondulado + NITOSSOLO VERMELHO relevo ondulado, ambos Distroféricos típicos, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns às classe Latossolo Vermelho Distroférico e Nitossolo Vermelho, os componentes desta associação apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases ($V\% < 50\%$) no horizonte subsuperficial;
- teores médios de matéria orgânica (em torno de 4%) no horizonte superficial;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives suaves no caso do primeiro componente e declives acentuados no caso do segundo componente.

Distribuição geográfica

Estes solos ocupam uma extensão de 290km², o que corresponde a 1,69% da área mapeada e distribuem-se pelos municípios de Iretama, Pitanga, Ortigueira, Faxinal e Cândido de Abreu.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente.

O primeiro componente ocorre normalmente nos locais de topografia mais suave enquanto que o segundo ocupa as partes mais declivosas da paisagem.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade de mapeamento pequenas ocorrências de:

- Neossolo Litólico Eutrófico;
- Nitossolo Vermelho Eutroférico;

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O primeiro componente ocorre em relevo suave ondulado em vertentes longas enquanto que o segundo aparece em um relevo ondulado com vertentes curtas. Ocorrem em altitudes que variam de 500 a 800 metros de altitude.

Litologia e material de origem – Os dois constituintes desta unidade são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima - Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária - As florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

Os dois componentes desta associação são profundos e possuem boa capacidade de retenção de água; não apresentam problemas de aeração ou permeabilidade e, apesar de serem de média a baixa fertilidade natural, respondem muito bem a adubação e calagens. O segundo componente requer maiores cuidados que o primeiro rio que se refere ao fenômeno erosivo sendo necessária a utilização de práticas conservacionistas intensivas no seu controle.

LVdf₁₀ – Associação de LATOSSOLO VERMELHO + CAMBISSOLO substrato rochas do derrame do Trapp, ambos Distroféricos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns às classes Latossolo Vermelho Distroférico e Cambissolo, os componentes desta associação apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases (V% < 50%) no horizonte B;
- altos teores (maiores que 6%) de matéria orgânica no horizonte superficial;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives acentuados;
- substrato rochoso de natureza basáltica (segundo componente).

Distribuição geográfica

Estes solos ocupam uma extensão de 240km², o que corresponde a 1,43% da área estudada e ocorrem nos municípios de Manoel Ribas e Pitanga.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação se encontram distribuídos em proporções iguais na paisagem fazendo parte de um relevo regional ondulado.

Inclusões

Constituem inclusões nesta unidade de mapeamento, pequenas ocorrências de:

- Neossolo Litólico Eutrófico;
- Nitossolo Vermelho Distroférico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – Ambos os componentes ocorrem em relevo suave ondulado sendo que as vertentes do segundo são mais curtas que as do primeiro. Encontram-se em uma altitude que varia entre 600 e 800 metros.

Litologia e material de origem – Os dois constituintes desta unidade são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp, muito provavelmente com influência parcial, na superfície, de material retrabalhado.

Clima - Toda a área de ocorrência destes solos está sob influência de um clima úmido, sem estação seca e com geadas bastante freqüentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária - As florestas remanescentes são do tipo subtropical perenifólia onde predominam árvores de grande porte tais como pinheiro, imbuia, cedro, cerejeira, etc.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos que apresentam boas propriedades físicas e apesar de serem de baixa fertilidade natural, possuem bom potencial agrícola desde que corrigidos e

adubados, potencial este devido principalmente aos elevados teores de matéria orgânica existentes os quais refletem uma relativamente alta (> 12 mE por 100 g de argila) capacidade de troca de cátions para Latossolos e Cambissolos desenvolvidos a partir de rochas do derrame do Trapp.

Ambos os componentes necessitam ainda de grandes cuidados em relação à erosão sendo requeridas práticas conservacionistas intensivas para seu controle. Além disso, o segundo componente pode, em alguns casos, apresentar problemas de pedras na superfície o que dificulta a motomecanização.

L_{Vef} – LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado e praticamente plano.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho Eutroférico, apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases ($V\% \geq 50\%$);
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte superficial;
- vegetação do tipo floresta tropical perenifólia relevo suave ondulado;
- superfícies de topografia pouco movimentada com declives muito suaves;
- substrato rochoso de natureza basáltica (segundo componente).

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade, pequenas ocorrências de:

- Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- Neossolo Litólico Eutrófico;
- Latossolo Vermelho Distroférico;
- Latossolo Vermelho Eutrófico textura argilosa.

Distribuição geográfica

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 191km², o que corresponde a 1,13% da área estudada. Ocorrem nos municípios de Jardim Alegre, Ivaiporã, Grandes Rios e Faxinal.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado, constituído por elevações de topos arredondados vertentes longas com centenas de metros de comprimento e declives suaves (0 – 6%), são encontrados entre 200 e 600 metros de altitude.

Litologia e material de origem – São solos desenvolvidos a partir de produtos provenientes da intemperização de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp, grupo São Bento do Jurássico-Cretáceo.

Clima – Os solos pertencentes a esta unidade ocorrem em áreas de clima chuvoso, praticamente sem estação seca, correspondendo ao tipo climático Cfa da classificação de Köppen.

Vegetação primária - As poucas florestas remanescentes são do tipo tropical perenifólia formadas por árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos que podem ser considerados como quase ideais para o uso agrícola e estão seguramente incluídos entre os de maior potencial mesmo se vistos dentro de uma ótica mundial, pois possuem excelente capacidade de retenção de água, não apresentam problemas de mecanização e possuem fertilidade natural bastante favorável sendo apenas deficientes em fósforo. São, por conseguinte, um grande patrimônio do país e devem ser preservados a qualquer custo.

LATOSSOLO VERMELHO

Sob esta denominação estão compreendidos solos minerais, com B latossólico (Lemos *et al.* 1960, Bennema, 1966), de textura argilosa ou média, ricos em sesquióxidos, porém com teores de óxidos de ferro, titânio e manganês menores que os do Latossolo Vermelho Férrico. Embora não se tenham realizado determinações em laboratório do

MnO₂, pode-se afirmar com fundamento em trabalhos realizados para outras áreas (Lemos *et al.*, 1960) que os teores do MnO₂ são baixos, mesmo por não apresentarem efervescência com H₂O₂ em provas de campo. São muito profundos, de seqüência de horizonte A, B,C, sendo a espessura do A+B superior a 3 metros, muito porosos e permeáveis, bem a acentuadamente drenados quando de textura argilosa e acentuadamente a fortemente drenados quando de textura média.

São solos preponderadamente álicos e distróficos, portanto, forte ou extremamente ácidos, encontrando-se em menor proporção na área estudada variedades eutróficas sendo estas pelo geral moderadamente ácidas e por vezes praticamente neutras.

Exceto entre A e B, apresentam pequena diferenciação de horizontes, cuja distinção é pouco nítida, devido não só a pequena variação de propriedades morfológicas, como as transições amplas e tênues entre os mesmos.

A espessura do horizonte A varia normalmente entre 10 e 60cm e em se tratando de variedades húmicas vai até mais de 1 metro, com cor predominantemente Bruno-avermelhado-escuro, apresentando os de textura média estrutura fraca média granular e grãos simples, textura areia franca, consistência a seco variando de macio a ligeiramente duro, de muito friável a friável quando úmido e de não plástico e não pegajoso a ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado e os de textura argilosa apresentam estrutura granular de fraca a moderadamente desenvolvida e de tamanho pequeno a médio, a consistência varia de ligeiramente duro a duro quando seco e de ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado.

O horizonte B apresenta espessura superior a 250cm, cor geralmente Vermelho e mais raramente bruno avermelhado-escuro, ambas com valores nunca superiores a quatro e cromas podendo chegar até oito estrutura ultrapequena granular com aspecto de maciça porosa "in situ", sendo que a parte superior deste horizonte pode apresentar estrutura em blocos subangulares, pequenos fracamente desenvolvidos e as variedades eutróficas pelo geral também têm estrutura em blocos subangulares; para os de textura média a consistência a seco de macio a ligeiramente duro, de muito friável a friável quando úmido e de ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso a plástico e pegajoso respectivamente quando molhado; e para os de textura argilosa de macio a ligeiramente duro quando seco, de friável a muito friável quando úmido, e quando molhado de pegajoso a muito pegajoso e sendo normalmente plástico.

São características marcantes destes solos, os baixos teores de silte, a baixa relação silte/argila e a absoluta ou virtual ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis que constituam fonte ou reserva potencial de nutrientes para as plantas.

O gradiente textural:
$$\left(\frac{\text{média do conteúdo de argila do B (sem o BC)}}{\text{média do conteúdo de argila do A}} \right)$$

é abaixo evidenciando distribuição de argila relativamente uniforme no solo, ao mesmo tempo que são ínfimos no horizonte B os teores de argila dispersível em água e muito elevado o grau de flocculação, salvo nos casos em que o pH em KC_1 é igual ou superior ao pH em água.

Portanto, é muito baixa a mobilidade das argilas e exígua sua translocação por eluviação ao longo do perfil, existindo uma maior tendência a translocação nos solos de textura média, determinando uma reduzida diferenciação de horizontes, cujas pequenas variações de propriedade se devem mais aos teores de matéria orgânica, maiores na parte superficial, descendo logo após, aliados a intemperização intensa, cuja ação é menos avançada e progressivamente decrescente abaixo de alguns metros de profundidade.

A atividade do complexo de troca é baixa, como mostra a relação (K_i) quase sempre inferior a 2 e a capacidade de permuta de cátions (valor T) pequena, a qual é maior na parte superficial do solo, devido a contribuição da matéria-orgânica.

As baixas percentagens de saturação de bases (V%) expressam a intensa lixiviação, salvo nos casos dos solos eutróficos.

É notável sua reduzida susceptibilidade à erosão, ocorrendo sulcos e voçorocas nos locais onde há concentração acentuada de águas de escoamento superficial.

As características peculiares a estes solos referentes à porosidade, permeabilidade, drenagem, fraca coesão, grande friabilidade, plasticidade e pegajosidade pouco acentuados em relação aos teores de argila e sua grande resistência a erosão, decorrem em grande parte do elevado grau de flocculação da argila do solo e da constituição desta.

Os componentes dominantes na composição mineralógica das argilas são: caulinita, gibbsita e, ocasionalmente quartzo, segundo constatação feita para estes solos em São Paulo (Lemos *et al.*, 1960) e no sul de Minas Gerais (Camargo *et al.*, 1962).

O pH bastante baixo, os baixos teores de silte, a baixa relação silte/argila, a composição da fração argila, o baixo teor de bases permutáveis (valor S), concomitantes a baixa saturação de bases (valor V%), a inexistência ou diminuta presença de filmes de material coloidal (cerosidade), as relações (Ki) baixas, a ausência completa ou quase total de minerais primários pouco resistentes nas frações areias e cascalho, o elevado grau de floculação das argilas, as cores vermelhas vivas, a baixa capacidade de permuta de cátions (Valor T) da fração mineral, a diferenciação de horizontes muito pouco acentuada e a grande profundidade do solum, evidencia a formação destes solos, segundo processo que resulta em intensa e profunda intemperização do material originário e da massa do solo, concentração relativa e residual de sesquióxidos, intensa lixiviação de bases, nula ou muito pouca eluviação de argila e drenagem livre.

Estes solos ocorrem preponderantemente em áreas de relevo suave ondulado e praticamente plano, com desníveis que variam entre 1 e 8%, sendo que quando ocorrem em áreas de relevo ondulado as declividades podem chegar até 20%, a altitude varia de 300 a 560 metros havendo maior ocorrência por volta dos 530 metros. No Terceiro Planalto, eles são desenvolvidos a partir do arenito Caiuá e também de mistura deste arenito com rochas do derrame basáltico, enquanto que no Segundo Planalto são desenvolvidos a partir de sedimentos argilosos, argilo arenosos, arenosos, silticos ou kistura deles. A vegetação natural a que estão relacionados é de floresta tropical e subtropical, cerrado subtropical e campo subtropical.

Para fins de mapeamento os solos foram divididos segundo a saturação de bases (V%) e a relação alumínio trocável (állicos, distróficos e eutróficos), tipo de horizonte A, classe de textura e fases de vegetação relevo e pedregosidade. Na área estudada apenas os solos de caráter álico foram encontrados.

As principais variações dos solos desta classe que não foram mapeados separadamente seja por serem encontradas em áreas pequenas ou descontínuas, ou seja, por não serem compatíveis com o nível do mapeamento ou escala do mapa são:

- a) solos com saturação de bases médias a alta na parte superficial (epieutróficos);
- b) solos intermediários para Neossolo Quartzarênico;
- c) solos intermediários para Latossolo Vermelho Férrico;
- d) solos intermediários para Argissolo Vermelho-Amarelo.

Esta classe está constituída apenas por três unidades de mapeamento simples.

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

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho, apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável;
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte superficial;
- teor de argila igual ou superior a 35%;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- relevo de topografia pouco acentuada de declives suaves.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade, pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Distrófico com A proeminente;
- Latossolo Vermelho Distrófico textura média;
- Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico;
- Cambissolo Distrófico.

Distribuição geográfica

Ocorrem nos municípios de Campo Mourão e Grandes Rios, ocupando uma área de 133km², o que corresponde a 0,79% da área estudada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado com elevações de topos aplainados, vertentes longas e retas, vales em V aberto com declives suaves; as altitudes variam entre 500 a 800 metros.

Litologia e material de origem – O material responsável pela formação destes solos provém principalmente de resíduos intemperizados de rochas sedimentares de natureza argilosa podendo apresentar mistura com material arenoso.

Clima – Ocorrem em áreas de clima Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação primária – durante o mapeamento, constatou-se que a vegetação remanescente encontrada nesta área era do tipo floresta subtropical perenifólia formada por árvores de grande e médio porte rica em pinheiros.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos com boas condições físicas e ocorrem em locais de topografia suave, sendo facilmente mecanizáveis, porém, apresentam baixa fertilidade natural e alumínio trocável em níveis tóxicos, portanto tornam-se necessárias correções e adubações para elevar e manter um bom nível de fertilidade. Dentro de um sistema racional de exploração tem bom potencial produtivo.

LVd₂ – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe Latossolo Vermelho, os solos desta unidade de mapeamento apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável;
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte superficial;
- percentagem de argila entre 15 e 35%;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- relevo de topografia pouco movimentada de declives suaves.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade, pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Distrófico;
- Latossolo Vermelho Distrófico textura média;

- Argissolo Vermelho-Amarelo;
- Neossolo Quartzarênico.

Distribuição geográfica

Ocorrem apenas nos municípios de Campo Mourão e Mamborê ocupando uma área de 53km², o que corresponde a 0,31% da área levantada.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo é suave ondulado com elevações de topos aplainados, vertentes longas e retas com centenas de metros de comprimento; os vales são em forma de V aberto, os declives são suaves e as altitudes sobre o nível do mar variam entre 500 a 600 metros.

Litologia e material de origem – O material responsável pela formação destes solos provém de resíduos intemperizados do arenito Caiuá da série São Bento do Cretáceo.

Clima – Ocorrem em áreas que apresentam uma pequena estação seca porem correspondem aos tipos climáticos Cfa e Cfb da classificação de Köppen ou talvez em clima transicional entre os dois citados.

Vegetação primária – durante o mapeamento constatou-se que a vegetação remanescente encontrada nesta área era do tipo floresta transicional subtropical / tropical subperenifólia com mais características da subtropical, formada por árvores de médio e grande porte em presença de pinheiros.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos com boas condições físicas e ocorrem em locais de topografia suave, sendo facilmente mecanizáveis, porém, apresentam baixa fertilidade natural e alumínio trocável em níveis tóxicos, portanto tornam-se necessárias correções e adubações para elevar e manter um bom nível de fertilidade, são também um tanto susceptíveis à erosão demandando para seu aproveitamento práticas conservacionistas geralmente simples. Dentro de um sistema racional de exploração tem bom potencial produtivo.

LVd₃ – Associação LATOSSOLO VERMELHO típico, textura argilosa, relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrúptico, textura média/argilosa, relevo ondulado, ambos Distróficos, A moderado, fase floresta subtropical perenifólia.

Além das características comuns às classes Latossolo Vermelho e Vermelho-Amarelo, apresentam ainda as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável no horizonte B;
- baixos teores de matéria orgânica e cores claras no horizonte superficial;
- percentagem de argila igual ou maior que 35% no horizonte B;
- vegetação do tipo floresta subtropical;
- transição abrupta entre A e B (segundo componente).

Distribuição geográfica

Os solos componentes desta unidade de mapeamento ocupam uma extensão de 70km², o que corresponde a 0,42% da área estudada. Ocorrem apenas no município de Grandes Rios.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos integrantes desta unidade de mapeamento encontram-se numa proporção estimada de 70 e 30%, respectivamente.

O primeiro componente ocorre na topografia mais suave, ficando para o segundo o relevo mais movimentado.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade:

- Solos com horizonte A proeminente;
- Solos de textura média;

- Solos Argissolos;
- Cambissolos.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – O relevo varia de ondulado à suave ondulado e a altitude entre 400 e 70 metros.

Litologia e material de origem – O material responsável pela formação destes solos provém de resíduos intemperizados de rochas sedimentares de natureza argilosa com contribuição em proporção variável de material arenoso.

Clima – Ocorrem em clima Cfa da classificação de Köppen.

Vegetação primária – durante o mapeamento, constatou-se que a vegetação remanescente encontrada nesta área era do tipo floresta subtropical /tropical perenifólia formada por árvores de médio e grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

O primeiro componente, tem boas propriedades físicas e é facilmente mecanizável, por ocorrer em relevo suave, mas é de baixa fertilidade natural e possui alumínio trocável em níveis tóxicos, demandando para sua utilização correções e adubações, para elevar e manter um bom nível de fertilidade. Dentro de uma exploração racional podem ter um bom potencial produtivo.

O segundo componente, devido principalmente a sua alta susceptibilidade à erosão e por ocorrer em topografia um tanto movimentada, é melhor reservá-lo para usos menos intensivos.

NEOSSOLO LITÓLICO

Compreendem solos minerais, pouco desenvolvidos, que a partir de uma profundidade que varia entre 20 e 80cm apresentam rochas consolidadas, pouco ou nada meteorizadas, Este conceito abrange desde solos com horizonte A diretamente sobre a camada rochosa até solos com horizonte B relativamente desenvolvido, porém pouco espesso, A designação aqui empregada é extensiva também a solos que não apresentam rochas consolidadas próximas á superfície, porém a quantidade de cascalho, calhaus e matações, pouco ou nada decompostos é maior do que a terra.

São solos que possuem pouca evidência de desenvolvimento de horizontes pedogenéticos.

São formados a partir de diferentes materiais de origem sendo que no Estado do Paraná são desenvolvidos principalmente de rochas eruptivas básicas e intermediárias, rochas ígneas ácidas, folhelhos, filitos e arenitos.

Para o presente mapeamento, convencionou-se que quando o solo fosse derivado de rochas do Trapp, o substrato seria denominado de “rochas eruptivas básicas” no caso de existir a certeza de que eram básicas e “rochas do derrame do Trapp” quando não havia.

As características morfológicas desses solos se restringem praticamente as do horizonte A o qual varia normalmente entre 15 e 40cm de espessura, sendo que a cor, textura, estrutura e consistência dependem do tipo de material que deu origem ao solo.

Abaixo do horizonte A ocorrem calhaus e pedras ou ainda, materiais semi-alterados das rochas em mistura com material deste horizonte, por onde penetram as raízes, concorrendo para que a profundidade efetiva destes solos alcance, na maioria dos casos, mais de 80 centímetros. Não é de todo incomum, por outro lado, a presença de um pequeno horizonte B em início de formação, o qual dificilmente atinge uma espessura maior que 20 centímetros.

Por serem solos que se encontram em um contínuo processo de rejuvenescimento e devido à proximidade do material de origem, a atividade das argilas é normalmente média ou alta (entre 16 e mais de 100mE por 100g de argila). Possuem também, obviamente, uma elevada relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ($> 2,0$) e uma elevada percentagem de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo ou pequenos fragmentos de rocha.

O potencial agrícola destes solos varia muito, dependendo das condições ambientais, especialmente da natureza do substrato rochoso e do regime hídrico.

Dada a heterogeneidade do material de origem e a influência direta ou indireta do clima, os solos que compõem esta classe são de coloração pouco uniforme. Neossolo Litólico derivados de rochas provenientes de derrame do Trapp são normalmente bruno avermelhado-escuro com matiz de 2,5 a 5 YR, valor 3 e cromas entre 3 e enquanto que os derivados de siltitos e folhelhos variam de bruno acinzentado escuro a bruno

escuro com matizes entre 7,5 e 10 YR, valor e croma entre 3 e 5. Por sua vez os derivados de arenitos variam de preto a bruno avermelhado-escuro sendo o matiz variável entre 5 e 10 YR, valores entre 2 e 3 e cromas entre 1,5 e 4, existindo, por conseguinte, incluídos dentro desta classe tanto solos com horizonte A chernozêmico como com horizonte A proeminente e moderado.

Do mesmo modo, a textura depende muito do material de partida havendo uma tendência para que os solos derivados de rochas do derrame do Trapp sejam de textura argilosa ou média; os de folhelhos e siltitos de textura argilosa, siltosa ou média; os de arenitos de textura arenosa ou média; enquanto que os derivados de rochas cristalinas ácidas são em geral de textura argilosa.

Por serem solos que ocorrem em sua grande maioria em locais de topografia acidentada, normalmente em relevos forte ondulados e montanhosos, e devido à pequena espessura dos perfis são muito suscetíveis à erosão. Algumas unidades de mapeamento, porém, situam-se em áreas de relevos menos acidentados o que atenua em parte os efeitos provocados por este fenômeno.

São solos difíceis de serem mecanizados dentro de um sistema de agricultura moderna devido principalmente ao relevo acidentado, a pequena espessura, e a presença de pedras, calhaus e matacões na superfície.

Com respeito a composição mineralógica das argilas, os únicos dados disponíveis referem-se a dois perfis coletados na região do derrame basáltico onde Costa Lima (1978) constatou a presença de Caulinita, Montmorilonita e mica o que vem a explicar em parte a alta capacidade de troca de cátions apresentada por estes solos.

Conforme já mencionado, esta classe é composta por solos pouco evoluídos, possivelmente por estarem os mesmos quase sempre relacionados a material de origem resistente ao intemperismo ou a topografias acidentadas ou a superfícies geomórficas tão jovens que o tempo de atuação dos processos pedogenéticos foi suficiente para uma intemperização mais profunda.

Para fins de mapeamento, os solos desta classe foram separados segundo o critério de saturação por bases (V%), saturação por alumínio, tipo de horizonte A, fases de relevo, vegetação e natureza do substrato rochoso.

As principais variações dos solos desta classe, não mapeadas separadamente, quer por se encontrarem em áreas pequenas ou descontínuas, quer por não serem compatíveis com o nível do mapeamento ou com a escala do mapa, são as seguintes.

- a) Solos mais profundos, intermediários para solos com B câmbico;
- b) Solos mais profundos, intermediários para Nitossolo Vermelho Eutrófico;
- c) Solos mais profundos, intermediários para Argissolo Vermelho-Amarelo com cascalho.

As várias subdivisões desta classe constituem 8 unidades de mapeamento das quais cinco em associações com outros solos.

RLe₁ - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta sub tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato siltitos e argilitos).

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

- alta saturação de bases;
- horizonte A moderadamente desenvolvido, com médio a alto teor de matéria orgânica;
- baixa saturação com alumínio trocável.

Distribuição geográfica

Os solos em apreço ocupam uma área de 1.905km², o que corresponde a aproximadamente 11,32% da área em estudo.

Esta unidade está representada por uma extensa mancha abrangendo quase toda parte leste da área entre os municípios de Prudentópolis, Cândido de Abreu, Grandes Rios, Ortigueira e Reserva.

Inclusões

Constitui inclusão nesta unidade:

- pequenas ocorrências de Argissolo VERMELHO-AMARELO câmbico

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Predominam na área da unidade os relevos forte ondulado (15 – 30% de declive) e montanhoso com declives fortemente acentuados (30 – 45%). Ocorrem em altitude variável de 500 até 800 metros.

Litologia e material de origem - São derivados dos produtos da meteorização de siltitos e argilitos da formação Poço Preto.

Clima - Ocorrem em clima mesotérmico, superúmido, com verões frescos e geadas severas e freqüentes, sem estação seca Cfb de Köeppen, e também sofrem influência em determinados locais do tipo climático Cfa que se caracteriza por ser mais quente, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e as geadas são menos freqüentes:

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia a qual se caracteriza por suas espécies folhosas perderem as folhas do estrato superior. No presente caso esta perda é devida à pequena espessura do solum e não à presença ou ausência de uma estação seca considerável.

Considerações sobre a utilização agrícola

Por serem rasos e ocorrerem em relevo forte ondulado e montanhoso, sua utilização com agricultura fica prejudicada, pois, torna-se difícil uma mecanização e um controle de erosão racionais. Estas mesmas condições também não permitem um suficiente armazenamento de água para as plantas podendo estes solos, entretanto, serem utilizados com pastagens nas partes menos declivosas, desde que manejados adequadamente, pois, são solos de boa fertilidade e sem problema de alumínio trocável.

RLe₂ - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato arenitos).

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

- alta saturação de bases;
- baixa saturação com alumínio trocável;
- horizonte A moderadamente desenvolvido com médio a alto conteúdo de matéria orgânica (3 – 5%).

Distribuição geográfica

A área ocupada por esta associação é de 280km², o que corresponde a 1,66% da área estudada. Ocorrem nos municípios de Faxinal, Grandes Rios, Cândido de Abreu e Reserva.

Inclusões

Constituem inclusões nesta unidade:

- a) Pequenas ocorrências de Nitossolo Vermelho Eutroférrico fase pedregosa;
- b) Pequenas ocorrências de Neossolo Litólico Eutrófico (substrato folhelhos);
- c) Pequenas ocorrências de Neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas do derrame do Trapp).

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Predominam na área da unidade os relevos forte ondulado e montanhoso. A altitude varia entre 600 e 900 metros.

Litologia e material de origem - São derivados dos produtos da meteorização do Arenito Botucatu série São Bento do Triássico.

Clima - O clima é subtropical úmido, sem estação seca com geadas frequentes, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação - E do tipo floresta subtropical subperenifolia a qual se caracteriza por suas espécies folhosas perderem parcialmente as folhas no estrato superior. No presente caso, esta perda é devido à pequena espessura do solum e não à presença ou ausência de uma estação seca considerável.

Considerações sobre a utilização agrícola

Por serem rasos e ocorrerem em relevo forte ondulado e montanhoso, sua utilização com agricultura fica prejudicada, pois, torna-se difícil uma mecanização e um controle de erosão racionais. Estas mesmas condições também não permitem um suficiente armazenamento de água para as plantas podendo estes solos, entretanto, serem utilizados com pastagens, desde que manejados adequadamente, pois, são solos de boa fertilidade e sem problema de alumínio trocável.

RLe₃ - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico, A chermozêmico, textura argilosa, fase pedregosa, floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns às classes Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho, convém ressaltar as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases;
- horizonte superficial de coloração escura elevados teores de matéria orgânica, alta saturação de bases (Neossolo Litólico) e o horizonte superficial da Nitossolo Vermelho Eutrófico com pequeno contraste entre A e B e médios teores de matéria orgânica;
- mais de 35% de argila tanto no horizonte A como no B.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 325km² o que corresponde a 1,93% da área estudada.

Esta associação ocorre no limite entre os municípios de Ivaiporã e Jardim Alegre próximo ao rio Pindauva e nos municípios de Campo Mourão, Iretama e Palmital.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente.

O primeiro componente ocupa as partes mais declivosas enquanto que o segundo ocupa normalmente os locais de topografia menos acentuada.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade:

- a) Pequenas ocorrências de Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- b) Pequenas ocorrências de Latossolo Vermelho Férrico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O primeiro componente ocorre em locais de declives acentuados (15 – 45%) em relevo forte ondulado e montanhoso enquanto que o segundo aparece em áreas com declives entre 8 e 15% fazendo parte de um relevo ondulado. Encontram-se em uma altitude que varia de 600 a 800 metros.

Litologia e material de origem - Os dois constituintes desta unidade são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp.

Clima - Os solos desta associação estão sob a influência principalmente do tipo climático Cfa de Köppen existindo também uma faixa de transição entre este e o Cfb. São climas subtropicais úmidos sem estação seca, sendo que o Cfa se distingue principalmente do Cfb por ser mais quente (temperatura média do mês mais quente superior a 22°C), e as geadas são menos freqüentes.

Vegetação - É do tipo florestal subcaducifólia, vegetação predominantemente seca, formada por árvores de porte médio, copas ralas com folhas pequenas no caso do primeiro componente, enquanto que no segundo é do tipo floresta tropical subperenifólia caracterizada pela perda parcial das folhas no estrato superior durante a estação seca.

Considerações sobre a utilização agrícola

Os Neossolo Litólico apresentam pequena profundidade efetiva o que não permite o armazenamento de uma quantidade suficiente de água para as plantas além do relevo movimentado que também é um fator limitante ao seu uso agrícola. Entretanto, se esses solos forem manejados adequadamente poderão ser aproveitados com pastagens, pois, possuem alta fertilidade natural.

O segundo componente é composto por solos de alta fertilidade natural, boa capacidade de retenção de água e boa permeabilidade. Apresentam pequenos problemas de mecanização e são suscetíveis à erosão.

O emprego de práticas conservacionistas intensivas proporciona um rendimento agrícola muito bom.

RLe₄ - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A moderado, fase pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico, A moderado, relevo ondulado, ambos típicos, textura argilosa, floresta subtropical subperenifólia.

Além das características comuns as classes Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho, convém ainda ressaltar as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases do primeiro componente;
- baixa saturação de bases do segundo componente;
- pequeno contraste dos horizontes A e B dos dois componentes e os médios teores de matéria orgânica do horizonte superficial;
- teores de argila superiores a 35% tanto no horizonte A como no B.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 890 km², o que corresponde a 5,29% da área estudada.

Ocorrem nos municípios de Pitanga, Palmital, Iretama, Roncador e Prudentópolis.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação encontram-se numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente.

O primeiro componente ocupa as partes mais declivosas quase íngremes de um relevo montanhoso enquanto que o segundo ocorre normalmente nos locais de topografia menos acentuada.

Inclusões

Constituem inclusões desta unidade:

- Pequenas ocorrências de Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- Pequenas ocorrências de Latossolo Vermelho férrico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O primeiro componente ocorre em locais de declives acentuados (15 a 45%) em relevo forte ondulado e montanhoso enquanto que o segundo aparece em áreas entre 8 e 15% de declive fazendo parte de um relevo ondulado. Encontram-se em altitudes que variam de 600 a 800 metros.

Litologia e material de origem - Os dois constituintes desta unidade são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp.

Clima - Ocorrem em clima subtropical úmido, sem estação seca e com geadas no inverno, correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia a qual se caracteriza por suas espécies folhosas perderem parcialmente as folhas do estrato superior durante a estação seca.

Considerações sobre a utilização agrícola

A pequena profundidade efetiva dos Neossolo Litólico que não permite o armazenamento suficiente de água para as plantas e o relevo bastante movimentado são os principais fatores limitantes ao uso agrícola destes solos. Se estes solos forem manejados adequadamente, as partes menos declivosas poderão ser aproveitadas para pastagens devido à alta fertilidade que apresentam.

O segundo componente ocorre em um relevo ondulado e embora possua alguns problemas de mecanização e suscetibilidade a erosão, o emprego de práticas conservacionistas intensivas podem dar-lhe boas condições para agricultura.

RLe₅ - Associação NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICOS A chernozêmico, relevo montanhoso (substrato rochas eruptivas básicas) + BRUNIZEM AVERMELHADO raso, ambos textura argilosa, fase pedregosa floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das características comuns às classes Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho Eutroférico, convém ressaltar as seguintes peculiaridades:

- alta saturação dos componentes desta associação;
- elevados teores de matéria orgânica;
- mais de 35% de argila tanto no horizonte A como no B.

Distribuição geográfica

Os solos desta associação ocupam uma área de 3.460km², o que corresponde a 20,56% da área estudada. Encontram-se distribuídos em diversos pontos abrangendo a maioria dos municípios.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação encontram-se numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente.

O primeiro componente ocupa as partes mais declivosas, quase íngremes do relevo enquanto que o segundo está nas partes de topografia mais suaves.

Inclusões

Constitui inclusão desta unidade:

- pequenas manchas de Nitossolo Vermelho;
- pequenas manchas de Latossolo Vermelho Férrico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O primeiro componente ocorre nas partes mais declivosas de um relevo forte ondulado e montanhoso enquanto que o segundo está nas partes de declive mais suave.

A altitude bastante variável está compreendida numa faixa que vai de 600 a 950 metros aproximadamente.

Litologia e material de origem - Os componentes desta associação foram desenvolvidos a partir dos produtos de meteorização de rochas do derrame do Trapp.

Clima - A associação está sob a influência dos tipos climáticos Cfa e Cfb de Köeppen. São climas subtropicais sem estação seca diferenciando-se principalmente pelo Cfa possuir a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C, o inverno ser menos rigoroso e as geadas menos freqüentes.

Vegetação - A vegetação é do tipo floresta tropical subperenifólia constituída por espécies de mediano porte. A perda parcial das folhas no estrato superior é devida a pouca capacidade de armazenamento d'água dos solos desta associação, pois, os tipos climáticos que os influenciam são isentos de estação seca.

Considerações sobre a utilização agrícola

Apesar de não serem adequados para agricultura mecanizada devido ao tipo de relevo acentuado a pedregosidade e pouca profundidade são bastante cultivados por possuírem elevada fertilidade natural.

Nestas áreas encontram-se atualmente formação de pastagens, principalmente capim colômbio.

RLe₆ - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A moderado (substrato folhelho) + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, A chernozêmico (substrato diabásio) + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico, A moderado, todos textura argilosa, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo montanhoso e forte ondulado.

Além das características comuns as classes Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho, convém ressaltar as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases do primeiro e segundo componentes;
- baixa saturação de bases do terceiro componente;
- os elevados teores de saturação de bases e conteúdos de matéria orgânica do

horizonte superficial do segundo componente (A chernozêmico);

- mais de 35% de argila tanto no horizonte A como no B.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 269km², o que corresponde 1,6% da área estudada.

Encontram-se distribuídos no município de Faxinal e Ortigueira onde está sua maior ocorrência.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 40, 30 e 30% respectivamente. O primeiro componente ocorre nos declives mais acentuados próximo do segundo componente. À medida que os declives vão diminuindo, ou seja, nas partes mais suaves encontra-se o terceiro componente, o Nitossolo Vermelho.

Inclusões

Constituem inclusões nesta unidade:

- pequenas ocorrências de Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- pequenas ocorrências de Argissolo Vermelho-Amarelo.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O relevo da unidade é forte ondulado e montanhoso predominando declives fortemente inclinados e íngremes. Ocorrem em altitudes aproxima das de 750 metros.

Litologia e material de origem - O primeiro componente é desenvolvido a partir de produtos da meteorização de folhelhos do grupo Passa Dois do Permiano Inferior enquanto que o segundo e terceiro são desenvolvidos de diques de diabásio referidos ao Jurássico-Cretáceo.

Clima - Ocorrem sob a influência de clima subtropical úmido, sem estação seca e com geadas freqüentes correspondendo ao tipo climático Cfb da classificação de Köeppen.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia formada por árvores de médio porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

De uma maneira geral, os solos desta associação são inaptos ou de restrita utilização para a agricultura. O relevo acidentado, a pequena espessura do solo dos dois primeiros componentes e a grande concentração de pedras não só na superfície como no interior do solo, impedem a motomecanização e limitam o uso de tração animal.

Somente o terceiro componente, o Nitossolo Vermelho oferece condições para agricultura, pois, além de ocorrer nas partes menos declivosas é mais profunda e de melhor permeabilidade.

RLd₁ - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO + CAMBISSOLO HÁPLICO ambos Distróficos, A proeminente, textura argilosa, fase pedregosa floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado e montanhoso (substrato rochas do derrame do Trapp).

Além das características comuns às respectivas classes, os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades:

- alta saturação com alumínio trocável;
- horizonte A fortemente desenvolvido, cor escura com alto teor de matéria orgânica.

Caracterizam-se ainda por possuírem grandes quantidades de pedras na superfície e no corpo do solo, por ocorrerem em relevo forte ondulado e montanhoso e pela vegetação de caráter subtropical subperenifólia.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 27km² o que corresponde a 0,16% da área estudada. A ocorrência destes solos se restringe a uma mancha localizada no município de Guarapuava, próximo ao rio das Marrecas.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente. Os Neossolo Litólico ocupam normalmente as superfícies mais elevadas e declivosas da paisagem enquanto que os Cambissolos estão nas meias encostas, onde a declividade é menor (13 a 25%).

Inclusões

Como inclusões na área da associação pode-se mencionar a ocorrência de pequenas manchas de:

- Latossolo Vermelho férrico Álico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O relevo é bastante movimentado com declives acentuados fazendo parte de um conjunto que caracterizam os relevos forte ondulado e montanhoso. A altitude aproximada é de 950 metros.

Litologia e material de origem - São derivados de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp.

Clima - É do tipo Cfb de Köppen, subtropical, superúmido com geadas freqüência, e temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia formada por árvores de médio porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos que de uma maneira geral, podem ser considerados inaptos ou de utilização restrita para a agricultura tecnificada. O relevo acidentado e a pouca profundidade que apresentam, a grande concentração de pedras não só na superfície do solo como no seu corpo, impedem a motomecanização e dificultam o uso de implementos de tração animal. Pelo que foi exposto e ainda pela sua baixa fertilidade, elevado teor de alumínio trocável conclui-se que são solos com utilização restrita sugerindo-se como melhor opção que seja mantida com cobertura vegetal primitiva ou reflorestamento.

RLd₂ - Associação de NEOSSOLO LITÓLICO textura argilosa, fase pedregosa (substrato rochas do derrame do Trapp) + NEOSSOLO LITÓLICO, textura média, substrato siltito e arenitos, ambos Distróficos típicos, A proeminente, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo montanhoso e escarpado.

Além das características comuns à classe de Neossolo Litólico, os componentes desta associação se distinguem pelo seguinte:

- o primeiro componente possui textura argilosa com grandes quantidades de pedras na superfície e no corpo do solo e o substrato é de rochas do derrame do Trapp enquanto que o segundo componente é de textura média com substrato de siltito e arenito;
- baixa saturação de bases (<50%);
- horizonte superficial de coloração escura com médios e altos teores de matéria orgânica.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de 350km², o que corresponde a 2,08% da área estudada. A área de ocorrência desta associação é em uma mancha bastante expressiva que se prolonga desde o município de Cândido de Abreu, Pitanga onde está sua maior concentração, até partes dos municípios de Guarapuava e Prudentópolis.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos que integram esta associação se encontram numa proporção mais os equivalente, com um ligeiro predomínio dos primeiros.

Os Neossolo Litólico derivados de rochas do derrame basáltico se situam nas partes mais elevadas, enquanto que o segundo componente está na parte escarpada, nas áreas mais dissecadas e com declives fortes ou íngremes.

Inclusões

Como inclusões na área da associação, pode-se mencionar a ocorrência de pequenas manchas de:

- Argissolo Vermelho-Amarelo textura argilosa;
- Cambissolo textura argilosa fase pedregosa;
- Nitossolo Vermelho Eutroférico ou Distroférico, textura argilosa, fase pedregosa.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude – Ocorrem em regiões de topografias vigorosas com predomínio de formas acidentadas; as vertentes apresentam declives muito fortes e os vales são encaixados em um relevo regional montanhoso e escarpado. São encontrados entre 600 e 1.000 metros de altitude.

Litologia e material de origem - São formados a partir de materiais provenientes da decomposição de rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp e dos siltitos e arenitos da formação Poço Preto.

Clima – Estão sob a influência de um clima mesotérmico superúmido com verões frescos e geadas severas e freqüentes, sem estação seca, correspondendo ao tipo Cfb da classificação de Köppen.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical subperenifólia composta por árvores de porte médio a alto.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos que não se prestam para nenhum tipo de exploração agrícola, devido ao tipo de relevo que ocorrem e devem ser mantidos com sua vegetação natural, havendo ainda a possibilidade de melhoramento da mesma através da introdução de novas espécies.

NITOSSOLO VERMELHO

Sob esta denominação estão compreendidos solos minerais não hidromórficos, com horizonte B textural (Lemos *et al*, 1960), com argila de baixa capacidade de troca de cátions, predominantemente caulínticos, com baixo gradiente textural (B/A), ricos em sesquióxidos de ferro e alumínio, e derivados de rochas eruptivas básicas. São de coloração avermelhada, profundos, argilosos, bem drenados, porosos e com seqüência de horizonte A, Bt, C.

Devido à pequena variação de cor e de textura ao longo do perfil, as transições entre os sub-horizontes são graduais ou difusas, tornando-se muito difícil a identificação dos mesmos.

À exceção das variedades pouco profundas, intermediárias para Cambissolos e das muito profundas, intermediárias para Latossolo Vermelho Férrico, a espessura destes solos varia de 130 a 250 centímetros sendo que a espessura do horizonte A varia de 10 centímetros nas áreas intensamente cultivadas até 30 centímetros ou mais nos locais pouco ou ainda não cultivados.

A cor do Nitossolo Vermelho Férrico é bastante uniforme, estando compreendida entre o Vermelho-acinzentado e o bruno avermelhado-escuro na camada superficial e entre o bruno avermelhado-escuro e o Vermelho nos horizontes inferiores. À medida que o clima torna-se mais úmido e frio, a coloração do horizonte superficial passa a ser mais escura, com valor 3 e croma entre 2 e 3, enquanto que o horizonte B torna-se mais brunado, situando-se nos matizes 2,5YR e 5YR, com valor 3 ou 4 e croma entre 4 e 6.

A textura do horizonte A é argilosa ou muito argilosa, enquanto que o horizonte B via de regra, é muito argiloso, A maior concentração de argila ocorre no horizonte B_2t ($B_{21}t$, $B_{22}t$, $B_{23}t$), diminuindo gradativamente para o C, embora possa ocorrer um decréscimo acentuado do B_2t para o B_3 e deste para o C.

A estrutura do horizonte A é do tipo média grande granular, moderada a fortemente desenvolvida e a do B é prismática composta de blocos subangulares e angulares, com os elementos estruturais recobertos com cerosidade forte e abundante no caso dos solos modais e moderada e comum nas variedades intermediárias para o Latossolo Vermelho Férrico. Nestas variedades, normalmente a estrutura do horizonte B_3 é maciça porosa ou fraca grande blocos subangulares.

O grau de consistência a seco varia de ligeiramente duro a duro; com o solo úmido é firme, podendo ser friável no horizonte B_3 ; e quando molhado o grau de consistência varia de muito plástico a ligeiramente plástico e de muito pegajoso à ligeiramente pegajoso, com a plasticidade e a pegajosidade diminuindo, em geral, dos horizontes superiores para os inferiores,

É característica marcante destes solos a abundância de minerais pesados, muitos dos quais atraídos por um ímã comum; efervescência com água oxigenada ao longo do perfil devido os teores relativamente elevados de manganês; o alto grau de floclação da argila no horizonte subsuperficial; e a baixa relação silte/argila no horizonte B_2t .

A presença de um horizonte subsuperficial de acumulação de argila, a grande diferença nas porcentagens de argila dispersa em água entre os horizontes A e B_{2t}, e a situação topográfica em que ocorrem, são algumas das causas relacionadas com a menor resistência desses solos à erosão, comparativamente aos Latossolos Vermelho Férricos. É notória a diferença de espessura do horizonte A dos solos sob cultivo intenso em relação aos das áreas recém desbravadas, podendo-se constatar entre os primeiros uma erosão laminar moderada com alguns sulcos distribuídos ocasionalmente.

Para fins de mapeamento os solos desta classe foram separados segundo a saturação de bases (V%), saturação por alumínio, tipo de horizonte A, fases de relevo e vegetação.

Os valores para a porcentagem de saturação de bases apresentam uma amplitude de variação muito grande, fato esse que propiciou a separação das variedades eutróficas, com saturação de bases superior a 50%, das variedades distróficas, as quais expressam uma mais intensa lixiviação de bases.

Estes solos ocorrem normalmente em áreas de relevo ondulado e suave ondulado, ou em relevo forte ondulado, com 20 a 45% de declive.

Os solos em questão são desenvolvidos a partir de rochas do derrame basáltico referidas ao grupo São Bento do Juro-Cretáceo. A vegetação natural a que estão relacionados é de floresta tropical e subtropical.

As principais variações dos solos desta classe, não mapeadas separadamente, quer por se encontrarem em áreas pequenas ou descontínuas, quer por não serem compatíveis com o nível do mapeamento ou com a escala do mapa, são as seguintes;

- a) Solos intermediários para Latossolo Vermelho Férrico (eutrófico, distrófico ou álico);
- b) Solos em que todo ou quase todo horizonte superficial foi removido pela erosão;
- c) Solos intermediários para Cambissolo.

As várias subdivisões desta classe constituem quatro unidades de mapeamento simples e dez em associação com solos de outras classes

NVdf₁ - NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

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

- baixa saturação de bases;
- baixa saturação com alumínio trocável;
- horizonte A moderadamente desenvolvido, com médio a alto conteúdo de matéria orgânica (3 – 5%).

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Distroférico;
- Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- Neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas).

Distribuição geográfica

Os solos em apreço ocupam uma área de 59km², o que corresponde a 0,35% da área em estudo. Ocorrem em três pequenas manchas, uma entre Pitanga e Roncador, outra ao norte de Campo Mourão e a terceira no limite oeste da área, no município de Mamborê.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Ocorrem predominantemente em áreas de topografia suave, constituídas por um conjunto de colinas de topos ligeiramente ondulados, vertentes médias ou longas com declividade média de 4 a 6%, formando vales pouco profundos em V aberto. Também ocorrem em relevo ondulado com declividade média de 10%. São encontrados em altitudes que variam de 650 a 950 metros, aproximadamente,

Litologia e material de origem - São desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas básicas, predominantemente de basaltos, do grupo São Bento.

Clima - Ocorrem tanto em áreas sob influência do tipo climático Cfb, como é o caso da mancha situada a oeste de Pitanga, como em clima Cfa, ao norte de Campo Mourão.

Vegetação - É do tipo floresta subtropical perenifólia, constituída por árvores de médio a grande porte. Nos remanescentes da vegetação primária ainda são vistos exemplares de araucária, imbuia, cedro, canela e outros.

Considerações sobre a utilização agrícola

Estes solos se encontram muito utilizados com agricultura e razoavelmente com pastagens. Isto se deve, tanto ao relevo favorável á mecanização, como ao fato de os solos em questão responderem bem ao emprego de corretivos e fertilizantes, pois são medianamente férteis e não apresentam maiores problemas relacionados com o alumínio trocável.

O emprego de práticas conservacionistas é indispensável, especialmente nos locais de maior declividade.

NVdf₂ - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas) todos A moderado, textura argilosa.

Além das características comuns às classes Nitossolo Vermelho Distroférico, Latossolo Vermelho Distroférico e Neossolo Litólico, os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases (os dois primeiros componentes); e alta saturação de bases (terceiro componente);
- baixa saturação com alumínio trocável;
- horizonte superficial com cerca de 20 centímetros de espessura e com teores médios a baixos de matéria orgânica;
- mais de 35% de argila.

Distribuição geográfica

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 281km², o que corresponde a 1,73% da área estudada. Ocorrem em cinco manchas: distribuídas nos municípios de Palmital, Pitanga, Roncador e Iretama.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta associação se encontram numa proporção estimada de 40, 30 e 30%, respectivamente.

O Latossolo Vermelho Férrico ocupa normalmente as superfícies mais elevadas e de topografia mais suave; o Nitossolo Vermelho Férrico se situa na meia encosta, em locais de topografia pouco mais ondulada; e o Neossolo Litólico ocorrem em superfícies de topografia movimentada.

Inclusões

Incluídas na área da associação ocorrem pequenas manchas de:

- Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- Nitossolo Háptico Distrófico;
- Neossolo Litólico Distróficos (substrato rochas eruptivas básicas);
- Cambissolo Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas).

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Os dois primeiros componentes ocorrem em relevo ondulado e suave ondulado com declives entre 3 a 15%, enquanto que o último ocupa um relevo forte ondulado com declives entre 20 a 45%. A altitude varia desde 600 metros, a oeste de Iretama, até 950 metros, a sudeste de Roncador.

Litologia e material de origem - Todos os três componentes da associação são formados a partir da meteorização de rochas eruptivas básicas do grupo São Bento.

Clima - Embora o tipo climático dominante seja o Cfb - subtropical superúmido, com verões brandos e com geadas demasiadamente freqüentes; algumas áreas estão enquadradas no tipo climático Cfa.

Vegetação - A cobertura vegetal primária é do tipo floresta subtropical, de caráter perenifólia nas áreas dos dois primeiros componentes, e subperenifólia nas áreas dos Neossolo Litólico.

Considerações sobre a utilização agrícola

Esta unidade de mapeamento se encontra muito utilizada com agricultura, especialmente nos locais onde a topografia possibilita o emprego de máquinas agrícolas, isto é, nas áreas do Latossolo Vermelho Férrico e do Nitossolo Vermelho Férrico, apesar de que esses dois solos apresentem uma média a baixa fertilidade natural. Já o Neossolo Litólico, de alta fertilidade natural, são mais usados com uma agricultura de subsistência, devido aos impedimentos à mecanização e à sua alta suscetibilidade à erosão.

NVdf₃ - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distroférico, floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico, floresta subtropical subperenifólia (substrato rochas do derrame do Tapp) + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico, floresta subtropical subperenifólia (substrato rochas do derrame do Trapp) todos típicos, A proeminente, textura argilosa, fase pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso.

Além das características comuns às classes Nitossolo Vermelho, Neossolo Litólico e Cambissolo, os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades:

- baixa saturação de bases ($V < 50\%$);
- baixa saturação com alumínio trocável;
- horizonte superficial com 20 a 30 centímetros de espessura e coloração escura devido aos elevados teores de matéria orgânica;
- mais de 35% de argila;
- presença de grande concentração de pedras na superfície e na massa do solo.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade de mapeamento ocupam uma área de apenas 24km², o que corresponde a 0,15% da área estudada. Ocorrem no limite sul da área, em uma única mancha, localizada no município de Pitanga.

Proporção e arranjo dos componentes

Os componentes desta associação encontram-se numa proporção aproximada de 40%, 40% e 20%, respectivamente.

De um modo geral, o primeiro componente situa-se nas partes menos declivosas de um relevo regional forte ondulado e montanhoso; os Neossolo Litólico ocupam os topos mais aguçados e as vertentes mais dissecadas; enquanto o Cambissolo ocorre tanto no relevo forte ondulado como no montanhoso.

Inclusões

Incluídas na área da associação se encontram pequenas manchas de:

- Nitossolo Vermelho Eutroférico raso fase pedregosa;
- Nitossolo Hápico Distrófico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Conforme salientando em parágrafo anterior, a presente unidade de mapeamento ocorre em áreas de topografia vigorosa com declives fortes e muito fortes, normalmente entre 20 e 55%.

A área de ocorrência da unidade situa-se entre os 800 e 850 metros de altitude.

Litologia e material de origem - Os três componentes da associação foram desenvolvidos a partir de produtos da meteorização de rochas do derrame do Trapp do Grupo São Bento.

Clima - E do tipo Cfb - clima subtropical superúmido com verões brandos e geadas demasiadamente freqüentes.

Vegetação - Da vegetação primária (floresta subtropical), pouco ou nada resta na área da unidade, pois o que ai ocorre é uma floresta secundária, tipo capoeira, constituída por árvores de pequeno porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

Tendo em vista que a fertilidade desses solos varia de média a baixa, que o relevo acidentado aliado à grande quantidade de pedras na superfície e na massa dos solos torna a mecanização praticamente inviável, e que a suscetibilidade desses solos à erosão é muito forte, sugere-se que os mesmos não sejam utilizados nem com agricultura nem com pastagens, devendo permanecer com a vegetação natural.

NVef₁ - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.

Além das características comuns à classe, apresentam as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases tanto no horizonte A como no B;
- horizonte superficial moderadamente desenvolvido e com aproximadamente 30 centímetros de espessura;
- ausência ou teores muito baixos de alumínio trocável.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Eutroférico ;
- Nitossolo Vermelho Eutroférico raso fase pedregosa;
- Neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas).

Distribuição geográfica

Os solos em apreço ocupam uma área de apenas 17km², o que corresponde a aproximadamente 0,1% da área em estudo. Ocorrem no município de Nova Cantu, no limite oeste da área.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Estes solos ocorrem em superfícies de topografia suave, constituída por colinas de topos ligeiramente arredondados, com vertentes de comprimento médio e com declives entre 3 e 10%, formando vales em V aberto. São encontrados em altitudes próximas dos 550 metros.

Litologia e material de origem - Os solos são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização das rochas eruptivas básicas (principalmente basaltos, do Grupo São Bento).

Clima - Toda a área da unidade está sob a influência do tipo climático Cfa - subtropical úmido com verões quentes e geadas freqüentes.

Vegetação - A vegetação primária, ainda remanescente, é do tipo floresta Tropical perenifólia constituída por árvores de grande porte, sendo o pau-marfim, peroba, cedro e angico algumas das essências mais comuns.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos de alta fertilidade natural, aptos para a agricultura em geral, podendo ser utilizados com soja, milho, café, hortelã, trigo, feijão, banana e com capim colonião. Apesar de ocorrerem em relevo suave ondulado, necessitam de práticas conservacionistas, pois são suscetíveis à erosão.

NVef₂ - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns á classe, estes solos apresentam as seguintes peculiaridades;

- Alta saturação de bases (V% > 50%), tanto no horizonte A como no B;
- Teores muito baixos ou nulos de alumínio trocável;
- Horizonte A moderadamente desenvolvido, com teores médios de matéria orgânica (< 5%) e com espessura entre 20 e 30 centímetros).

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Eutroférico;
- Nitossolo Vermelho Eutroférico;
- Cambissolo Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas);
- Neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas).

Distribuição geográfica

Os solos em apreço ocupam uma área de 530km², o que corresponde a 3,1% da área estudada. Ocorrem principalmente nos municípios de Ivaiporã, Grandes Rios, Jardim Alegre, Barbosa Ferraz e São João do Ivaí.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - O relevo é ondulado com elevações de topos arredondados, vertentes médias e ligeiramente convexas, declives em torno de 10 e 12%. A altitude dos locais onde estes solos ocorrem variam de 400 a 600 metros, aproximadamente.

Litologia e material de origem - Os solos são desenvolvidos a partir dos produtos da intemperização das rochas eruptivas básicas (predominantemente basaltos do grupo São Bento).

Clima - Toda a área da unidade está sob a influência do tipo climático Cfa da classificação de Köppen, De acordo com as Cartas Climáticas Básicas do Estado do Paraná (IAPAR-1978), a precipitação média anual na área desses solos varia de 1.400 a 1.600 mm; o trimestre mais chuvoso é dezembro-janeiro-fevereiro com 450 a 550 mm; o trimestre menos chuvoso é junho-julho-agosto com 300 a 350 mm; e a temperatura média anual varia de 19 a 21°C.

Vegetação - É do tipo floresta tropical perenifolia constituída por árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos aptos para a agricultura, possuindo uma elevada e bem equilibrada reserva de nutrientes para as plantas. O único problema que apresentam refere-se à suscetibilidade à erosão, em grau moderado, mas esta pode ser controlada eficazmente mediante o emprego de práticas conservacionistas intensivas. A maior parte da área se encontra cultivada, principalmente com soja, milho, trigo, menta, café, mandioca, arroz, alfafa, banana, e outras culturas.

NVef₃ - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

Além das características comuns á classe, os solos desta unidade apresentam as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases ($V\% > 50\%$) tanto no horizonte A como no B;
- ausência ou teores muito baixos de alumínio trocável;
- horizonte A moderadamente desenvolvido com teores médios de matéria orgânica e com espessura variando de 20 a 30 centímetros.

Inclusões

Constituem inclusões na área da unidade pequenas ocorrências de:

- Latossolo Vermelho Eutroférico;
- Cambissolo Eutroférico;
- Neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas).

Distribuição geográfica

Os solos em apreço ocupam uma área reduzida, de apenas 55km², o que corresponde a 0,32% da área estudada. Ocorrem em duas pequenas manchas localizadas no município de Pitanga e Nova Cantu.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Na área da unidade o relevo é ondulado, constituído por elevações de topos arredondados, de vertentes médias e declives suaves no terço superior e pouco mais acentuados (10 – 15%) da meia encosta para baixo. A altitude em que estes solos ocorrem varia, em geral, de 680 a 750 metros.

Litologia e material de origem - Os solos são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização das rochas eruptivas básicas (principalmente basaltos) do Grupo São Bento.

Clima - Na área da unidade predomina o tipo climático Cfb da classificação Köppen, e em menor escala ocorre o tipo climático Cfa.

Vegetação - A floresta primitiva é do tipo subtropical perenifólia, estando parcialmente desaparecida pela intensa exploração de suas principais espécies - araucária, imbuia, cedro, e canela - restando apenas alguns remanescentes na área.

Considerações sobre a utilização agrícola

São solos de alta fertilidade natural com alguma deficiência em fósforo, sem problemas relacionados com deficiência ou excesso de água no solo, com ligeiros impedimentos a motomecanização e moderadamente susceptíveis a erosão. Se manejados racionalmente, com o emprego de práticas conservacionistas adequadas, são capazes de sustentar boas colheitas por algumas dezenas de anos.

NVef₄ - Associação de NITOSSOLO VERMELHO, relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO, relevo suave ondulado, ambos Eutroféricos típicos, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia.

Além das características comuns às classes Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho Férricos, os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases ($V \geq 50\%$);
- horizonte superficial com 20 a 30 centímetros de espessura e com teores médios a baixos de matéria orgânica;
- mais de 35% de argila tanto no horizonte A como no B.

Distribuição geográfica

A área ocupada por esta associação é de 467km², o que corresponde a 2,8% da área estudada. Ocorre nos municípios de Campo Mourão, Iretama, Jardim Alegre, Grandes Rios, São João do Ivaí e Palmital.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta unidade de mapeamento encontram-se numa proporção estimada de 60 e 40%, respectivamente.

O Latossolo Vermelho Férrico ocupa normalmente as superfícies mais elevadas e de topografia mais suave, enquanto que o Nitossolo Vermelho Férrico se situa nas encostas com declives mais acentuados (8 – 12%) de um relevo regional ondulado e suave ondulado.

Inclusões

Como inclusões na área da associação pode-se mencionar a ocorrência de pequenas manchas de:

- Neossolo Litólico Eutrófico (substrato rochas eruptivas básicas);
- Nitossolo Vermelho com A chermozêmico.

Descrição da área da unidade

Relevo e altitude - Conforme mencionado anteriormente, o primeiro componente ocorre em relevo ondulado com declividade média em torno de 10%, enquanto o segundo componente situa-se nas áreas de relevo suave ondulado com declives inferiores a 8%. Estes solos, ocorrem em altitudes que variam de 550 a 750 metros, aproximadamente.

Litologia e material de origem - Os dois componentes da associação são desenvolvidos a partir dos produtos da meteorização de rochas eruptivas básicas (principalmente basaltos) do Grupo São Bento.

Clima - Predomina na área da unidade o tipo climático Cfa - subtropical úmido com verões quentes e geadas menos freqüentes em relação ao clima Cfb. A precipitação média anual varia de 1.400 a 1.600 mm enquanto que a temperatura média anual varia de 19 a 21°C.

Vegetação - A vegetação remanescente nos solos desta unidade é do tipo floresta tropical perenifólia formada por árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

O Latossolo Vermelho Férrico não apresenta, praticamente, qualquer tipo de restrição ao uso agrícola, necessitando, talvez, de alguns cuidados no que se refere á práticas conservacionistas. O Nitossolo Vermelho Férrico também apresenta excelentes condições de uso agrícola necessitando, no entanto, por ocorrerem em áreas de declives mais acentuados, de maiores cuidados contra o processo erosivo. A maior parte da área da unidade encontra-se cultivada, principalmente com soja, trigo, milho, arroz, mandioca, café, menta e outras culturas.

NVef₅ - Associação de NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico, fase floresta tropical perenifólia, relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico, fase pedregosa floresta tropical subperenifólia, relevo forte ondulado (substrato rochas eruptivas básicas) ambos A moderado, textura argilosa.

Além das características comuns às classes Nitossolo Vermelho e Neossolo Litólico, os componentes desta associação apresentam as seguintes peculiaridades:

- alta saturação de bases ($V \geq 50\%$);
- horizonte A com teores médios a baixos de matéria orgânica, de coloração pouco mais escura que o horizonte subsuperficial, sendo pequeno o contraste de cor entre ambos;
- mais de 35% de argila.

Distribuição geográfica

A área ocupada por esta associação é de 59km², o que corresponde a 0,35% da área estudada. Ocorre em quatro pequenas manchas localizadas nos municípios de Palmital e Barbosa Ferraz.

Proporção e arranjo dos componentes

Os solos desta unidade de mapeamento se encontram numa proporção estimada de 5 e 45%, respectivamente.

O primeiro componente situa-se normalmente nas encostas mais suaves de um relevo regional ondulado e forte ondulado, ficando as partes mais declivosas e os topos das elevações para o segundo componente.

Inclusões

Na área da associação, encontram-se pequenas manchas de outros solos (inclusões), principalmente de:

- Nitossolo Vermelho Eutroférico raso fase pedregosa;
- Latossolo Vermelho Eutroférico.

Relevo e altitude - Nas áreas onde predomina o Nitossolo Vermelho Férrico, o relevo é ondulado com declividade média em torno de 10%; os Neossolo Litólico estão localizados nas áreas de relevo forte ondulado com declives superiores a 15%. A altitude varia de 450 a 600 metros.

Litologia e material de origem - Os solos são formados a partir dos produtos da meteorização das rochas eruptivas básicas (basaltos, meláfiros) do Grupo São Bento.

Clima - É predominantemente do tipo Cfa da classificação de Köppen.

Vegetação - A cobertura vegetal primária é do tipo floresta tropical constituída por árvores de grande porte.

Considerações sobre a utilização agrícola

As principais restrições ao uso agrícola estão relacionadas com a susceptibilidade à erosão, em grau moderado ou forte, com a dificuldade de mecanização, principalmente nas áreas dos Neossolo Litólico, e com a deficiência de água para as plantas em algum período do ano também na área dos Neossolo Litólico. Mas, como se tratam de solos de alta fertilidade natural, estão sendo muito utilizados para o cultivo de soja, milho, café e trigo, dentro de um sistema de manejo rotineiro que não adota nenhuma prática de conservação do solo.

Referências Bibliográficas

AVERBECK, H. R.; SANTOS, R. D. dos. **Manual de fotointerpretação para solos (1ª aproximação)**. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 33 p.

BENNEMA, J. **Classification of brazilian soils**. Roma: FAO, 1966. 1 v. (EPTA, Report., 2197).

BENNEMA, J. Esboço da geologia e paleogeografia do Estado do Paraná. **Boletim do IBPT**, n. 32, 1954.

BENNEMA, J. R.; CAMARGO, M. N. Esquema de proposta de divisão de florestas tropicais (com exclusão de florestas hidrófilas e florestas secundárias) para utilizar na diferenciação de fases e descrição de vegetação de unidades; subsidio à VI Reunião Técnica. In: REUNIÃO TÉCNICA DA DIVISÃO DE PEDOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO, 5, 1964. **Súmula**. Rio de Janeiro, 1964. mimeografado.

BENNEMA, J. **The calculation of CEC for 100 graes clay with correction for organic carbon, in classification of Brazilian soils**. Roma: FAO, 1966. p. 27-30 (EPTA Report, 2197).

BIGARELLA, J. J. Esboço de geomorfologia do Estado do Paraná. **Boletim do IBPT**, n. 32, 1954.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Emprego eficiente da fotografia aérea**. Rio de Janeiro, 1969. 35 p.

DORFMUND, L. P. **Geografia e história do Paraná**. 3. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 1963. v.1.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

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

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado do Paraná**. Londrina: Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS; Londrina: IAPAR, 1984. 2v. 791p. (Embrapa-SNLCS. Boletim de Pesquisa 27; IAPAR-Projeto Especial Levantamento de Solos. Boletim Técnico, 16).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Londrina: Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS; Londrina: IAPAR, 1984. 2 v. 791p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa 27; IAPAR-Projeto Especial Levantamento de Solos. Boletim Técnico, 16).

FASOLO, P. J. **Mineralogical identification of four igneous extrusive rock derived oxisols from the State of Parana, Brazil**. 109 p. 1978. M.S. Thesis, Purdue University.

GODOY, H.; CORREIA, A.R.; SANTOS, D. Clima do Paraná. In: IAPAR. **Manual agropecuário para Paraná**. Londrina, 1976. 387p.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 2.ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1966. 1 v.

GUIMARÃES, D. **Geologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1964. 674 p. (Brasil. DNPM. Memória, 1)

HOLZMANN, M. **Contribuição ao estudo do clima do Paraná**. Curitiba: CODEPAR. 1967. 1 v.

IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina, 1978. 41p.

INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 1., 1977, Rio de Janeiro. **Soil study tour guide**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/University of Puerto Rico, 1977. 137 p.

KOEPPE, C. E.; LONG, G. C. **Weather and climate**. New York: McGraw-Hill, 1958. 341 p.

LE MOS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos; ARAUJO, J. E. G. de; PAVAGEAU, M. **Manual de método de trabalho de campo**. 2a. aproximação. s.l.: Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1967. 33 p.

MAACK, R. Breves notícias sobre a geologia dos Estados de Santa Catarina e do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.2, p.63-154, 1947.

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

MUNSELL COLOR. **Munsell Soil Color Charts**. Baltimore, 1954. 1 v.

NIMER, E. Clima. In. FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, 1977. v.5; p. 35-79.

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).

ROURKE, J. D.; AUSTIN, M. E. **Uso de fotografias aéreas para classificação de solos e mapeamento no campo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura - EPFS, 1969. 10 p.

SOIL SURVEY STAFF (Washington, D.C.) **Soil survey manual**. Washington: United States Department of Agriculture, 1951. 503 p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

SOIL SURVEY STAFF (Washington, D.C.) **Soil Taxonomy**: a basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. Timbridge Wells: Castle House Publications, 1981. 750 p. (USDA. Agriculture Handbook, 436).

THORNTHWAITE, 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).

VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura - EPFS, 1969. 24 p. (Brasil. Ministério da Agricultura - EPFS. Boletim Técnico, 7).

VETTORI, L.; PIERANTONI, H. **Análise granulométrica**: novo método para determinar a fração argila. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. EPE-EPFS, 1968. 8p. (Brasil. Ministério da Agricultura - EPE-EPFS. Boletim Técnico, 3).

Anexo

Descrição dos Perfis de Solos

PERFIL N° 30 PR-I-89

DATA: 24/05/1978

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

MUNICÍPIO: Manoel Ribas

LOCALIZAÇÃO: Estrada Velha Manoel Ribas – Pitanga, a 3.800 metros do centro da cidade de Manoel Ribas.

ALTITUDE: 950 metros.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Perfil situado em topo de elevação, com 5% de declive.

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp do Grupo São Bento, do Jurássico-Cretáceo.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprolito proveniente da decomposição das rochas acima citadas.

RELEVO: Suave ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical perenifólia

USO À ÉPOCA: Mata natural, já bastante mexida

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

| | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ap ₁ - 0 – 16 cm – | vermelho acinzentado (3,5YR 3/2) muito argiloso; moderada a fraca média granular e forte ultrapequena granular, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana. |
| Ap ₂ - 16 – 33 cm – | vermelho-escuro acinzentado (3,5YR 3/2) muito argiloso; fraca pequena granular e forte ultrapequena granular, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana. |
| AB - 33 – 71 cm – | vermelho-escuro-acinzentado (2,5YR 3/2) muito argiloso; fraca pequena blocos subangulares e forte ultrapequena granular, friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana. |
| BA - 71 – 94 cm – | bruno-avermelho escuro (2,5YR 3/3) muito argiloso; fraca pequena blocos subangulares e forte ultrapequena granular, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana. |
| Bw ₁ - 94 – 137 cm – | bruno-avermelhado escuro (2,5YR 3/4) muito argiloso; fraca pequena a média blocos subangulares e forte ultrapequena granular, friável a firme, plástico e pegajoso; transição difusa e plana. |
| Bw ₂ - 137–190 cm ⁺ – | bruno-avermelhado escuro (2,5YR 3/5) muito argiloso; fraca a moderada média blocos subangulares, friável a firme, plástico e pegajoso. |

RAÍZES: Muitas no Ap₁, Ap₂ e AB e comuns nos demais horizontes.

OBSERVAÇÕES: Muitas crotovinas no Ap₁ e Ap₂, sendo que no B_{w2} ocorrem com até 10 cm de diâmetro. Muitos poros médios e pequenos no Ap₁ e Ap₂ e muito pequenos nos demais horizontes.

Análises Físicas e Químicas

PERFIL N° 30 PR-I-89

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

| Horizonte | Profundidade cm | Frações da amostra total (%) | | | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH / calgon) (%) | | | | | | Densidade g/cm ³ | | Porosidade % (volume) | |
|-----------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------|-----------------------------|------|
| | | Calhaus >20 m m | Cascalho 20-2 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20- 0,05 mm | Silte 0,05- 0,002 m m | Argila <0,002 m m | Argila dispersa em água (%) | Grau de floculação (%) | % Silte % Argila | Apar. | | Real |
| Ap ₁ | 0-16 | 0 | 0 | 100 | 1 | 3 | 27 | 69 | 25 | 64 | 0,39 | 0,57 | 2,50 | 77 |
| Ap ₂ | -33 | 0 | 0 | 100 | 2 | 3 | 26 | 69 | 30 | 57 | 0,38 | - | - | - |
| AB | -71 | 0 | 0 | 100 | 1 | 1 | 12 | 86 | 31 | 64 | 0,14 | - | - | - |
| BA | -94 | 0 | 0 | 100 | 1 | 1 | 14 | 84 | 37 | 56 | 0,17 | - | - | - |
| Bw ₁ | -137 | 0 | 0 | 100 | 1 | 1 | 13 | 85 | 11 | 87 | 0,15 | 0,72 | 2,73 | 74 |
| Bw ₂ | -190 | 0 | 0 | 100 | 1 | 1 | 13 | 86 | 0 | 100 | 0,15 | 0,78 | 2,77 | 72 |

| Horizonte | pH(1:2,5) | | Complexo sortivo (mE/100 g) | | | | | | | | Valor V | 100A ¹⁺⁺⁺ | P |
|-----------------|-----------|--------|-----------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------|----------------------|---|
| | Água | KCl 1N | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | | | |
| Ap ₁ | 4,7 | 3,9 | 1,7 | 0,9 | 0,18 | 0,08 | 2,9 | 4,3 | 18,1 | 25,3 | 11 | 60 | 3 |
| Ap ₂ | 4,6 | 3,8 | 0,8 | 0,4 | 0,09 | 0,09 | 1,4 | 5,4 | 16,3 | 23,1 | 6 | 79 | 1 |
| AB | 4,5 | 3,9 | 0,4 | 0,04 | 0,06 | 0,5 | 5,0 | 11,1 | 16,6 | 3 | 91 | <1 | |
| BA | 4,7 | 4,0 | 0,5 | 0,04 | 0,04 | 0,6 | 4,3 | 9,1 | 14,0 | 4 | 88 | <1 | |
| Bw ₁ | 4,9 | 4,1 | 0,5 | 0,09 | 0,04 | 0,6 | 3,1 | 6,8 | 10,5 | 6 | 84 | <1 | |
| Bw ₂ | 5,0 | 4,2 | 0,4 | 0,06 | 0,04 | 0,5 | 1,7 | 5,1 | 7,3 | 7 | 77 | <1 | |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | C/N | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (Kg) | SiO ₂ / R ₂ O ₃ (Kg) | Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ livre (g/kg) | Equivalente de umidade (%) |
|-----------------|----------------------|----------|-----|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | MnO | | | | | |
| Ap ₁ | 5,02 | 0,52 | 10 | 23,5 | 23,2 | 18,2 | 3,41 | - | 1,72 | 1,15 | 2,00 | - | 43 | |
| Ap ₂ | 4,17 | 0,37 | 11 | 23,2 | 23,8 | 18,2 | 3,37 | - | 1,66 | 1,11 | 2,05 | - | 42 | |
| AB | 2,40 | 0,21 | 11 | 23,1 | 24,5 | 20,2 | 3,63 | - | 1,60 | 1,05 | 1,90 | - | 38 | |
| BA | 1,75 | 0,15 | 12 | 22,7 | 24,3 | 21,6 | 3,66 | - | 1,59 | 1,01 | 1,76 | - | 38 | |
| Bw ₁ | 1,51 | 0,13 | 12 | 22,6 | 24,4 | 21,8 | 3,84 | - | 1,57 | 1,00 | 1,75 | - | 38 | |
| Bw ₂ | 0,81 | 0,09 | 9 | 23,8 | 23,5 | 21,8 | 3,91 | - | 1,72 | 1,08 | 1,69 | - | 38 | |

PERFIL N° 34 PR-I-90

DATA: 24/05/1978

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado (Typic Haplorthox).

MUNICÍPIO: Ivaiporã

LOCALIZAÇÃO: A 2 km do trevo para Ivaiporã, em direção a Manoel Ribas, 20 m à esquerda da estrada.

ALTITUDE: 680 metros.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Perfil situado em topo de elevação, com 3% de declive.

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp do Grupo São Bento, do Jurássico-Cretáceo.

MATERIAL ORIGINÁRIO:

RELEVO: Suave ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical perenifólia.

USO À ÉPOCA: Mata natural.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap - 0 - 15 cm – vermelho-escuro acinzentado (10YR 3/3) muito argiloso; fraca pequena a média granular; friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

BA - 15 - 57 cm – vermelho-escuro acinzentado (10R 3/4) muito argiloso; forte ultrapequena granular, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw₁ - 57 - 94 cm – vermelho-escuro acinzentado (10YR 3/5) muito argiloso; forte ultrapequena granular, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw₂ - 94 - 220 cm⁺ – vermelho-escuro acinzentado (10R 3/5) muito argiloso; forte ultrapequena granular, muito friável, plástico e pegajoso.

RAÍZES: Muitas no Ap, BA e Bw₁ e comuns no Bw₂.

OBSERVAÇÕES: Muitos poros médios e pequenos no Ap e muito pequenos nos demais horizontes.

Análises Físicas e Químicas

PERFIL N° 34 PR-I-90

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado (Typic Haplorthox).

| Símbolo | Profundidade cm | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/ calgon) (%) | | | | | | | Argila dispersa em água (%) | Grau de floculação (%) | % Silte % Argila | | Densidade g/cm ³ | | Porosidade % (volume) |
|-----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|---------------------|------|--------------------------------|----|-----------------------------|
| | | Calhaus >20 m m | Cascalho 202 mm | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20- 0,05 m m | Silte 0,05- 0,002 m m | Argila < 0,002 m m | | | Apar. | Real | | | |
| Ap | 0-15 | 0 | 0 | 100 | 1 | 2 | 15 | 82 | 52 | 37 | 0,18 | 0,73 | 2,73 | 73 | |
| BA | -57 | 0 | 0 | 100 | 1 | 2 | 10 | 87 | 0 | 100 | 0,11 | - | - | - | |
| Bw ₁ | -94 | 0 | 0 | 100 | 1 | 2 | 9 | 88 | 0 | 100 | 0,10 | - | - | - | |
| Bw ₂ | -220+ | 0 | 0 | 100 | 1 | 2 | 8 | 89 | 0 | 100 | 0,09 | 0,66 | 2,94 | 76 | |

| Horizonte | pH(1:2,5) | | Complexo sortivo (m E/100 g) | | | | | | | Valor V $100 \Delta \text{Al}^{+++}$ P | | | |
|-----------------|-----------|--------|------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------|----------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|
| | Água | KCl IN | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | Saturação de Bases (%) | S+Al ⁺⁺⁺ (%) | Assimilável (ppm) |
| Ap | 4,7 | 3,9 | 2,7 | 0,6 | 0,34 | 0,05 | 3,7 | 2,7 | 8,0 | 14,4 | 26 | 42 | 3 |
| BA | 4,5 | 3,8 | 0,6 | 9,4 | 0,10 | 0,04 | 1,1 | 3,5 | 4,9 | 9,5 | 12 | 76 | <1 |
| Bw ₁ | 4,9 | 3,9 | 0,8 | 0,04 | 0,04 | 0,9 | 3,4 | 5,0 | 9,3 | 10 | 79 | <1 | |
| Bw ₂ | 5,2 | 4,2 | 0,9 | 0,04 | 0,05 | 1,0 | 1,3 | 4,1 | 6,4 | 16 | 57 | <1 | |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH(5%) (%) | | | | | | | Si O ₂ / Al ₂ O ₃ (K) | Si O ₂ / R ₂ O ₃ (Kt) | Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ livre (g/ kg) | Equivalente de umidade (%) |
|-----------------|----------------------|----------|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| | | | C/N | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | Ti O ₂ | P ₂ O ₅ | Mn O | | | | | |
| Ap | 2,79 | 0,35 | 8 | 26,1 | 22,7 | 21,8 | 2,72 | - | - | 1,96 | 1,21 | 1,63 | - | 41 |
| BA | 1,12 | 0,15 | 7 | 25,9 | 22,6 | 23,6 | 2,98 | - | - | 1,95 | 1,17 | 1,50 | - | 38 |
| Bw ₁ | 0,91 | 0,11 | 8 | 26,7 | 23,1 | 26,3 | 3,08 | - | - | 1,96 | 1,14 | 1,38 | - | 37 |
| Bw ₂ | 0,45 | 0,07 | 6 | 26,7 | 21,7 | 26,1 | 3,06 | - | - | 2,09 | 1,18 | 1,30 | - | 38 |

PERFIL N° 35 PR-I-5

DATA: 05/05/1972

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase cerrado e cerradão subtropical perenifólia, relevo praticamente plano (Typic Acrorthox).

MUNICÍPIO: Campo Mourão

LOCALIZAÇÃO: A 5 km de Campo Mourão na Estrada para Iretama, entrando-se 2 km à direita e 0,5 km à esquerda. Lado esquerdo da estrada.

ALTITUDE: 600 metros.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Trincheira aberta em topo de elevação, com 0 a 2% de declive.

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Rochas eruptivas básicas do derrame do Trapp, provavelmente basalto, do Grupo São Bento, do Jurássico-Cretáceo.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sapolito proveniente da decomposição das rochas acima citadas.

RELEVO: Local – praticamente plano. Regional – Suave ondulado, de pendentes longas.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Cerrado

USO À ÉPOCA: Vegetação em estado natural

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap - 0 - 20 cm - Vermelho-escuro acinzentado (2,5YR 3/3) muito argiloso; fraca pequena granular; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

AB - 20 - 40 cm - Bruno-avermelhado escuro (2,5YR 3/4) muito argiloso; fraca pequena e média granular; macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.

BA - 40 - 65 cm - Bruno-avermelhado escuro (2,5YR 3/4) muito argiloso; forte ultrapequena granular, macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw₁ - 65 - 130 cm - Bruno-avermelho escuro (1,5YR 3/4) muito argiloso; forte ultrapequena granular, macio, muito friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.

Bw₂ - 130 - 210 cm - Vermelho-escuro acinzentado (1YR 3/5) muito argiloso; forte ultrapequena granular; macio, muito friável, plástico e pegajoso.

RAÍZES: Muitas no Ap e AB, comuns no Bw₁ e raras no Bw₂.

OBSERVAÇÕES: Muitos poros pequenos e muito pequenos ao longo de todo perfil

Análises Físicas e Químicas

PERFIL N° 35 PR-I-5

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase cerrado e cerrado subtropical perenifólia, relevo praticamente plano (Typic Acrorthox).

| Horizonte | Frações da amostra total (%) | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calgon) (%) | | | | | | | Argila dispersa em água (%) | Grau de flocculação (%) | Densidade g/cm ³ | | | Porosidade % (volume) |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|-------|-----------------------|
| | | Calhaus >20 m m | Cascalho 20-2 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20-0,05 m m | Silte 0,05-0,002 m m | Argila <0,002 m m | | | % Silte | % Argila | Apar. | |
| Ap | 0-20 | 0 | 0 | 100 | 3 | 5 | 11 | 81 | 1 | 99 | 0,14 | 0,95 | 2,74 | 65 |
| AB | -40 | 0 | 0 | 100 | 3 | 4 | 9 | 84 | 0 | 100 | 0,11 | 0,84 | 2,79 | 70 |
| BA | -65 | 0 | 0 | 100 | 2 | 3 | 8 | 87 | 0 | 100 | 0,09 | 0,78 | 2,82 | 72 |
| Bw ₁ | -130 | 0 | 0 | 100 | 2 | 4 | 8 | 86 | 0 | 100 | 0,09 | 0,94 | 2,81 | 67 |
| Bw ₂ | -210 | 0 | 0 | 100 | 2 | 3 | 10 | 85 | 0 | 100 | 0,12 | 1,01 | 2,85 | 65 |

| Horizonte | Complexo sorvivo (mE/100g) | | | | | | | | | | 100 Al ⁺⁺⁺ | P Assimilável (ppm) | | |
|-----------------|----------------------------|-------|------------------|------------------|----------------|-----------------|----------------|-------------------|----------------|-------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| | pH(125) | | Cationes | | | | | | | Aniões | | | S+Al ⁺⁺⁺ (%) | |
| | Água | KCl/N | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valr de S (cm) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valr T (cm) | | | | Saturação de Bases (%) |
| Ap | 4,8 | 4,0 | 0,2 | 0,09 | 0,02 | 0,3 | 1,9 | 8,9 | 11,1 | 3 | 86 | <1 | | |
| AB | 4,8 | 4,0 | 0,1 | 0,03 | 0,02 | 0,2 | 1,4 | 7,1 | 8,7 | 2 | 88 | <1 | | |
| BA | 5,0 | 4,2 | 0,1 | 0,02 | 0,02 | 0,1 | 1,0 | 5,7 | 6,8 | 1 | 91 | <1 | | |
| Bw ₁ | 5,3 | 4,4 | 0,1 | 0,01 | 0,02 | 0,1 | 0,4 | 5,0 | 5,5 | 2 | 80 | <1 | | |
| Bw ₂ | 5,6 | 5,0 | 0,1 | 0,01 | 0,01 | 0,1 | 0 | 3,6 | 3,7 | 3 | 0 | <1 | | |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e Na OH(5%) (%) | | | | | | | Si O ₂ /Al ₂ O ₃ (K) | Si O ₂ /R ₂ O ₃ (K) | Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ livre (g/kg) | Equivalente de acidez (%) |
|-----------------|----------------|-------|--------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|
| | | | C/N | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | PO ₅ | MnO | | | | | |
| Ap | 2,23 | 0,18 | 12 | 15,6 | 27,1 | 21,4 | 3,11 | 0,14 | - | 0,98 | 0,65 | 1,99 | - | - |
| AB | 1,61 | 1,12 | 13 | 16,4 | 26,4 | 23,2 | 3,36 | 0,13 | - | 1,06 | 0,68 | 1,78 | - | - |
| BA | 1,15 | 0,08 | 14 | 16,6 | 27,4 | 24,2 | 3,37 | 0,14 | - | 1,03 | 0,66 | 1,78 | - | - |
| Bw ₁ | 0,82 | 0,05 | 16 | 16,8 | 27,2 | 23,6 | 4,36 | 0,12 | - | 0,04 | 0,68 | 1,81 | - | - |
| Bw ₂ | 0,55 | 0,04 | 14 | 17,5 | 28,2 | 24,6 | 3,13 | 0,10 | - | 1,05 | 0,68 | 1,80 | - | - |

PERFIL COMPLEMENTAR N° 33 N° CAMPO 175 DATA: 14/05/1976

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado.

MUNICÍPIO: Pitanga

LOCALIZAÇÃO: Estrada Pitanga-Barra Bonita, km.5

ALTITUDE: 860 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprólito de basalto do derrame do Trapp.

RELEVO: Ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia (com araucária)

USO À ÉPOCA: Pastagem

OBSERVAÇÃO: Ocorrência na área de inclusão de Cambissolo

Análises Físicas e Químicas

| Horizonte | Frações da amostra total (%) | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calçom) (%) | | | | | | | Argila dispersa em água (%) | Grau de flocculação (%) | % Silte / % Argila | Densidade g/cm ³ | | Porosidade % (volume) |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|------|-----------------------|
| | | Calhaus >20 m m | Cascalho 20-2 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 20-20 m m | Areia fina 0,20-0,05 mm | Silte 0,05-0,002 m m | Argila <0,002 m m | | | | Apar. | Real | |
| A | 0-20 | 0 | 0 | 100 | 4 | 4 | 19 | 73 | 36 | 51 | 0,26 | - | - | - |
| Bw ₁ | 40-60 | 0 | x | 100 | 4 | 3 | 15 | 78 | 51 | 35 | 0,19 | - | - | - |
| Bw ₂ | 90-120 | 0 | 1 | 99 | 4 | 3 | 14 | 79 | 1 | 99 | 0,18 | - | - | - |

| Horizonte | Complexo sortivo (m E/100g) | | | | | | | | | | Valor V | 100 Al ⁺⁺⁺ (%) | P Assimilável (ppm) |
|-----------------|-----------------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|---------|---------------------------|---------------------|
| | pH (1:2,5) | | | | | | | | | | | | |
| | Água | KCl 1N | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | | | |
| A | 5,7 | 4,6 | 5,0 | 3,1 | 0,32 | 0,02 | 8,5 | 0 | 10,6 | 19,1 | 44 | 0 | 6 |
| Bw ₁ | 5,1 | 4,1 | 1,0 | 1,0 | 0,07 | 0,01 | 2,1 | 1,6 | 9,0 | 12,7 | 17 | 43 | 2 |
| Bw ₂ | 5,1 | 4,2 | 0,6 | 0,7 | 0,03 | 0,01 | 1,3 | 1,0 | 7,1 | 9,4 | 14 | 43 | 2 |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | C/N | Ataque por HSO ₄ ⁻ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (K) | SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr) | Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ livre (g/kg) | Equivalente de umidade (%) |
|-----------------|----------------|-------|-----|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| | | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | MnO | | | | | |
| A | 3,97 | 0,36 | 11 | 18,0 | 24,7 | 23,3 | 3,74 | - | - | 1,24 | 0,77 | 1,66 | - | - |
| Bw ₁ | 2,27 | 0,20 | 11 | 17,2 | 27,0 | 25,9 | 4,11 | - | - | 1,08 | 0,67 | 1,63 | - | - |
| Bw ₂ | 1,70 | 0,14 | 12 | 17,5 | 27,0 | 25,6 | 4,56 | - | - | 1,08 | 0,68 | 1,69 | - | - |

PERFIL COMPLEMENTAR N° 34 N° CAMPO 178 DATA:15/05/1976

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico pouco profundo, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

MUNICÍPIO: Palmital.

LOCALIZAÇÃO: Estrada Palmital-Altamira, km 4.

ALTITUDE: 800 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprólito de basalto do derrame do Trapp.

RELEVO: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia.

USO À ÉPOCA: Milho.

OBSERVAÇÃO: Profundidade nos horizontes A + B de 1 metro.

Análises Físicas e Químicas

| Horizonte | Frações da amostra total (%) | | | | | | | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calgon) (%) | | Grande floculação (%) | Densidade g/cm ³ | | Porosidade % (volume) | |
|-----------------|------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-------|
| | Símbolo | Profundidade cm | Calhaus >20 mm | Cascalho 202 mm | Terra fina <2 mm | Areia grossa 2020 mm | Areia fina 020-005 mm | Silte 005-0002 mm | Argila <0002 mm | | Argila dispersa em água (%) | % Silte % Argila | | Apor. |
| A | 020 | 0 | 0 | 100 | 2 | 5 | 23 | 70 | 49 | 30 | 0,33 | - | - | - |
| B _w | 40-60 | 0 | 0 | 100 | 3 | 2 | 15 | 80 | 0 | 100 | 0,19 | - | - | - |
| B _{nc} | 80-100 | 0 | x | 100 | 2 | 4 | 15 | 79 | 0 | 100 | 0,19 | - | - | - |

| Horizonte | Complexo sortivo (mE/100g) | | | | | | | | | | Valor V | 100Al ⁺⁺⁺ S+Al ⁺⁺⁺ (%) | P Assimilável (ppm) |
|-----------------|----------------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|---------|----------------------------------------------|---------------------|
| | pH (1:2,5) | | | Cationes | | | | | | | | | |
| | Água | KCl 1N | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | | | |
| A | 5,4 | 4,3 | 5,2 | 2,6 | 0,23 | 0,02 | 8,1 | 0,1 | 9,4 | 17,6 | 46 | 1 | 3 |
| B _w | 5,5 | 4,0 | 1,2 | 1,1 | 0,12 | 0,01 | 2,4 | 0,4 | 1,5 | 4,3 | 5,6 | 14 | 2 |
| B _{nc} | 5,2 | 4,0 | 1,0 | 0,9 | 0,04 | 0,01 | 2,0 | 0,5 | 2,9 | 5,4 | 3,7 | 20 | 2 |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (9%) (%) | | | | | | SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (Ki) | SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr) | Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ livre (g/kg) | Equivalente de umidade (%) (g/kg) |
|-----------------|----------------|-------|------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|
| | | C/N | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | MnO | | | | | | |
| A | 3,38 | 0,39 | 9 | 24,5 | 19,3 | 22,7 | 3,76 | - | - | 2,16 | 1,23 | 1,33 | - | - |
| B _w | 1,58 | 0,18 | 9 | 26,1 | 23,2 | 24,4 | 3,85 | - | - | 1,91 | 1,14 | 1,49 | - | - |
| B _{nc} | 1,07 | 0,13 | 8 | 27,3 | 25,1 | 24,0 | 3,68 | - | - | 1,85 | 1,15 | 1,64 | - | - |

PERFIL COMPLEMENTAR N° 34 N° CAMPO 178 DATA: 15/05/1976

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico pouco profundo, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

MUNICÍPIO: Palmital.

LOCALIZAÇÃO: Estrada Palmital-Altamira, km 4.

ALTITUDE: 800 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprólito de basalto do derrame do Trapp.

RELEVO: Suave ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia.

USO À ÉPOCA: Milho.

OBSERVAÇÃO: Profundidade nos horizontes A + B de 1 metro.

Análises Físicas e Químicas

| Horizonte | Composição granulométrica da amostra total (%) | | | | | | | | | | Densidade g/cm ³ | | | |
|-----------------|------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------|------|-------------------------|
| | Profundidade cm | Calhaus >20 mm | Cascalho 20-2 mm | Terra fina <2 mm | Areia grossa 2-0,20 mm | Areia fina 0,20-0,075 mm | Silte 0,075-0,002 mm | Argila <0,002 mm | Argila dispersa em água (%) | Grude flocculação (%) | % Silte / % Argila | Apr. | Real | Porosidade (%) (volume) |
| A | 0-20 | 0 | 0 | 100 | 2 | 5 | 23 | 70 | 49 | 30 | 0,33 | - | - | - |
| Bw ₁ | 40-60 | 0 | 0 | 100 | 3 | 2 | 15 | 80 | 0 | 100 | 0,19 | - | - | - |
| Bw ₂ | 80-100 | 0 | x | 100 | 2 | 4 | 15 | 79 | 0 | 100 | 0,19 | - | - | - |

| Horizonte | Complexo sortivo (mE/100 g) | | | | | | | | | | | | | P Assimilável (p.p.m) |
|-----------------|-----------------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | pH (1:2,5) | | | | | | | | | | Valor V | | 400-AI ⁺⁺⁺ | |
| | Água | KCl IN | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | Saturação de Bases (%) | S+Al ⁺⁺⁺ (%) | | |
| A | 5,4 | 4,3 | 5,2 | 2,6 | 0,23 | 0,02 | 8,1 | 0,1 | 9,4 | 17,6 | 46 | 1 | 3 | |
| Bw ₁ | 5,5 | 4,0 | 1,2 | 1,1 | 0,12 | 0,01 | 2,4 | 0,4 | 1,5 | 4,3 | 5,6 | 14 | 2 | |
| Bw ₂ | 5,2 | 4,0 | 1,0 | 0,9 | 0,04 | 0,01 | 2,0 | 0,5 | 2,9 | 5,4 | 3,7 | 20 | 2 | |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | C/N | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | SiO ₂ / Al ₂ O ₃ | SiO ₂ / R ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ li vre | Equivalente de umidade (%) |
|-----------------|----------------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|-----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| | | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | MnO | (K) | (K) | (g/kg) | (g/kg) | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 3,38 | 0,39 | 9 | 24,5 | 19,3 | 22,7 | 3,76 | - | - | 2,16 | 1,23 | 1,33 | - | - |
| Bw ₁ | 1,58 | 0,18 | 9 | 26,1 | 23,2 | 24,4 | 3,85 | - | - | 1,91 | 1,14 | 1,49 | - | - |
| Bw ₂ | 1,07 | 0,13 | 8 | 27,3 | 25,1 | 24,0 | 3,68 | - | - | 1,85 | 1,15 | 1,64 | - | - |

PERFIL COMPLEMENTAR N° 37 N° CAMPO 179 DATA: 18/05/1976

CLASSIFICAÇÃO: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.

MUNICÍPIO: Pitanga.

LOCALIZAÇÃO:

ALTITUDE: 860 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprólito de basalto do derrame do Trapp.

RELEVO: Suave ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia.

USO À ÉPOCA: Reserva florestal.

OBSERVAÇÃO: Bw₂ – 90 – 120 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4).

Análises Físicas e Químicas

| Horizonte | Frações da amostra total (%) | | | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH / calson) (%) | | | | Argila dispersa em água (%) | Grau de floculação (%) | Densidade g/cm ³ | | | | |
|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|-------|------|
| | Símbolo | Profundidade cm | Calhaus >20 m m | Cascalho 202 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20-0,05 m m | | | Silte 0,05-0,002 m m | Argila <0,002 m m | % Silte % Argila | Apar. | Real |
| A | 0-20 | 0 | x | 100 | 2 | 3 | 17 | 78 | 25 | 68 | 0,22 | - | - | - |
| Bw ₁ | 40-60 | 0 | 0 | 100 | 1 | 1 | 14 | 84 | 49 | 42 | 0,17 | - | - | - |
| Bw ₂ | 90-120 | 0 | 0 | 100 | 1 | 1 | 12 | 86 | 6 | 93 | 0,14 | - | - | - |

| Horizonte | pH (1:2,5) | | Complexo sortivo (m E / 100 g) | | | | | | | | Valor V | | 100 Δ ⁺⁺⁺ | P |
|-----------------|------------|--------|--------------------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------------|-------------------------|----------------------|---|
| | Água | KCl 1N | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | Saturação de Bases (%) | S+Al ⁺⁺⁺ (%) | Assimilável (p pm) | |
| A | 4,2 | 3,8 | 0,6 | 1,3 | 0,14 | 0,01 | 2,1 | 6,3 | 13,2 | 21,6 | 10 | 75 | 4 | |
| Bw ₁ | 4,7 | 4,0 | 0,7 | 0,5 | 0,05 | 0,01 | 1,3 | 2,6 | 9,5 | 13,4 | 10 | 67 | 2 | |
| Bw ₂ | 4,9 | 4,1 | 0,5 | 0,7 | 0,02 | 0,01 | 1,2 | 1,5 | 6,8 | 9,5 | 13 | 50 | 2 | |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | | SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (K) | SiO ₂ /R ₂ O ₃ (K) | Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ li v re (g/ kg) | Equivalente de umidade (%) |
|-----------------|----------------|-------|--------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------|-----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| | | | C/N | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | PO ₅ | MnO | | | | | |
| A | 4,90 | 3,37 | 13 | 18,6 | 24,8 | 21,6 | 3,64 | - | - | 1,28 | 0,82 | 1,80 | - | - |
| Bw ₁ | 2,74 | 0,20 | 14 | 19,5 | 28,2 | 23,1 | 3,66 | - | - | 1,18 | 0,77 | 1,91 | - | - |
| Bw ₂ | 1,80 | 0,15 | 12 | 19,6 | 28,7 | 23,5 | 3,61 | - | - | 1,16 | 0,76 | 1,92 | - | - |

PERFIL N° 55 ISCW-BR-8

DATA: 25/03/1977

CLASSIFICAÇÃO: NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado (Rhodic Paleudult).

MUNICÍPIO: Ortigueira

LOCALIZAÇÃO: A 144 km de Londrina, na Estrada para Ponta Grossa, lado direito.

ALTITUDE: 850 metros.

SITUAÇÃO E DECLIVE: Descrição e amostragem em corte de estrada, situado em terço superior de encosta, com 10% de declive.

LITOLOGIA E FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Rochas eruptivas básicas (diabásios) do Grupo São Bento, do Jurássico-Cretáceo.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produtos de intemperização das rochas supracitadas.

RELEVO: Ondulado.

EROSÃO: Laminar moderada.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia

USO À ÉPOCA: Pastagens e reflorestamento.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- Ap - 0 – 10 cm – bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, seco); moderada pequena e grande granular e fraca pequena a média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; transição clara e plana.
- Bt₁ - 10 – 25 cm – bruno-avermelhado-escuro (4YR 3/5); argila; moderada prismática que se quebra facilmente em forte média a grande blocos subangulares e angulares; cerosidade moderada e comum; duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- Bt₂₁ - 25 – 73 cm – vermelho-escuro (2,5YR 3/6); argila; moderada prismática que se quebra facilmente em forte média a grande blocos subangulares e angulares; cerosidade moderada e comum; duro, friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- Bt₂₂ - 73 – 168 cm – vermelho-escuro (2,5YR 3,5/6); argila; moderada prismática que se quebra facilmente em forte média a grande blocos subangulares e angulares; cerosidade moderada e comum; muito duro, friável, plástico e pegajoso; transição difusa e plana.
- Bt₂₃ - 168 – 229 cm – vermelho (2,5YR 4/6); argila; fraca pequena a grande blocos subangulares com aspecto de maciça porosa ligeiramente coerente; cerosidade fraca e pouca; duro, friável, plástico e pegajoso; transição gradual e plana.
- Bt₃ - 290 – 260 cm⁺ – vermelho (2,5YR 4/8); mosqueado pouco, pequeno e proeminente, branco (5Y 8/1). Preto (N 2/) e bruno-amarelado (10YR 5/6); argila; fraca pequena a grande blocos subangulares com aspecto de maciça porosa; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico a plástico e pegajoso.

RAÍZES: Muitas no Ap, comuns no Bt₁ e Bt₂₁, poucas no Bt₂₂ e raras no B₃.

OBSERVAÇÕES: O horizonte Bt₂₃ mostra alguns pontos brunos e pretos, mais ou menos com 1 mm de diâmetro. Muitos poros pequenos e muito pequenos ao longo de todo perfil, sendo que no Ap e Bt₁ aparecem também alguns poros grandes.

Análises Físicas e Químicas

PERFIL N° 55 ISCBW-BR-8

CLASSIFICAÇÃO: NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado (Rhodic Paleudult).

| Horizonte | | Frações da amostra total (%) | | | | | | | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH / calgon) (%) | | | Densidade g/cm ³ | | Porosidade % (volume) |
|------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|------|-----------------------|
| Símbolo | Profundidade cm | Calhaus >20 m m | Cascalho 20-2 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20-0,05 m m | Silte 0,05-0,002 m m | Argila <0,002 m m | Argila dispersa em água (%) | Grau de flocculação (%) | % Silte / % Argila | Apar. | Real | |
| A _p | 0-10 | 0 | x | 100 | 6 | 12 | 30 | 52 | 40 | 15 | 0,58 | - | - | - |
| Bt ₁ | -25 | 0 | x | 100 | 6 | 11 | 22 | 61 | 50 | 15 | 0,36 | - | - | - |
| Bt ₂₁ | -73 | 0 | x | 100 | 4 | 8 | 19 | 69 | 0 | 100 | 0,27 | - | - | - |
| Bt ₂₂ | -168 | 0 | x | 100 | 4 | 9 | 22 | 65 | 0 | 100 | 0,34 | - | - | - |
| Bt ₂₃ | -229 | 0 | x | 100 | 6 | 11 | 34 | 49 | 0 | 100 | 0,69 | - | - | - |
| Bt ₃ | -260* | 0 | 0 | 100 | 7 | 12 | 39 | 42 | 0 | 100 | 0,93 | - | - | - |

| Horizonte | Complexo sortivo (mE/100 g) | | | | | | | | | | | 100 Al ⁺⁺⁺ S+Al ⁺⁺⁺ (%) | P Assimilável (ppm) |
|------------------|-----------------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|
| | pH (1:2,5) | | | | | | | | | | Valor V | | |
| | Água | KCl 1N | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | Saturação de Bases (%) | | |
| A _p | 5,9 | 5,0 | 6,7 | 2,1 | 0,36 | 0,07 | 9,2 | 0 | 5,0 | 14,2 | 65 | 0 | 1 |
| Bt ₁ | 5,3 | 4,4 | 3,4 | 1,3 | 0,09 | 0,04 | 4,8 | 0,3 | 5,1 | 10,2 | 47 | 6 | 1 |
| Bt ₂₁ | 5,3 | 4,4 | 1,5 | 0,9 | 0,03 | 0,05 | 2,5 | 0,4 | 4,7 | 7,6 | 33 | 14 | 1 |
| Bt ₂₂ | 5,5 | 4,4 | 0,6 | 0,8 | 0,03 | 0,05 | 1,5 | 0,4 | 3,8 | 5,7 | 26 | 21 | 1 |
| Bt ₂₃ | 5,5 | 4,2 | 0,7 | 0,8 | 0,05 | 0,05 | 0,8 | 1,8 | 3,1 | 5,7 | 14 | 69 | 1 |
| Bt ₃ | 5,2 | 4,0 | 0,7 | 0,8 | 0,06 | 0,05 | 0,8 | 2,2 | 3,4 | 6,4 | 13 | 73 | 2 |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | C/N | Ataque por H ⁺ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (K) | SiO ₂ /R ₂ O ₃ (Kr) | Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃ (g/ kg) | E ₂ O ₃ livre (g/ kg) | Equivalente de umidade (%) |
|------------------|----------------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------------------|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|
| | | | | % | | | | | | | | | | |
| | | | | SiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | TiO ₂ | P ₂ O ₅ | MnO | | | | | |
| A _p | 2,50 | 0,27 | 9 | 19,9 | 16,4 | 19,5 | 3,85 | - | - | 2,06 | 1,17 | 1,33 | - | - |
| Bt ₁ | 1,41 | 0,16 | 9 | 20,6 | 18,8 | 20,9 | 3,79 | - | - | 1,86 | 1,09 | 1,41 | - | - |
| Bt ₂₁ | 0,93 | 0,11 | 8 | 23,3 | 21,3 | 20,0 | 3,16 | - | - | 1,86 | 1,16 | 1,67 | - | - |
| Bt ₂₂ | 0,48 | 0,07 | 7 | 24,0 | 21,3 | 19,9 | 3,01 | - | - | 1,92 | 1,20 | 1,68 | - | - |
| Bt ₂₃ | 0,20 | 0,04 | 5 | 24,5 | 20,9 | 21,0 | 3,44 | - | - | 1,99 | 1,21 | 1,56 | - | - |
| Bt ₃ | 0,13 | 0,03 | 4 | 24,8 | 20,3 | 21,1 | 3,80 | - | - | 2,08 | 1,25 | 1,51 | - | - |

PERFIL COMPLEMENTAR N° 67 N° CAMPO 212 DATA: 25/06/1976

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto, A moderado, textura arenosa/argilosa, fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.

MUNICÍPIO: Cândido de Abreu.

LOCALIZAÇÃO: Estrada Cândido de Abreu – Rio Jacaré, km 18.

ALTITUDE: 600 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprolito de arenito e basalto.

RELEVO: Suave ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical perenifólia.

USO À ÉPOCA: Reserva florestal.

OBSERVAÇÃO: Ap – areia franca; E - areia franca; Bt – argilo-arenosa.

Análises Físicas e Químicas

| Horizonte | | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH / calgon) (%) | | | | | | | Argila dispersa em água (%) | Grau de floculação (%) | % Silte / % Argila | Densidade g/cm | | Porosidade % (volume) |
|-----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|----------------|------|-----------------------|
| Símbolo | Profundidade cm | Calhaus >20 m m | Cascalho 202 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20-0,05 m m | Silte 0,05-0,002 m m | Argila <0,002 m m | | | | Apar. | Real | |
| Ap | 0-15 | 0 | x | 100 | 18 | 54 | 16 | 12 | 10 | 17 | 1,33 | - | - | - |
| E | -55 | 0 | x | 100 | 18 | 58 | 16 | 8 | 8 | 0 | 2,00 | - | - | - |
| Bt | -85 | 0 | x | 100 | 11 | 35 | 13 | 41 | 38 | 7 | 0,32 | - | - | - |

| Horizonte | Complexo sorvivo (mE/100g) | | | | | | | | | | Valor V | 100Al ⁺⁺⁺ | P Assimilável (ppm) |
|-----------|----------------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|---------|----------------------|---------------------|
| | pH (1:2,5) | | | | | | | | | | | | |
| | Água | KCl IN | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valores S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | | | |
| Ap | 5,3 | 4,2 | 2,4 | 1,2 | 0,07 | 0,01 | 3,7 | 0,3 | 2,8 | 6,8 | 54 | 8 | 3 |
| E | 5,1 | 4,0 | 0,9 | 0,6 | 0,02 | 0,01 | 1,5 | 0,6 | 0,7 | 2,8 | 54 | 29 | 2 |
| Bt | 4,5 | 3,6 | 0,6 | 0,7 | 0,02 | 0,01 | 1,3 | 4,8 | 3,2 | 9,3 | 14 | 79 | 2 |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | C/N | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | Si O ₂ / Al ₂ O ₃ | Si O ₂ / R ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ livre | Equivalente de umidade (%) |
|-----------|----------------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| | | | | Si O ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | Ti O ₂ | P ₂ O ₅ | Mn O | (K) | (Kr) | (g/kg) | (g/kg) | |
| Ap | 1,34 | 0,18 | 7 | 5,6 | 3,1 | 1,8 | 0,62 | - | - | 3,07 | 2,24 | 2,69 | - | - |
| E | 0,80 | 0,10 | 8 | 4,1 | 2,2 | 1,5 | 0,67 | - | - | 3,16 | 2,18 | 2,30 | - | - |
| Bt | 0,78 | 0,10 | 8 | 14,9 | 12,7 | 5,7 | 0,84 | - | - | 1,99 | 1,55 | 3,50 | - | - |

PERFIL COMPLEMENTAR N° 84 N° CAMPO 55 DATA: 12/08/1973

CLASSIFICAÇÃO: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado e forte ondulado.

MUNICÍPIO: Manoel Ribas.

LOCALIZAÇÃO: Estrada Manoel Ribas - Cândido de Abreu, próximo ao Rio Ivaí.

ALTITUDE: 970 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprólito do arenito Botucatu.

RELEVO: Ondulado e forte ondulado.

EROSÃO:

DRENAGEM: Bem a acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical perenifólia (secundária).

USO À ÉPOCA: Mata secundária.

OBSERVAÇÃO: Ap – bruno avermelhado-escuro (5YR 3/3); franco-argilo-arenoso; fraca pequena a média granular.

Bt – bruno avermelhado-escuro (4YR 3/4); argila-arenosa; fraca pequena blocos subangulares.

PERFIL COMPLEMENTAR N° 91 N° CAMPO 205 DATA: 15/06/1976

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutroférico típico, A chernozêmico, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado, substrato rochas do derrame do Trapp.

MUNICÍPIO: Ivaiporã.

LOCALIZAÇÃO: A 10 km de Ivaiporã, na estrada para Manoel Ribas, via Pindauvinha.

ALTITUDE: Cerca de 650 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produtos da meteorização de rochas eruptivas do derrame do Trapp.

RELEVO: Forte ondulado.

EROSÃO: Laminar moderada/forte.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical/tropical perenifólia.

USO À ÉPOCA: Plantio de milho.

OBSERVAÇÃO: Pedregosidade abundante após 50 cm de profundidade.

PERFIL COMPLEMENTAR N° 92 N° CAMPO 210 DATA: 25/06/1976

CLASSIFICAÇÃO: CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, moderado, textura média, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado, substrato siltitos e arenitos.

MUNICÍPIO: Cândido de Abreu.

LOCALIZAÇÃO: km 20 da estrada para Ivaiporã.

ALTITUDE: Cerca de 700 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Produtos da meteorização de siltitos e arenitos finos do Grupo Passa Dois, do Permiano.

RELEVO: Ondulado.

EROSÃO: Não aparente.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta tropical subperenifólia.

USO À ÉPOCA: Pastagem com capim colonião.

OBSERVAÇÃO:

PERFIL COMPLEMENTAR N° 92 N° CAMPO 210 DATA:25/06/1997

CLASSIFICAÇÃO:NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase floresta subtropical subperenifólia, relevo ondulado e forte ondulado, substrato folhelhos e siltitos.

MUNICÍPIO: Cândido de Abreu.

LOCALIZAÇÃO: Cândido de Abreu.

ALTITUDE: 600 metros.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Saprolitos de folhelhos e siltitos, do Permiano.

RELEVO: Ondulado a forte ondulado.

EROSÃO: Laminar ligeira.

DRENAGEM: Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Floresta subtropical subperenifólia.

USO À ÉPOCA: Capoeira e culturas de subsistência.

OBSERVAÇÃO:

Análises Físicas e Químicas

| Horizonte | Frações da amostra total (%) | | | | | | | | | Composição granulométrica da terra fina (dispersão com NaOH/calgon) (%) | | Argila dispersa em água (%) | Grau de floculação (%) | Densidade g/cm ³ | | Porosidade % (volume) |
|-----------|------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|---------|----------|-------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| | Calhaus >20 m m | Cascalho 20-2 m m | Terra fina <2 m m | Areia grossa 2-0,20 m m | Areia fina 0,20-0,05 m m | Silte 0,05-0,002 m m | Argila <0,002 m m | % Silte | % Argila | Apar. | Real | | | | | |
| A | 0,40 | 0 | 0 | 100 | 1 | 26 | 47 | 26 | 24 | 8 | 1,81 | - | - | - | | |

| Horizonte | Complexo sortivo (m E /100 g) | | | | | | | | | | 100-Al ⁺⁺⁺ | P Assimilável (ppm) | |
|-----------|-------------------------------|--------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------|-------------------------|
| | pH (1:2,5) | | | | | Valor V | | | | | | | S+Al ⁺⁺⁺ (%) |
| | Água | KCl IN | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | Na ⁺ | Valor de S (soma) | Al ⁺⁺⁺ | H ⁺ | Valor T (soma) | Saturação de Bases (%) | | |
| A | 5,1 | 3,8 | 2,6 | 0,6 | 0,18 | 0,01 | 3,4 | 1,4 | 3,2 | 8,0 | 4,3 | 2,9 | 1 |

| Horizonte | C (orgânico) % | N (%) | C/N | Ataque por H ₂ SO ₄ (d=1,47) e NaOH (5%) (%) | | | | | | Si O ₂ / Al ₂ O ₃ (Kg) | Si O ₂ / R ₂ O ₃ (Kg) | Al ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃ (Kg) | Fe ₂ O ₃ livre (g / kg) | Equivalente de umidade (%) (g / kg) |
|-----------|----------------|-------|-----|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | | Si O ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | Ti O ₂ | P ₂ O ₅ | Mn O | | | | | |
| A | 0,62 | 0,13 | 5 | 11,0 | 6,6 | 1,6 | 0,32 | - | 2,83 | 2,45 | 6,47 | - | - | |



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos*

*Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
R. Jardim Botânico, 1.024 CEP 22460-000 Rio de Janeiro, RJ
Telefone(0XX-21) 2274-4999 Fax (0XX-21) 2274-5291
<http://www.cnps.embrapa.br>*

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

