

02631

CPAO

2000

FL-02631

ISSN 1516-845X

ISSN 1517-2627

Ministério
da Agricultura
e do Abastecimento

**LEVANTAMENTO DETALHADO
DOS SOLOS DO CAMPO
EXPERIMENTAL DE PONTA PORÃ, DA
EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE,
MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ, MS**

**João Alberto Martins do Amaral
Elias Pedro Motchi
Henrique de Oliveira
Amaury de Carvalho Filho
Uebi Jorge Naime
Raphael David dos Santos**

Embrapa

Levantamento detalhado dos
2000 FL-02631



27544-1

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Fernando Henrique Cardoso
Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
Marcos Vinícius Pratini de Moraes
Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE

José Ubirajara Garcia Fontoura
Chefe-Geral

Júlio Cesar Salton
Chefe Adjunto de Pesquisa e
Desenvolvimento

Josué Assunção Flores
Chefe Adjunto de Administração

EMBRAPA SOLOS

Doracy Pessoa Ramos
Chefe-Geral

Celso Vainer Manzatto
Chefe Adjunto de Pesquisa e
Desenvolvimento

Sérgio Renato Franco Fagundes
Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Paulo Augusto da Eira
Chefe Adjunto de Administração

**LEVANTAMENTO DETALHADO DOS SOLOS
DO CAMPO EXPERIMENTAL DE PONTA PORÃ,
DA EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE,
MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ, MS**

*João Alberto Martins do Amaral
Elias Pedro Motchi
Henrique de Oliveira
Amaury de Carvalho Filho
Uebi Jorge Naime
Raphael David dos Santos*

Embrapa

**Agropecuária Oeste
Solos**

Dourados, MS
2000

Embrapa Agropecuária Oeste

Área de Comunicação Empresarial - ACE
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661
Fone: (67) 425-5122 - Fax (67) 425-0811
79804-970 Dourados, MS
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024
Jardim Botânico
Fone: (21) 274-4999 - Fax (21) 274-5291
22460-000 Rio de Janeiro, RJ
E-mail: sac@cnps.embrapa.br

Comitê revisor (CTI) da Embrapa Solos

Celso Vainer Manzatto (Presidente), Aluísio Granato de Andrade, Heitor Luiz da C. Coutinho,
Lucieta Guerreiro Martorano, Marie Elisabeth C. Claessen, Pedro Luiz Oliveira de Almeida
Machado e Sérgio Gomes Tosto

Comitê de Publicações da Embrapa Agropecuária Oeste

Júlio Cesar Salton (Presidente), André Luiz Melhorança, Clarice Zanoni Fontes, Edelma da
Silva Dias, Eliete do Nascimento Ferreira, Henrique de Oliveira, José Ubirajara Garcia Fontoura,
Luís Armando Zago Machado e Luiz Alberto Staut

PRODUÇÃO GRÁFICA:

Coordenação: Clarice Zanoni Fontes
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira
Revisão: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização: Eli de Lourdes Vasconcelos

FOTOS: as fotos contidas nesta publicação são de autoria de Amaury Carvalho Filho

TIRAGEM: 100 exemplares

IMPRESSÃO: Gráfica Seriemá - (67) 422-4664

CIP-Catálogo-na-Publicação
Embrapa Agropecuária Oeste

Levantamento detalhado dos solos do Campo Experimental de Ponta Porã, da
Embrapa Agropecuária Oeste, município de Ponta Porã, MS / João Alberto
Martins do Amaral... [et al.]. — Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste;
Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000.
41p. il. — (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 23; Embrapa Solos.
Documentos, 16).

ISSN 1516-845X (Embrapa Agropecuária Oeste)
ISSN 1517-2627 (Embrapa Solos)

1. Solo - Levantamento - Brasil - Mato Grosso do Sul - Ponta Porã.
2. Classificação do solo - Brasil - Mato Grosso do Sul - Ponta Porã. I. Amaral, João
Alberto Martins do. II. Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados, MS). III. Série.

CDD 631.478172

© Embrapa, 2000

APRESENTAÇÃO

Na pesquisa agrícola é fundamental o conhecimento detalhado do ambiente onde são desenvolvidos os trabalhos, permitindo desta forma a extrapolação das informações geradas e dos resultados experimentais.

Como fruto de um trabalho em parceria entre a *Embrapa Agropecuária Oeste* e a *Embrapa Solos*, apresentamos o levantamento detalhado dos solos do Campo Experimental de Ponta Porã, da *Embrapa Agropecuária Oeste*.

Este levantamento serve de referência para nossos trabalhos de experimentação e para o maior conhecimento dos solos da região, devido a esta área ser representativa de grande parte dos solos regionais e não dispormos de levantamentos destes recursos nesta escala de detalhamento.

JOSÉ UBIRAJARA GARCIA FONTOURA
Chefe Geral da Embrapa Agropecuária Oeste

DORACY PESSOA RAMOS
Chefe Geral da Embrapa Solos

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
1 - INTRODUÇÃO.....	9
2 - DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA.....	10
2.1 - Situação, limites e extensão.....	10
2.2 - Hidrografia.....	10
2.3 - Clima.....	10
2.4 - Vegetação.....	10
2.5 - Geologia.....	11
2.6 - Relevo.....	11
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4 - SOLOS.....	13
4.1 - Critérios para estabelecimento e subdivisão das classes de solo e fases empregadas.....	13
4.2 - Descrição das classes de solo e respectivos perfis.....	17
4.2.1 - Gleissolos.....	17
4.2.2 - Latossolos.....	20
5 - DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS E LEGENDA DE IDENTI- FICAÇÃO.....	37
5.1 - Distribuição dos solos na área.....	37
5.2 - Legenda de identificação, extensão e distribuição percentual das unidades de mapeamento.....	37
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

**LEVANTAMENTO DETALHADO DOS SOLOS
DO CAMPO EXPERIMENTAL DE PONTA PORÃ,
DA EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE,
MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ, MS**

REDAÇÃO DO TEXTO

João Alberto Martins do Amaral*¹

Elias Pedro Motchi¹

Henrique de Oliveira²

Amaury de Carvalho Filho¹

Uebi Jorge Naime¹

Raphael David dos Santos¹

IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO

João Alberto Martins do Amaral¹

Elias Pedro Motchi¹

Amoacy Carvalho Fabricio²

Amaury de Carvalho Filho¹

Uebi Jorge Naime¹

Henrique de Oliveira²

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

Washington de Oliveira Barreto¹

Marie Elisabeth C. C. M. Melo¹

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

José Lopes de Paula¹

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA

Evanda M. R. dos Santos¹

Mariza N. Duarte*¹

* In memoriam.

¹ - Pesquisador - *Embrapa Solos*, Rio de Janeiro, RJ.

² - Pesquisador - *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados, MS.

LEVANTAMENTO DETALHADO DOS SOLOS DO CAMPO EXPERIMENTAL DE PONTA PORÃ, DA EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE, MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ, MS

RESUMO

Informações básicas detalhadas a respeito de solos de áreas destinadas à pesquisa agropecuária são indispensáveis na geração e transferência de tecnologias para o setor agrário. O levantamento em nível detalhado dos solos do campo experimental de Ponta Porã, da *Embrapa Agropecuária Oeste*, com área de 177,9980 hectares, representativa de parte considerável da porção meridional do Estado de Mato Grosso do Sul, teve como objetivo central subsidiar a extrapolação de resultados de pesquisa. O trabalho foi executado conforme os procedimentos metodológicos preconizados pela *Embrapa Solos*. Como material básico foram utilizados mapa planialtimétrico na escala 1:3.000, com curvas de nível eqüidistantes em 1 metro, e fotografia aérea em preto e branco, ampliada a partir da escala original 1:60.000. As classes de solos de ocorrência mais expressiva, em ordem de representatividade territorial, são: Latossolo Vermelho Distrófico (Latossolo Vermelho-Escuro álico), Latossolo Vermelho Distroférico (Latossolo Roxo álico ou distrófico) e Gleissolo Melânico (Glei Húmico), que compõem sete unidades de mapeamento.

1 - INTRODUÇÃO

O conhecimento pormenorizado dos recursos naturais, especialmente dos solos, de áreas destinadas à experimentação agropecuária, é de fundamental importância para o planejamento e condução das ações de pesquisa, por ser indispensável à extrapolação e difusão dos conhecimentos gerados. Visando atender principalmente a esse objetivo, foi executado o levantamento detalhado dos solos do campo experimental de Ponta Porã, pertencente à *Embrapa Agropecuária Oeste*, localizado no sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul.

A área foi percorrida por caminhamento através de malha e topossequências selecionadas, com observações a pequenos intervalos, onde a frequência de amostragem permitiu o estabelecimento dos limites entre as diferentes unidades de mapeamento.

Neste relatório, que é acompanhado por um mapa de solos na escala 1:3.000, são apresentados os resultados do levantamento pedológico. Inclui a descrição das características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas das classes de solo identificadas, sua distribuição na área, a legenda de identificação dos solos e a extensão e distribuição percentual das unidades de mapeamento, acrescida por informações sobre geologia, fisiografia, vegetação, clima e recursos hídricos da área. Dele constam também a descrição e os resultados analíticos de perfis e amostras representativas, além dos procedimentos metodológicos adotados. Constitui, portanto, valioso instrumento de auxílio à equipe de pesquisadores da *Embrapa Agropecuária Oeste*, assim como dos agentes de difusão de tecnologia e de extensionistas rurais do Estado de Mato Grosso do Sul.

2 - DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1 - Situação, limites e extensão

O campo experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste*, em Ponta Porã, localiza-se na rodovia São João, km 4, em cuja área está a intersecção das coordenadas geográficas de 22°33'00" de latitude sul e 55°38'37" de longitude a oeste de Greenwich. Possui uma extensão territorial de 177,998ha, limitados ao sul com parte dos lotes das chácaras 21 e 29 da zona B e o corredor municipal, a oeste com o lote 45 da zona B, ao norte com o corredor municipal e a leste com área do Horto Florestal da Prefeitura Municipal de Ponta Porã.

2.2 - Hidrografia

A área estudada pertence à bacia hidrográfica do rio Dourados, porém não é cortada por nenhum curso d'água superficial. Dentro de seus limites encontra-se somente uma cabeceira de drenagem, nascente de pequeno subafluente do córrego Giovaí.

2.3 - Clima

De acordo com a classificação de Köppen, as condições atmosféricas da região enquadram-se no tipo climático Cwa, definido como clima temperado com inverno seco e verão chuvoso, temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e do mais quente superior a 22°C e precipitação do mês mais seco inferior à décima parte da do mais chuvoso.

A temperatura média anual varia de 20 a 22°C, com as médias dos meses mais frio e mais quente oscilando, respectivamente, de 15 a 19°C e de 23 a 26°C.

A precipitação média anual varia de 1.400 a 1.700mm, sendo novembro, dezembro e janeiro o trimestre mais chuvoso. A distribuição das chuvas tem comportamento similar ao da temperatura, com os meses mais frios (junho, julho e agosto) apresentando também os menores índices de precipitação.

A evapotranspiração potencial varia de 1.200 a 1.450mm ao ano, sendo novembro-dezembro-janeiro e maio-junho-julho os trimestres onde ocorrem, respectivamente, a maior e a menor demanda evapotranspirativa.

2.4 - Vegetação

A cobertura vegetal primitiva identificada na área é representada por formações campestres e florestais.

As formações campestres compreendem o campo tropical, propriamente dito, e o campo higrófilo de várzea. O campo tropical é constituído por uma cobertura herbácea com dois ou três estratos de gramíneas: o superior, formado por espécies com porte de 1 a 1,5m de altura, principalmente o capim-flexa, um estrato intermediário com 40 a 60cm de altura, constituído pelo capim-barba-de-bode e pelo capim-limão, e um estrato inferior, rasteiro, com 10 a 20cm de altura, constituído pela grama forquilha. É a formação dominante na maior parte da área.

O campo higrófilo de várzea ocorre na cabeceira de drenagem situada a sudoeste, sobre solos hidromórficos, que em parte do ano encontram-se encharcados. Nas encostas que a circundam verifica-se a ocorrência da floresta tropical subperenifólia e ao lado desta ocorrem áreas originalmente sob cerradão tropical subcaducifólio.

2.5 - Geologia

O substrato rochoso é constituído por rochas eruptivas básicas integrantes do derrame basáltico da Bacia Sedimentar do Paraná, conhecido como Formação Serra Geral, e por arenitos do Grupo Bauru (Brasil, 1982).

Dominante na porção centro-meridional do Estado de Mato Grosso do Sul, a Formação Serra Geral é constituída predominantemente por basaltos, rochas que se caracterizam por apresentar baixo teor de sílica e elevados teores de ferro e magnésio, cuja idade remonta ao fim do Jurássico e início do Cretáceo. Sobre elas, em ambiente fluvial e lacustre, depositaram-se os arenitos que constituem o Grupo Bauru. A distinta influência desses materiais reflete-se principalmente na granulometria e no teor de ferro total dos solos da área.

Na pequena cabeceira de drenagem, sedimentos argilosos e argilo-siltosos, referidos ao Holoceno, era do período Quaternário, constituem o material de origem dos solos.

2.6 - Relevo

A fisiografia da área apresenta feições do modelado de formas extensas e suaves que caracterizam o planalto basáltico da bacia do Paraná. Predominam as áreas de relevo plano, com declives até 3%, secundadas por encostas muito suaves, com pendentes de centenas a milhares de metros e declives quase sempre variáveis de 3 a 5%, modelando vales em V aberto. Somente em áreas de menor expressão, que bordejam a cabeceira de drenagem, ocorrem desnivelamentos um pouco mais fortes, porém inferiores a 12% de declividade.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O mapeamento dos solos da área estudada foi executado em nível detalhado, de acordo com as normas preconizadas pela *Embrapa Solos*, que encontram-se em Reunião Técnica de Levantamento de Solos (1979) e Santos et al. (1995). Como material cartográfico básico foram utilizados mapas planialtimétricos em escala 1:3.000, com curvas de nível eqüidistantes em 1 metro, a partir dos quais foram elaborados mapas de declividade considerando-se três classes de declive, representadas pelas letras A (0 a 3%), B (3 a 8%) e C (8 a 12%). Contou-se ainda com o auxílio de aerofotos datadas de 1965 (vôo AST 10, da USAF, escala original 1:60.000), ampliadas para a escala aproximada de 1:20.000.

Por meio de um intenso processo de verificação de campo, realizado em caminhamentos livres e topossequências selecionadas, foi realizada a identificação e delimitação espacial das unidades de solo. Assim, a área foi percorrida de forma abrangente, com realização de inúmeras prospecções com o trado, a até dois metros de profundidade. Nesta fase foram realizadas também coletas de amostras para análise e confeccionada uma legenda preliminar, que foi sendo sucessivamente aprimorada.

Além dos aspectos diretamente relacionados a solos procedeu-se ainda a observações e registros de outras características do ambiente, como relevo, conformação do terreno, material de origem e cobertura vegetal. Devido à grande parte da área encontrar-se desprovida de sua vegetação original, os diversos tipos de formações vegetais foram identificados a partir de informações de moradores antigos da região e com base no padrão fotográfico da fotografia aérea, consubstanciado pelos registros sobre a fitofisionomia regional contidos em Brasil (1971). Informações sobre a geomorfologia e a geologia foram extraídas dos levantamentos de recursos naturais de Brasil (1982) e complementadas por observações das formas do modelado e de exposições de corpos rochosos na região.

Para completar a caracterização dos solos, em locais representativos foram realizadas descrição e coleta de perfis, de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (Lemos e Santos, 1996), cujos critérios de maneira geral assemelham-se aos do Soil Survey Manual (Estados Unidos, 1993). Na designação dos horizontes adotou-se a nomenclatura estabelecida em Embrapa (1988a).

Os materiais de solo amostrados foram analisados nos laboratórios da *Embrapa Solos* (anteriormente SNLCS), conforme Embrapa (1979, 1997). As determinações analíticas foram feitas na terra fina seca ao ar (TFSA), obtida após destorroamento e tamização da amostra total para separação e quantificação volumétrica das frações calhaus (2-20cm) e cascalhos (2-20mm), e os resultados referem-se à terra fina seca a 105°C.

Na determinação da composição granulométrica empregou-se NaOH 4% como dispersante e agitação em alta rotação por 15 minutos: areia grossa (0,2-2mm) e areia fina (0,05-0,2mm) foram obtidas por tamização, argila (<0,002mm) determinada por densimetria pelo método do hidrômetro de Bouyoucos e o silte (0,002-0,05mm) obtido por diferença. Pelo mesmo procedimento, com exclusão do emprego de dispersante, substituído por água destilada, foi determinada a argila dispersa em água e então calculado o grau de floculação, que expressa a proporção de argila não dispersa por este tratamento em relação ao teor total.

Os valores de pH em água e em KCl 1N foram medidos com eletrodo de vidro, em suspensão solo-líquido na proporção 1:2,5; o conteúdo de carbono (C) orgânico foi determinado por oxidação da matéria orgânica pelo bicromato de potássio 0,4N em meio sulfúrico e titulação por sulfato ferroso 0,1N, e o de nitrogênio total (N) por digestão de amostra com mistura sulfúrica na presença de sulfatos de cobre e sódio e dosagem por volumetria com HCl 0,01N, após retenção do NH_2 em ácido bórico, em câmara de difusão (método Kjeldahl). Fósforo assimilável (P assim.) foi extraído com solução de HCl 0,05N e H_2SO_4 0,025N (North Carolina) e dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto. Com solução de HCl 1N na proporção 1:20 foram extraídos cálcio (Ca^{++}) e magnésio (Mg^{++}) trocáveis e alumínio (Al^{+++}) extraível. Numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025N, foram determinados Ca e Mg, com solução de EDTA 0,0125M, e em outra somente Ca. Potássio (K^+) e sódio (Na^+) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05N na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama, e a acidez extraível ($\text{H}^+ + \text{Al}^{+++}$) por titulação com solução de NaOH 0,0606N, após extração com solução de acetato de cálcio 1N ajustada a pH 7, na proporção 1:15. Pela soma dos cátions trocáveis (Ca, Mg, K e Na) obteve-se o valor S (soma de bases), que acrescido da acidez extraível ($\text{H} + \text{Al}$) corresponde à capacidade de troca catiônica (valor T). Dividindo-se o valor S e o conteúdo de sódio trocável pelo valor T obteve-se, respectivamente, as percentagens de saturação por bases (V%) e por sódio (Sat. Na). A saturação por alumínio (Sat. Al) refere-se à proporção desse elemento em relação ao somatório dos teores de cátions trocáveis com o de alumínio extraível.

Pelo tratamento com H_2SO_4 na proporção 1:1 por fervura, sob refluxo, com posterior resfriamento, diluição e filtração (ataque sulfúrico), foram determinados os teores de Si, Al, Fe e Ti constituintes dos minerais secundários (com eventual contribuição de magnetita e ilmenita), que são expressos na forma de óxidos. Em uma alíquota do filtrado foram determinados Fe_2O_3 , por volumetria com solução de EDTA 0,01M em presença de ácido sulfossilicílico como indicador, e em seguida, juntamente, Al_2O_3 , com solução de EDTA 0,031M e sulfato de zinco 0,0156M, e TiO_2 , pelo método colorimétrico clássico da água oxigenada, após eliminação da matéria orgânica. No resíduo, após solubilização com solução de NaOH 0,8% sob fervura branda e refluxo, foi determinado, por espectrofotometria, o teor de SiO_2 em alíquota do filtrado, após a redução do complexo silicomolibdico pelo ácido

Saturação por bases - Refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à CTC (Valor T) determinada a pH 7 (saturação por bases, V%). Alta saturação específica saturação por bases igual ou superior a 50% e baixa saturação indica valores inferiores a este. São designadas pelos termos eutrófico e distrófico, respectivamente. Em nível taxonômico mais baixo, são utilizadas ainda as designações hipodistrófico (indicativa de saturação por bases inferior a 35%), mesodistrófico ($V \geq 35\%$ e $< 50\%$), mesoeutrófico ($V \geq 50\%$ e $< 75\%$) e hipereutrófico ($V \geq 75\%$). Este critério é considerado em relação ao horizonte B, ou ao C, quando não existir B, ou ao A, na ausência de B ou C, exceto no caso de solos ricos em sódio trocável. Quando o horizonte A difere do horizonte B ou C quanto a esse caráter, o prefixo epi é acrescido às designações acima, para indicar o estado de saturação da(s) camada(s) superficial(is), empregado como elemento distintivo no sexto nível categórico.

Teor e saturação por alumínio - A saturação por alumínio (Al%) refere-se à proporção de alumínio trocável em relação à soma de bases, que quando maior ou igual a 50%, em associação com teores deste elemento superiores a $0,5 \text{ cmol}_c/\text{kg}$, é considerada na distinção de classes em quinto nível categórico, indicada pelo termo álico.

Relação sílica/alumínio e sílica/sesquióxidos - As relações moleculares K_i ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$) e K_r ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) são utilizadas para separar solos caulíníficos ($K_i > 0,75$ e $K_r > 0,75$) e oxídicos ($K_r \leq 0,75$).

Cor e teor de óxidos de ferro - Para separação de algumas classes de solo são empregados como critérios distintivos a cor e os teores de ferro (Fe_2O_3 do ataque sulfúrico) do horizonte B, conforme segue:

solos amarelos -	matiz mais amarelo que 5YR;
solos vermelho-amarelos -	matiz 5YR ou mais amarelo que 2,5YR;
solos vermelhos -	matiz 2,5YR ou mais vermelho;
solos hipoférricos -	teor de ferro menor que 80 g/kg ;
solos mesoférricos -	teor de ferro entre 80 e 180 g/kg (para Nitossolos entre 80 e 150 g/kg);
solos férricos -	teor de ferro entre 180 e 360 g/kg (para Nitossolos maior ou igual a 150 g/kg e menor que 360 g/kg);
solos perférricos -	teor de ferro igual ou superior a 360 g/kg ;

Textura - Refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos de classes texturais conforme segue:

textura arenosa -	compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação: teor de areia-teor de argila $> 700 \text{ g/kg}$;
textura média -	compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
textura argilosa -	compreende composições granulométricas com 350 a 600 g/kg de argila;
textura muito argilosa -	compreende composições granulométricas com mais de 600 g/kg de argila.

Reação do solo - Representada pelos valores de pH para distinguir solos ácidos ($\text{pH} < 5,6$), neutros ($\text{pH} \geq 5,6$ e $< 7,4$) e alcalinos ($\text{pH} \geq 7,4$).

Horizontes Diagnósticos Superficiais

Horizonte A proeminente - É um horizonte mineral, superficial, relativamente espesso (com pelo menos 18cm de espessura – a menos que a ele siga um contato lítico, quando deve ter pelo menos 10cm – e com 1/3 da espessura do *solum*, ou 25cm se este tiver mais de 75cm); com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30cm; escuro (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5 quando úmido e que 5,5 quando seco); com saturação por bases (valor V) inferior a 65%²; e com conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0g/kg.

Horizonte A moderado - É um horizonte mineral, superficial, com conteúdos de carbono variáveis e características que expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A. Apresenta requisitos de cor ou espessura insuficientes para caracterizar horizonte A chernozêmico ou A proeminente, diferindo também do horizonte A fraco seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6g/kg, ou ainda pela presença de cores mais escuras (valor < 4, quando úmido, ou croma < 6, quando seco).

Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

Horizonte B latossólico - É um horizonte mineral em avançado estágio de intemperização, evidenciado pela completa ou quase completa ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração areia (< 4%, referente à terra fina; ou < 6% de muscovita), assim como de fragmentos de rocha ou do saprolito (< 5%, em volume) e de argilo-minerais do grupo das esmectitas (argilo-minerais 2:1). Sua gênese é marcada por intensa lixiviação de bases, resultando em concentração residual de sesquióxidos e argilas do tipo 1:1. Apresenta espessura mínima de 50cm; pouca diferenciação entre subhorizontes; estrutura forte muito pequena ou pequena granular, ou em blocos subangulares com grau de desenvolvimento não mais que moderado e cerosidade no máximo pouca e fraca; textura franco-arenosa ou mais fina e reduzidos teores de silte (relação silte/argila inferior a 0,6, ou 0,7 se de textura média); grau de flocculação igual ou próximo a 100%, com teores de argila dispersa menores que 200g/kg, desde que o conteúdo de carbono não exceda 4,0g/kg e o pH em KCl seja inferior ao determinado em água; CTC da fração argila³ inferior a 17cmolc/kg; e relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (índice Ki) menor do que 2,2.

Horizonte glei - É um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. Quando úmido, apresenta em 95% ou mais da matriz do horizonte, ou das faces dos elementos estruturais, cores neutras (N) ou mais azuis que 10Y, ou se os valores forem menores que 4 os cromas são menores ou iguais a 1, ou para valores maiores ou iguais a 4 os cromas são iguais ou inferiores a 2 (para matiz 10YR ou mais amarelo é admitido croma 3, desde que diminua no horizonte seguinte); ou a presença de ferro reduzido seja evidenciada pela forte coloração azul-escura desenvolvida com o ferricianeto de potássio ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil. O horizonte glei pode corresponder a horizonte B, C, A, ou E.

² Pelo sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil, para distinção do horizonte A proeminente era exigido valores de saturação por bases inferiores a 50%.

³ Pelo sistema anteriormente adotado, grau de flocculação e teor de argila dispersa em água não constituíam requisitos distintivos de B latossólico, assim como 13cmolc/kg era o valor máximo admitido para a CTC da fração argila, descontada a contribuição da matéria orgânica, considerada como de 0,45cmolc/kg de carbono.

Fases Empregadas

O critério de fases tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais, assim como chamar a atenção para características distintivas entre terras julgadas importantes, porém não contempladas pelos critérios de ordenamento taxonômico, de forma a subsidiar as interpretações sobre o potencial de uso das terras. Foram utilizadas fases de vegetação, relevo e pedregosidade.

Vegetação - Por permitir inferências com relação aos regimes térmico e hídrico do solo, sobretudo quanto à duração e intensidade do período seco, o tipo de vegetação natural é utilizado como fase distintiva de unidade de mapeamento. É subdividida segundo critérios fitofisionômicos, como deciduidade, porte, composição e densidade (Embrapa, 1988b, 1999). Foram reconhecidos os seguintes tipos de vegetação, descritos anteriormente: floresta tropical subperenifólia, cerradão tropical subcaducifólio, campo tropical e campo tropical higrófilo de várzea.

Relevo - É subdividido segundo critérios de declividade, forma do terreno, altura relativa das elevações, tipo e comprimento das pendentes, com o objetivo principal de fornecer subsídios à avaliação das limitações relacionadas com o emprego de implementos agrícolas e à susceptibilidade à erosão, em:

- plano - superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%;
- suave ondulado - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%;
- ondulado - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%.

4.2 - Descrição das classes de solo e respectivos perfis

Foram identificados, no campo experimental de Ponta Porã, solos pertencentes apenas às classes dos Gleissolos e dos Latossolos.

Em nível categórico mais baixo, as classes de maior expressão territorial, com a correspondência com o sistema de classificação anteriormente utilizado no Brasil apresentada entre parênteses, são: Latossolo Vermelho Distrófico (Latossolo Vermelho-Escuro alíco), Latossolo Vermelho Distroférico (Latossolo Roxo, alíco ou distrófico) e Gleissolo Melânico Distrófico (Glei Húmico distrófico).

4.2.1 - Gleissolos

Esta classe compreende solos minerais hidromórficos que apresentam horizonte glei – desde que não simultâneo com B plânico, vértico ou plíntico, excluídos também solos com textura arenosa até 150cm de profundidade ou mais – dentro de 50cm da superfície, subjacente a horizonte A de qualquer tipo ou a horizonte hístico com menos de 40cm de espessura, ou entre 50 e 125cm de profundidade se imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte B incipiente, B textural ou horizonte C que apresentem cores de redução e mosqueamento abundante.

São solos em geral mal ou muito mal drenados, com lençol freático elevado na maior parte do ano. No campo experimental de Ponta Porã ocorrem apenas em área de dimensões bastante restritas, de topografia plana, referente à cabeceira de drenagem situada a sudoeste, nascente de pequeno curso d'água sub-afluente do córrego Giovaí.

Distinguem-se por apresentar horizonte A proeminente, de cor preta, com teores de carbono bastante elevados (superiores a 60g/kg). São assim enquadrados na classe dos GLEISSOLOS MELÂNICOS, uma vez que horizontes tiomórficos, ou materiais sulfídricos, bem como caráter sálico estão ausentes. Desenvolvem-se sobre sedimentos quaternários cujos estratos superiores apresentam fina granulometria, como indicam os teores de argila da amostra que os representa, da ordem de 700g/kg nos 30cm superficiais e 450g/kg no horizonte Cg, entre 60 e 120cm de profundidade.

Apresentam argila de baixa atividade e embora de caráter distrófico os teores de soma de bases são relativamente elevados, sobretudo no horizonte superficial. No horizonte C a cor bruno-acinzentada, de matiz 10YR e baixo croma, associada à presença de mosqueamento vermelho (10R 5/8), em quantidade abundante, reflete a condição de má drenagem do perfil.

Devido à área de ocorrência desses solos constituir nascente de curso d'água, é recomendável que seja destinada à preservação da vegetação original, representada pelo campo higrófilo de várzea.

Amostra Extra de GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico - descrição geral e morfológica.

Núm.	Classificação atual (Classificação anterior)	Fase		UM	Coordenadas	Situação, Declividade	Altitude (m) Clima	Litologia	Formação Geológica, Cronologia	Pedreg. Rochos.	Erosão, Drenagem	Uso atual	Horizontes		Cor úmida (Munsell)
		Vegetação	Relevo										Símb.	Prof. (cm)	
1	GMD tpc.marg/arg, A proem, hpd, ácid (HG d Tb A proem marg/arg)	cpo trop higr vz	plano	GMD	22°33'26"S 55°39'13"WGr	t-inf* 2 %	481 Cwa	sedim. arg-silt e arg	Aluviões Atuais Holoceno	não, não	não apar., mal	veg. nativa	Ag Cg	0-30 60-120	N 2/ 10YR 5,5/2 M 2,m,r (10B 5/8)

* cabeceira de drenagem
 Núm. = número da amostra. Classificação atual: GMD = GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico; tpc = típico; arg = textura argilosa; marg = textura muito argilosa; A proem = horizonte A proeminente; hpd = hipodistrófico; ácid = ácido.
 Classificação anterior: HG = GLEI HÚMICO; d = distrófico; Tb = argila de atividade baixa; A = horizonte A; proem = proeminente; arg = textura argilosa; marg = textura muito argilosa. Vegetação: cpo = campo; trop = tropical; higr = higrófilo;
 vz = de várzea. UM = unidade de mapeamento. Situação: t-inf = terço inferior de encosta. Litologia: sedim. = sedimentos; arg-silt = argilo-siltosos. Pedreg. = não = não pedregoso. Rochos. (= rochosidade):
 não = não rochoso. Erosão: apar. = aparente. Drenagem: mal = mal drenado. Uso atual: veg. = vegetação. Símb. = símbolo. Prof. = profundidade. Cor úmida: M = mosqueteado; a = abundante; m = médio; r = proeminente.
 Obs: Amostras coletadas com trado, em abril de 1986. Relevo regional - plano e suave ondulado, com vaies em "v" aberto e vertentes longas.

Amostra Extra de GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico - resultados de análises físicas e químicas.

Núm.	Horizonte		Frações da Amostra Total										Composição Granulométrica da Terra Fina										pH	Complexo Sorvido						Valor V		C/N	Ataque Sulfúrico			Relações Moleculares		
	Símb.	Prof. (cm)	Cal	Casc	TF	AG	AF	Sil	Arg	Arg disp	GF	Arg	Sil	Arg	H ₂ O	KCl	Ce**	Mg**	K*	Na*	Valor S	Valor AI**		H*	Valor T	Sat	P	C	N	SiO ₂	Al ₂ O ₃		Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Ki	Kr	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	Sat Na
1	Ag	0-30	86	1400	0	1000	120	30	150	700	490	30	0,21	4,9	4,0	4,4	1,7	0,05	0,09	6,2	2,1	24,6	32,9	19	25	<1	62,8	5,2	12	250	190	56	19,8	2,24	1,88	5,32	<1	
	Cg	60-120	86	1401	0	10	990	90	110	350	450	400	11	0,78	5,5	4,0	1,7	1,0	0,01	0,05	2,8	0,9	5,7	9,4	30	24	<1	8,7	0,8	11	185	153	82	51,5	2,06	1,53	2,92	1

Núm. = número da amostra; Símb. = símbolo; Prof. = profundidade; Número labor. = número de laboratório; Cal = calhaus; Casc = cascalhos; TF = terra fina seca ao ar; AG = areia grossa; AF = areia fina; Sil = sílice; Arg = argila; disp. = dispersa em água; GF = grau de flocculação; Sat = saturação por P ass = fósforo assimilável; C = carbono orgânico; N = nitrogênio

4.2.2 - Latossolos

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte A. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, em resultado de enérgicas transformações no material constitutivo.

São normalmente muito profundos, com espessura do *solum* em geral superior a dois metros, de elevada permeabilidade e comumente bem acentuadamente drenados. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Bw, C, com reduzido incremento de argila em profundidade.

No segundo nível categórico são diferenciados em função de características de cor, e em nível subseqüente quanto à saturação por bases e teor de óxidos de ferro pelo ataque sulfúrico. Na área em estudo foram identificados apenas solos de cor avermelhada, invariavelmente com baixa saturação por bases no horizonte B, mas que devido à variação dos teores de ferro são enquadrados como LATOSSOLOS VERMELHOS Distroféricos ou LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos.

Latossolos Vermelhos Distroféricos

Estes solos caracterizam-se por possuírem horizonte B latossólico de cor 2,5YR ou mais vermelha na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA), com baixa saturação por bases (distrófico) e teor de ferro entre 180 e 360g/kg (férico). De acordo com o sistema de classificação anteriormente adotado no Brasil, enquadram-se no conceito de Latossolos Roxos, álicos ou distróficos (Camargo et al., 1987; Embrapa, 1988b). Uma característica peculiar a esses solos refere-se à propriedade de serem atraídos por um ímã de mão; atração cuja intensidade, calibrada com os teores de ferro dos solos da área em estudo, determinados em laboratório, serviu como instrumento para delimitá-los no campo.

Ocorrem no limite noroeste da área, em posição de topo aplainado, sob vegetação de campo tropical (unidade de mapeamento LVdf3), e nas encostas que bordejam a cabeceira de drenagem a sudoeste, cujos declives podem chegar a 10%. Neste local diferenciam-se, entre outros aspectos, quanto à vegetação original, representada pela floresta tropical subperenifólia, em faixa bem estreita junto à cabeceira de drenagem (unidade LVdf1), e pelo cerradão subcaducifólio em área um pouco mais ampla ao seu redor (unidade LVdf2).

Os solos sob floresta tendem a apresentar melhores condições de fertilidade, inclusive com elevada saturação por bases à superfície (caráter epieutrófico), talvez relacionada à reciclagem de nutrientes pela vegetação nativa. Nas áreas originalmente recobertas pelo cerradão e pela vegetação campestre, por outro lado, os teores de bases são muito baixos, como ilustra a Fig. 1, inclusive com presença de alumínio trocável em níveis tóxicos (caráter álico). Os teores de argila, superiores a 510g/kg no horizonte B, tendem também a ser ligeiramente inferiores nessas áreas, assim como o índice Ki, cujos valores indicam a predominância da caulinita na fração argila dos solos.

Os conteúdos de óxidos de ferro situam-se entre 180 e 240g/kg, e os de titânio entre 27,8 e 47,5g/kg, valores que refletem a contribuição de materiais provenientes do intemperismo de rochas basálticas da Formação Serra Geral, com menor proporção de materiais areno-quartzosos relacionados aos arenitos da Formação Bauru.

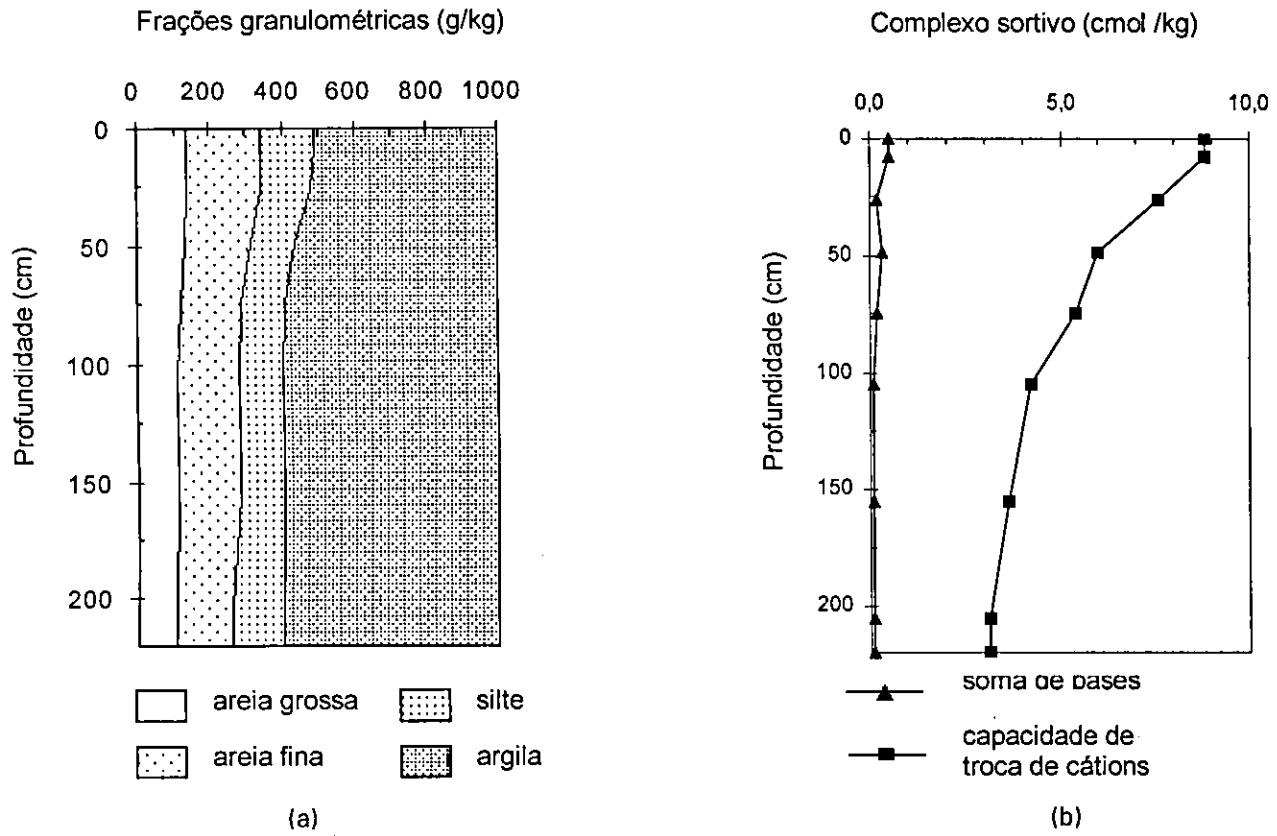


FIG. 1. Variação em profundidade da composição granulométrica (a) e dos valores de soma de bases e capacidade de troca de cátions (b) em Latossolo Vermelho Distroférico (perfil 1).

PERFIL 1

NÚMERO DE CAMPO - DOURADOS 01

DATA - 8.4.86

CLASSIFICAÇÃO ATUAL - LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulínico, ácido, fase campo tropical relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - LATOSSOLO ROXO ÁLICO A moderado textura argilosa fase campo tropical relevo plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVdf3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Campo Experimental de Ponta Porã, da Embrapa Agropecuária Oeste (rodovia São João, km 4). Município de Ponta Porã, MS. 22°32'56" S e 55°38'58" WGr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Perfil descrito e coletado em trincheira aberta em topo de elevação com aproximadamente 1% de declive, sob vegetação campestre com dominância de capim-barba de bode.

ALTITUDE - 508 metros.

LITOLOGIA - Basaltos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formação Serra Geral (Grupo São Bento).

CRONOLOGIA - Juro-Cretáceo.

MATERIAL DE ORIGEM - Produto da alteração das rochas supracitadas, com provável contribuição de material proveniente do intemperismo de arenitos da Formação Caiuá.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano e suave ondulado, com vales em "V" aberto e vertentes longas.

EROSÃO - Laminar ligeira.

DRENAGEM - Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Campo tropical.

USO ATUAL - Vegetação nativa preservada em área experimental.

CLIMA - Cwa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - João A. M. do Amaral e Elias P. Mothci.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A1 0 -15cm, bruno-avermelhado-escuro (4YR 3/3, úmido, 5YR 3/3, úmido amassado, 5YR 3/3,5, seco, e 5YR 3/4, seco triturado); argila; moderada pequena e média granular e fraca média blocos subangulares; ligeiramente duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- A2 15 -37cm, bruno-avermelhado-escuro (3,5YR 3/4, úmido e úmido amassado, e 5YR 3/4, seco e seco triturado); argila; moderada pequena e média granular e fraca média blocos subangulares; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- AB 37 -60cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4, úmido e úmido amassado, e 3,5YR 3/4, seco) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, seco triturado); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- BA 60 -90cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/5); argila; fraca pequena e média blocos subangulares; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw1 90 -120cm, vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4); argila; fraca pequena e média blocos subangulares com aspecto de maciça porosa pouco coesa "in situ"; duro, friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw2 120 -190cm, vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/5); argila; forte pequena e muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coesa "in situ"; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw3 190 -220⁺cm, bruno-avermelhado-escuro (1,5YR 3/4); argila; forte pequena e muito pequena granular com aspecto de maciça porosa pouco coesa "in situ"; duro, friável, muito plástico e muito pegajoso.

RAÍZES - Muitas finas e poucas médias no horizonte A1; comuns finas no A2 e AB; poucas finas no BA; raras finas no Bw1 e Bw2. (Raízes pivotantes e fasciculares, com diâmetros entre 0,05 e 0,5cm, predominando as de menor diâmetro).

OBSERVAÇÕES - Trincheira com 220cm de profundidade.

- Muitos poros muito pequenos e comuns pequenos no horizonte A1; muitos muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes no A2, AB, BA e Bw1; muitos muito pequenos e pequenos e poucos grandes no Bw2 e Bw3.

Latossolos Vermelhos Distróficos

Esta classe diferencia-se da descrita anteriormente devido aos teores de Fe_2O_3 do horizonte Bw serem inferiores a 180g/kg. Corresponde, no sistema anterior, à classe dos Latossolos Vermelho-Escuros, álicos ou distróficos (Camargo et al., 1987; Embrapa, 1988b).

São estes os solos de maior expressão territorial no campo experimental de Ponta Porã. Diferenciam-se quanto ao conteúdo de argila (Figuras 2a e 3a), ao qual estão associados os teores de ferro total (Fe_2O_3), que na posição de topo, representada pela unidade de mapeamento LVd3, encontram-se entre 152 e 175g/kg, valores distintivos do caráter mesoférico, enquanto a fração argila varia de 450 a 680g/kg. Tais características sugerem a mistura de materiais provenientes do intemperismo de basaltos e arenitos. A influência direta destes últimos reflete-se sobretudo na granulometria dos solos da porção sudeste do campo experimental, de textura bem mais grosseira, com teores de argila entre 230 e 320g/kg e conteúdo de ferro total entre 40 e 73g/kg, o que distingue o caráter hipoférico.

Não obstante tais diferenças, os solos dessa classe apresentam de forma indistinta fertilidade natural extremamente baixa, com presença de alumínio trocável em níveis tóxicos e valores muito reduzidos de soma e saturação por bases (Figuras 2b e 3b), mais elevados apenas na camada superficial devido às constantes adubações efetuadas na área.

Originalmente encontravam-se recobertos por vegetação campestre, com árvores esparsas de cerrado, à exceção apenas de pequena área na parte mais baixa da encosta, com cerradão subcaducifólio sobre solos de textura média (unidade LVd1).

Quanto ao aproveitamento agrícola, os solos de textura média apresentam maiores limitações ao uso, tanto em razão da menor capacidade de retenção de água e nutrientes, como principalmente pela maior susceptibilidade à erosão.

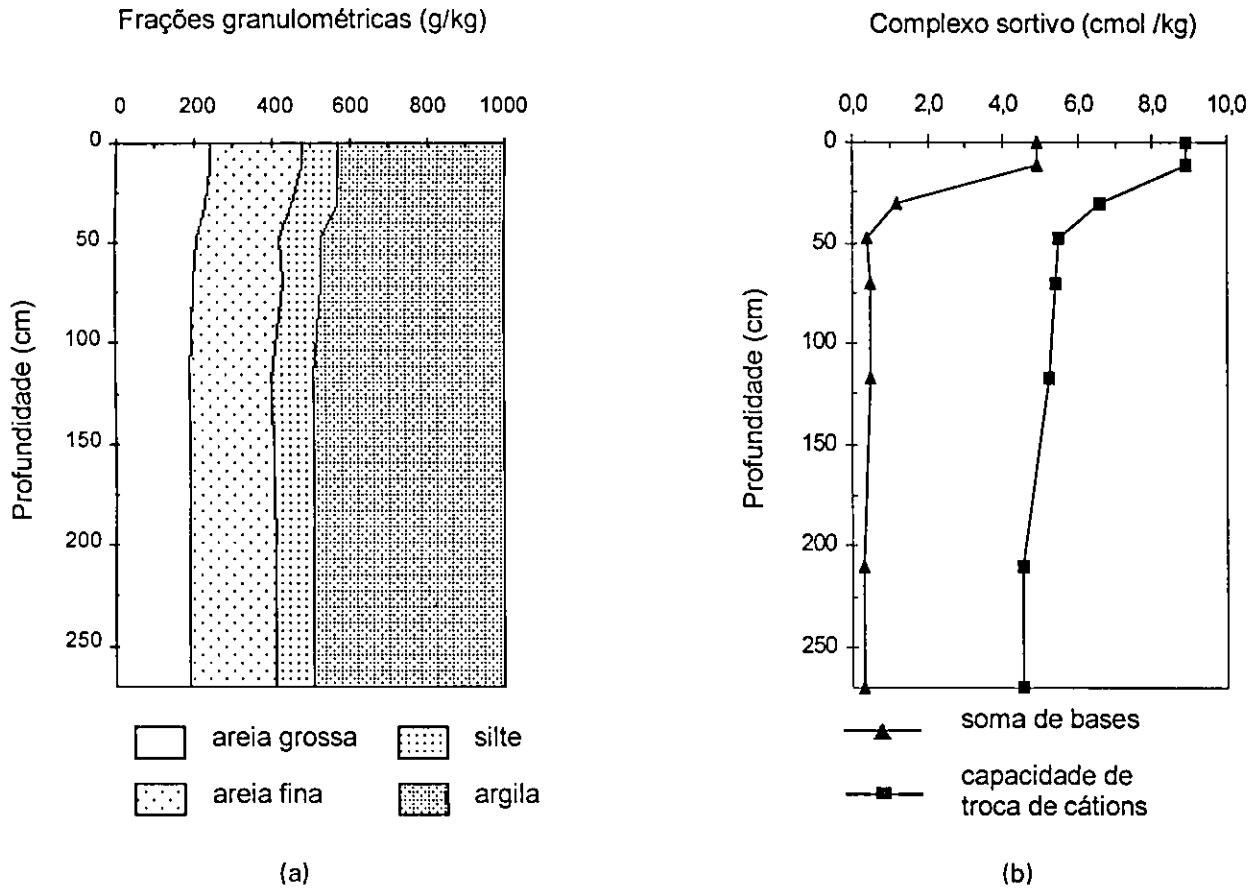


FIG. 2. Variação em profundidade da composição granulométrica (a) e dos valores de soma de bases e capacidade de troca de cátions (b) em Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa (perfil 2).

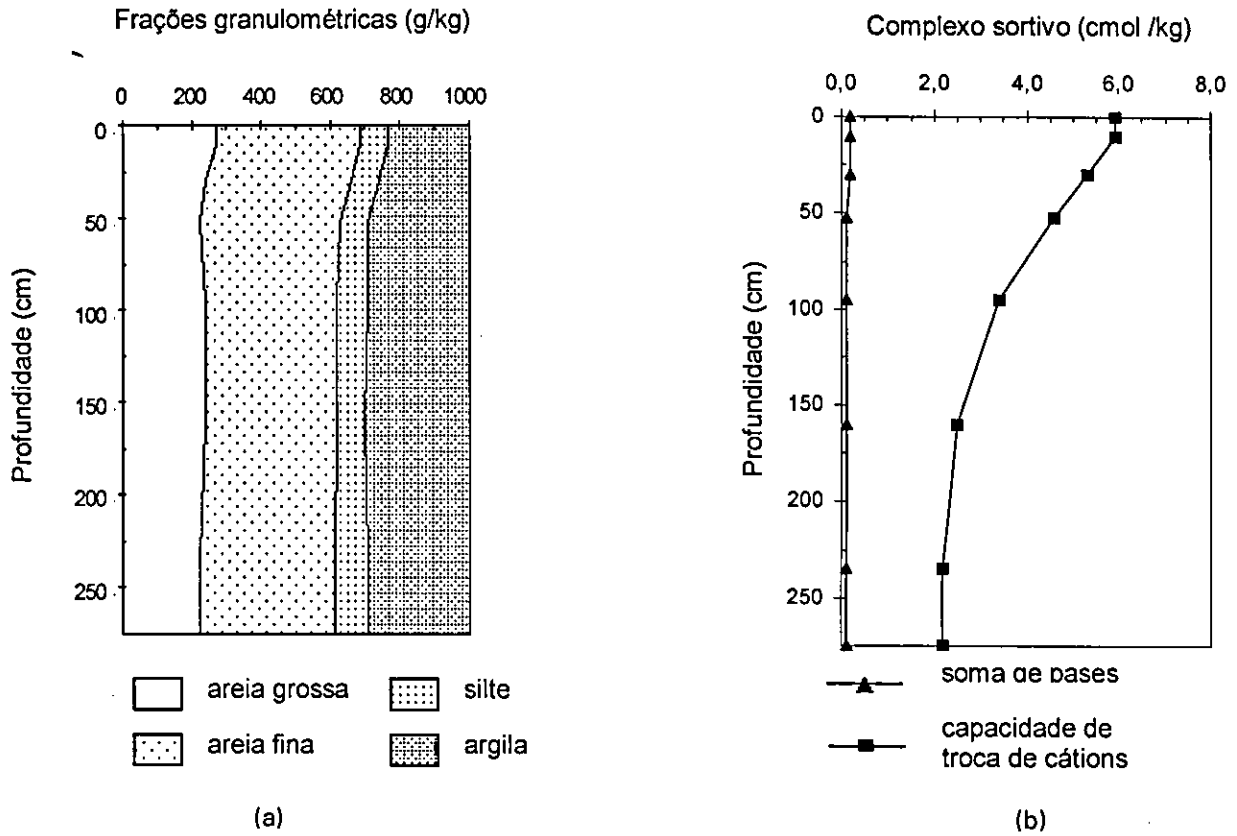


FIG. 3. Variação em profundidade da composição granulométrica (a) e dos valores de soma de bases e capacidade de troca de cátions (b) em Latossolo Vermelho Distrófico, textura média (perfil 3).

PERFIL 2

NÚMERO DE CAMPO - PP 01

DATA - 28.10.97

CLASSIFICAÇÃO ATUAL - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, álico, caulínico, mesoférrico, ácido, epieutrófico, fase campo tropical relevo plano.

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO epieutrófico A moderado textura argilosa fase campo tropical relevo plano.

UNIDADE DE MAPEAMENTO - LVd3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Campo Experimental de Ponta Porã, da Embrapa Agropecuária Oeste (rodovia São João, km 4). Município de Ponta Porã, MS. 22°32'59" S e 55°39'15" WGr.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL - Perfil descrito e coletado em trincheira aberta em topo de elevação com 1 a 2% de declive, sob restos de cultura de milho.

ALTITUDE - 500 metros.

LITOLOGIA - Basaltos em mistura com arenitos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA - Formações Serra Geral (Grupo São Bento) e Caiuá (Grupo Bauru).

CRONOLOGIA - Juro-Cretáceo e Cretáceo.

MATERIAL DE ORIGEM - Produto da alteração das rochas supracitadas.

PEDREGOSIDADE - Não pedregoso.

ROCHOSIDADE - Não rochoso.

RELEVO LOCAL - Plano.

RELEVO REGIONAL - Plano e suave ondulado, com vales em "V" aberto e vertentes longas.

EROSÃO - Laminar ligeira.

DRENAGEM - Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Campo tropical.

USO ATUAL - Lavoura experimental de milho, semeado em plantio direto.

CLIMA - Cwa, da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR - Henrique de Oliveira e Luís Carlos Hernani.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- Ap** 0 -22cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4); argilo-arenosa; moderada pequena granular e fraca média blocos subangulares; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- AB** 22 -39cm, bruno-avermelhado (2,5YR 4/4); argila; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- BA** 39 -56cm, bruno-avermelhado (2,5YR 4/4); argila; moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- Bw1** 56 -84cm, bruno-avermelhado (2,5YR 4/4); argila; fraca pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; friável, plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw2** 84-150cm, bruno-avermelhado (2,5YR 4/4); argila; fraca pequena e média blocos subangulares e forte pequena e muito pequena granular; friável, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw3** 150 -270⁺cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6); argila; fraca pequena e média blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena granular; muito friável, muito plástico e muito pegajoso.

RAÍZES - Muitas finas e poucas médias no horizonte Ap; muitas finas e raras médias no AB; comuns finas no BA e Bw1; raras finas no Bw2.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

- A 0 - 20cm, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido, e 5YR 3/3, úmido amassado); franco-argilo-arenosa; forte pequena e média granular; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- AB 20 - 40cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/3, úmido e úmido amassado); franco-argilo-arenosa; fraca pequena granular e pequena e média blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- BA 40 - 65cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4); franco-argilo-arenosa; fraca blocos subangulares e forte pequena e muito pequena granular com aspecto de maciça porosa coesa "in situ"; ligeiramente duro, friável a muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw1 65 - 125cm, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/5); franco-argilo-arenosa; forte pequena e muito pequena granular com aspecto de maciça porosa muito pouco coesa "in situ"; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw2 125 - 195cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/5); franco-argilo-arenosa; forte pequena e muito pequena granular com aspecto de maciça porosa muito pouco coesa "in situ"; ligeiramente duro, muito friável, plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- Bw3 195 - 275⁺cm, vermelho-escuro (2,5YR 3/6); franco-argilo-arenosa; forte pequena e muito pequena granular com aspecto de maciça porosa muito pouco coesa "in situ"; muito friável, plástico e pegajoso.

RAÍZES - Abundantes (com até 0,5cm de diâmetro) no horizonte A; muitas (com diâmetro entre 0,1 e 0,3cm) no AB; comuns no BA; poucas no Bw1; raras no Bw2.

OBSERVAÇÕES - Trincheira com 205cm de profundidade, a partir daí a coleta foi realizada com trado.

- Muitos poros muito pequenos e pequenos e comuns médios e grandes nos horizontes A e AB; muitos muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes no BA; muitos muito pequenos e pequenos e poucos médios e grandes no Bw1, Bw2 e Bw3.
- Intensa atividade biológica até o topo do horizonte BA, diminuindo acentuadamente em profundidade.

Amostras Extras de LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos - descrição geral e morfológica.

Núm.	Classificação atual (Classificação anterior)	Fase		UM	Coordenadas	Situação, Declividade	Altitude (m) Clima	Litologia	Formação Geológica, Cronologia	Pedreg. Rochos.	Erosão, Drenagem	Uso atual	Horizontes		Cor Unida (Munsell)	Cons.
		Vegetação	Relevo										Simb.	Prof. (cm)		
5	Lvd tpc,arg,Amod,ál,caul,mfér,ácíd (LE e A mod arg)	cpo trop	plano	Lvd3	22°32'53"S 55°39'13"WGr	topo 1-2 %	502 Cwa	basaltos e arenitos	F.S.Geral e Caiuá, Juro-Cretáceo	não, não	não apar., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	2.5YR 3/3 2.5YR 3/4	
6	Lvd tpc,arg,Amod,ál,caul,mfér,ácíd (LE e A mod arg)	cpo trop	plano	Lvd3	22°32'50"S 55°39'01"WGr	topo 1-2 %	506 Cwa	basaltos e arenitos	F.S.Geral e Caiuá, Juro-Cretáceo	não, não	não apar., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/6	
7	Lvd tpc,arg,Amod,ál,caul,mfér,ácíd (LE e A mod arg)	cpo trop	plano	Lvd3	22°33'02"S 55°39'15"WGr	topo 1-2 %	503 Cwa	basaltos e arenitos	F.S.Geral e Caiuá, Juro-Cretáceo	não, não	não apar., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	2.5YR 3/3 2.5YR 3/4	
8	Lvd tpc,arg,Amod,ál,caul,mfér,ácíd (LE e A mod arg)	cpo trop	plano	Lvd3	22°33'13"S 55°39'06"WGr	t-sup 2-3 %	504 Cwa	basaltos e arenitos	F.S.Geral e Caiuá, Juro-Cretáceo	não, não	não apar., acent.	arroz	Ap Bw	0-20 80-120	2.5YR 3/5 10R 3/5	
9	Lvd tpc,arg,Amod,ál,caul,mfér,ácíd (LE e A mod arg)	cpo trop	plano	Lvd3	22°33'06"S 55°39'24"WGr	topo 1-2 %	501 Cwa	basaltos e arenitos	F.S.Geral e Caiuá, Juro-Cretáceo	não, não	não apar., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	2.5YR 2.5/4 10R 3/5	
10	Lvd tpc,marg,Amod,ál,caul,mfér,ácíd (LE e A mod marg)	cpo trop	sond	Lvd3	22°33'21"S 55°39'19"WGr	t-sup 3-4 %	495 Cwa	basaltos e arenitos	F.S.Geral e Caiuá, Juro-Cretáceo	não, não	lam. lig., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/6	
11	Lvd tpc,méd,Amod,ál,caul,hfér,ácíd (LE e A mod méd)	cpo trop	plano	Lvd2	22°32'54"S 55°38'40"WGr	t-sup 2 %	502 Cwa	arenitos	F. Caiuá, Cretáceo	não, não	não apar., acent.		A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/5	
12	Lvd tpc,méd,Amod,ál,caul,hfér,ácíd (LE e A mod méd)	cpo trop	plano	Lvd2	22°33'12"S 55°38'42"WGr	t-sup 3 %	502 Cwa	arenitos	F. Caiuá, Cretáceo	não, não	lam. lig., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/5	
13	Lvd tpc,méd,Amod,ál,caul,hfér,ácíd (LE e A mod méd)	cpo trop	sond	Lvd2	22°33'12"S 55°38'28"WGr	t-méd 3-4 %	488 Cwa	arenitos	F. Caiuá, Cretáceo	não, não	lam. lig., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/5	
14	Lvd tpc,méd,Amod,ál,caul,hfér,ácíd (LE e A mod méd)	cpo trop	sond	Lvd2	22°33'18"S 55°38'50"WGr	t-méd 4 %	497 Cwa	arenitos	F. Caiuá, Cretáceo	não, não	lam. lig., acent.		A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/5	
15	Lvd tpc,méd,Amod,ál,caul,hfér,ácíd (LE e A mod méd)	cpo trop	sond	Lvd2	22°33'16"S 55°38'59"WGr	t-sup 7 %	503 Cwa	arenitos	F. Caiuá, Cretáceo	não, não	lam. lig., acent.	veg. nativa	A Bw	0-20 80-120	2.5YR 3/3 2.5YR 3/5	pl,pq
16	Lvd tpc,méd,Amod,ál,caul,hfér,neut,epieut (LE e A mod méd)	cpo trop	plano	Lvd2	22°33'03"S 55°38'58"WGr	topo 1-2 %	508 Cwa	arenitos	F. Caiuá, Cretáceo	não, não	não apar., acent.		A Bw	0-20 80-120	5YR 3/3 2.5YR 3/5	pl,pq

Núm. = número da amostra. Classificação atual: Lvd = LATOSSOLO VERMELHO Distrófico; tpc = típico; arg = textura argilosa; marg = textura muito argilosa; méd = textura média; neut = neutro; epieut = epieutrófico. Classificação anterior: LE = LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO; a = álico; a' = álico epieutrófico; A = horizonte A; mod = moderado; arg = textura argilosa; mfér = hipoférico; hfer = mesoférico; ácid = ácido; neut = neutro; epieut = epieutrófico. Vegetação: cpo = campo; trop = tropical. Relevo: sond = suave ondulado. UM = unidade de mapeamento. Situação: topo = topo de elevação; t-méd = tempo médio de encosta; t-sup = topo superior de encosta. Formação Geológica: F = formação(ões); S = Serra. Pedreg. (= pedregosidade): não = não pedregoso. Rochos. (= rochosoidade): não = não rochoso. Erosão: apar. = aparente; lam. = laminar; lig. = ligeira. Drenagem: acent. = acentuadamente drenado. Uso atual: veg. = vegetação; arroz = lavoura de arroz. Simb. = símbolo. Prof. = profundidade. Cons. (= consistência úmida e molhada): pl = plástico; pq = pegajoso.

Obs: Amostras coletadas com trado, em abril de 1986. Relevo regional - plano e suave ondulado - com vales em "v" aberto e vertentes longas.

Amostras Extras de LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos - resultados de análises físicas e químicas.

Núm.	Horizonte		Frações da Amostra Total			Composição Granulométrica da Terra Fina						pH		Complexo Sorvito						Ataque Sulfúrico			Relações Moleculares			Sat Na											
	Símb.	Prof. (cm)	Número labor.	Cal	Casc	TF	AG	AF	Sil	Arg	Arg disp	GF	Sil/Arg	H ₂ O	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S	Valor Al ⁺⁺⁺	H ⁺	Valor T	Valor V	Sat Al		P ass	C	N	C/N	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Ki	Kr	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃
5	A	0-20	86.1392	0	tr	1000	150	200	100	550	440	20	0,18	4,9	3,8	0,4	0,13	0,08	0,6	2,1	6,6	9,3	6	78	<1	17,9	1,2	15	170	157	151	14,6	1,84	1,14	1,63	1	
	Bw	80-120	86.1393	0	0	1000	120	190	90	600	240	60	0,15	5,0	4,0	0,1	0,01	0,03	0,1	1,4	3,6	5,1	2	93	<1	6,8	0,6	11	188	178	167	16,6	1,80	1,12	1,67	1	
6	A	0-20	86.1382	0	0	1000	150	190	150	510	260	49	0,29	4,7	3,7	0,5	0,15	0,08	0,7	2,4	6,8	9,9	7	77	<1	19,1	1,3	15	165	157	165	11,5	1,79	1,07	1,49	1	
	Bw	80-120	86.1383	0	0	1000	140	160	110	590	10	98	0,19	5,1	3,9	0,1	0,01	0,03	0,1	1,5	3,7	5,3	2	94	<1	6,6	0,6	11	194	178	172	12,6	1,85	1,15	1,62	1	
7	A	0-20	86.1394	0	0	1000	210	180	120	490	370	24	0,24	4,9	3,8	0,3	0,08	0,05	0,4	2,3	6,3	9,0	4	85	<1	17,7	1,3	14	152	146	148	8,2	1,77	1,08	1,55	1	
	Bw	80-120	86.1395	0	0	1000	160	160	120	560	490	13	0,21	5,0	3,9	0,1	0,01	0,04	0,2	1,7	3,9	5,8	3	89	<1	6,3	0,6	11	185	164	175	10,6	1,92	1,14	1,47	1	
8	A	0-20	86.1396	0	0	1000	200	320	90	390	310	21	0,23	4,6	3,9	0,3	0,09	0,07	0,5	1,7	5,2	7,4	7	77	<1	11,6	1,0	12	117	117	151	28,1	1,70	0,93	1,22	1	
	Bw	80-120	86.1397	0	tr	1000	160	290	100	450	390	13	0,22	4,7	4,0	0,1	0,01	0,02	0,1	1,4	4,1	5,6	2	93	<1	6,5	0,7	9	148	151	161	27,3	1,67	0,99	1,47	<1	
9	A	0-20	86.1408	0	0	1000	160	200	110	530	360	32	0,21	4,9	3,9	0,2	0,07	0,05	0,3	2,6	6,9	9,8	3	90	<1	16,4	1,1	15	170	164	144	12,9	1,76	1,13	1,79	1	
	Bw	80-120	86.1409	0	0	1000	90	210	110	590	10	98	0,19	5,1	4,1	0,1	0,01	0,03	0,1	1,4	3,9	5,4	2	93	<1	5,3	0,5	11	193	186	153	12,8	1,76	1,16	1,91	1	
10	A	0-20	86.1406	0	0	1000	120	160	120	600	480	20	0,20	4,9	3,9	0,5	0,10	0,06	0,7	2,4	7,8	10,9	6	77	<1	18,7	1,2	16	190	181	135	16,4	1,78	1,21	2,10	1	
	Bw	80-120	86.1407	0	0	1000	90	130	100	680	20	97	0,15	5,2	4,2	0,1	0,01	0,04	0,2	1,1	4,8	6,1	3	85	1	7,0	0,6	12	201	198	163	17,5	1,73	1,13	1,90	1	
11	A	0-20	86.1384	0	0	1000	260	410	80	250	180	28	0,32	4,8	3,9	0,1	0,05	0,04	0,2	1,6	4,9	6,7	3	89	<1	10,3	0,9	11	88	83	55	23,8	1,80	1,27	2,37	1	
	Bw	80-120	86.1385	0	0	1000	220	390	90	300	260	13	0,30	4,9	3,9	0,1	0,01	0,02	0,1	1,3	3,0	4,4	2	93	<1	4,1	0,6	7	97	93	67	25,8	1,77	1,21	2,18	<1	
12	A	0-20	86.1386	0	0	1000	270	410	80	240	200	17	0,33	4,5	3,9	0,1	0,08	0,06	0,2	1,5	5,2	6,9	3	88	<1	12,2	0,8	15	79	78	28	21,5	1,72	1,40	4,37	1	
	Bw	80-120	86.1387	0	0	1000	230	400	70	300	280	7	0,23	4,9	3,9	0,1	0,01	0,02	0,1	1,2	3,2	4,5	2	92	<1	5,3	0,5	11	104	98	40	21,7	1,80	1,43	3,84	<1	
13	A	0-20	86.1388	0	0	1000	270	360	80	290	200	31	0,28	4,8	3,9	0,1	0,05	0,03	0,2	1,7	5,8	7,7	3	89	<1	13,7	0,9	15	85	83	25	10,6	1,74	1,46	5,22	<1	
	Bw	80-120	86.1389	0	0	1000	220	370	90	320	310	3	0,28	4,9	3,9	0,1	0,01	0,03	0,1	1,2	3,5	4,8	2	92	<1	5,5	0,6	9	103	94	59	13,2	1,86	1,33	2,50	1	
14	A	0-20	86.1390	0	0	1000	320	410	90	180	120	33	0,50	4,4	3,8	0,8	0,22	0,09	1,1	1,3	6,0	8,4	13	54	<1	17,5	1,4	13	61	44	50	33,4	2,36	1,37	1,38	1	
	Bw	80-120	86.1391	0	0	1000	250	440	80	230	230	0	0,35	4,6	3,9	0,1	0,01	0,03	0,1	1,0	2,7	3,8	3	91	<1	4,5	0,6	8	74	77	51	32,4	1,63	1,15	2,37	1	
15	A	0-20	86.1404	0	0	1000	230	440	100	230	140	39	0,43	4,9	4,0	0,1	0,07	0,06	0,2	1,6	1,2	3,0	7	89	48	13,9	1,0	14	76	67	65	13,6	1,93	1,19	1,62	2	
	Bw	80-120	86.1405	0	0	1000	220	410	110	260	200	23	0,42	4,9	4,0	0,1	0,01	0,02	0,1	1,3	3,2	4,6	2	93	<1	4,4	0,4	11	87	83	69	14,0	1,78	1,16	1,89	<1	
16	A	0-20	86.1380	0	0	1000	290	380	100	230	220	4	0,43	6,3	4,6	3,2	0,2	0,06	0,06	3,5	0,1	3,2	6,8	51	3	<1	11,3	0,8	14	75	78	42	11,3	1,63	1,22	2,91	1
	Bw	80-120	86.1381	0	0	1000	260	370	70	300	260	13	0,23	5,7	4,0	0,1	0,11	0,06	0,3	1,3	2,5	4,1	7	81	<1	3,6	0,5	7	100	98	45	12,2	1,73	1,34	3,42	1	

Núm. = número da amostra; Símb. = símbolo; Prof. = profundidade; Número labor. = número de laboratório; Cal = calhaus; Casc = cascalhos; TF = terra fina seca ao ar; AG = areia grossa; AF = areia fina; Sil = sílice; Arg = argila; disp. = dispersa em água; GF = grau de flocculação; Sat = saturação; por. P ass = fósforo assimilável; C = carbono orgânico; N = nitrogênio

5 – DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS E LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO

5.1 - Distribuição dos solos na área

O campo experimental de Ponta Porã situa-se em área de formas topográficas bastante amplas, com encostas suavemente onduladas e topos aplainados (Foto 1), típicas do sudeste de Mato Grosso do Sul. De dimensões relativamente modestas, abrange o topo da elevação e parte do terço superior de encosta suave, com desnivelamentos máximos inferiores a 12%, e onde destaca-se pequena cabeceira de drenagem, constituída por solos hidromórficos (Gleissolos Melânicos). Predominam no entanto solos profundos, acentuadamente drenados e de alta permeabilidade, caracterizados pela baixa fertilidade natural. Apesar de bastante intemperizados é forte a influência dos materiais de origem sobre suas características.

Em posição de topo, predominam solos de textura argilosa ou mesmo muito argilosa (Foto 2), com médios teores de ferro total, classificados como Latossolos Vermelhos Distróficos (Latosolos Vermelho-Escuros álicos), enquanto em área menor a sudoeste valores de Fe_2O_3 um pouco mais elevados (iguais ou superiores a 180g/kg) distinguem o Latossolo Vermelho Distroférrico (Latosolo Roxo álico), cuja ocorrência reflete a preponderância de materiais provenientes do intemperismo do basalto em sua constituição. Os solos desta classe ocorrem ainda ao redor da cabeceira de drenagem situada a sudoeste (Foto 3), originalmente sob vegetação de porte florestal, em acentuado contraste com o campo tropical que outrora recobria quase toda a área.

Sob a influência mais direta dos arenitos do Grupo Bauru, a porção sudeste do campo experimental é dominada por Latossolos Vermelhos Distróficos (Latosolos Vermelho-Escuros álicos) de textura média, com teores de argila inferiores a 320g/kg. Em razão de sua composição granulométrica, estes solos apresentam maior susceptibilidade à erosão e, portanto, carecem de maiores cuidados para sua utilização.

5.2 - Legenda de identificação, extensão e distribuição percentual das unidades de mapeamento

Na Tabela 2 é apresentada a legenda de identificação dos solos do campo experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste* no município de Ponta Porã, MS. A legenda dos solos é composta por sete unidades de mapeamento, constituídas cada uma por um único componente. A Tabela 3 apresenta a distribuição percentual das unidades de mapeamento na área estudada.



Foto 1 - Aspecto geral da área do campo experimental de Ponta Porã.



Foto 2 - Vista da área de domínio de Latossolo Vermelho Distrófico (Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico), mesoférrico, textura argilosa.



Foto 3 - Aspecto da cabeceira de drenagem (unidade GMd), bordejada por encostas com Latossolo Vermelho Distroférico (Latossolo Roxo).

TABELA 2. Legenda de identificação dos solos do campo experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste* no município de Ponta Porã, MS.

GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico	
GMd	- GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico, textura muito argilosa/argilosa, A proeminente, hipodistrófico, ácido, fase campo tropical higrófilo de várzea (GLEI HÚMICO DISTRÓFICO Tb A proeminente textura muito argilosa/argilosa)
LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico	
LVdf1	- LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, textura muito argilosa, A moderado, hipodistrófico, caulínítico, ácido, epieutrófico, fase floresta tropical subperenifólia (LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO epieutrófico A moderado textura muito argilosa)
LVdf2	- LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, textura muito argilosa ou argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase cerradão tropical subcaducifólio (LATOSSOLO ROXO ÁLICO A moderado textura muito argilosa ou argilosa)
LVdf3	- LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, textura argilosa ou muito argilosa, A moderado, álico, caulínítico, ácido, fase campo tropical (LATOSSOLO ROXO ÁLICO A moderado textura argilosa ou muito argilosa)
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico	
LVd1	- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, álico, caulínítico, hipoférrico, ácido, fase cerradão tropical subcaducifólio (LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO A moderado textura média)
LVd2	- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, álico, caulínítico, hipoférrico, ácido, fase campo tropical (LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO A moderado textura média)
LVd3	- LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa ou muito argilosa, A moderado, álico, caulínítico, mesoférrico, ácido, fase campo tropical (LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO A moderado textura argilosa ou muito argilosa)

TABELA 3. Extensão e distribuição percentual das unidades de mapeamento de solos do campo experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste* no município de Ponta Porã, MS.

Símbolo das unidades de mapeamento	Área (hectares)	Proporção (%)
GMd	0,624	0,35
LVdf1	1,558	0,88
LVdf2	17,385	9,77
LVdf3	16,985	9,54
LVd1	3,930	2,21
LVd2	61,934	34,79
LVd3	75,582	42,46
Total	177,998	100,00

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento dos solos do sul do estado de Mato Grosso**. Rio de Janeiro: 1971. 839p. (Boletim Técnico, 18).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha **SF.21 Campo Grande: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, 1982. 416p. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).
- CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMANN, J.H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988b. 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. Rio de Janeiro, 1988a. 54p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 3).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 1v. Não paginado.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. **Soil survey manual**. Washington, D.C., 1993. 437p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- LEMOS, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1996. 83 p.
- REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro, RJ. **Súmula...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Série Miscelânea,).
- SANTOS, H.G. dos, HOCHMÜLLER, D.P., CAVALCANTI, A.C., RÊGO, R.S.; KER, J.C.; PANUSO, L.A.; AMARAL, J.A.M. do. **Procedimentos normativos de levantamento pedológicos**. Brasília: EMBRAPA-SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 116p.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó
Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS
Telefone (67) 425-5122 Fax (67) 425-0811
www.cpao.embrapa.br

Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Rua Jardim Botânico, 1.024
22460-000 Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ
Telefone (21) 274-4999 Fax (21) 274-5291
www.cnps.embrapa.br

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

