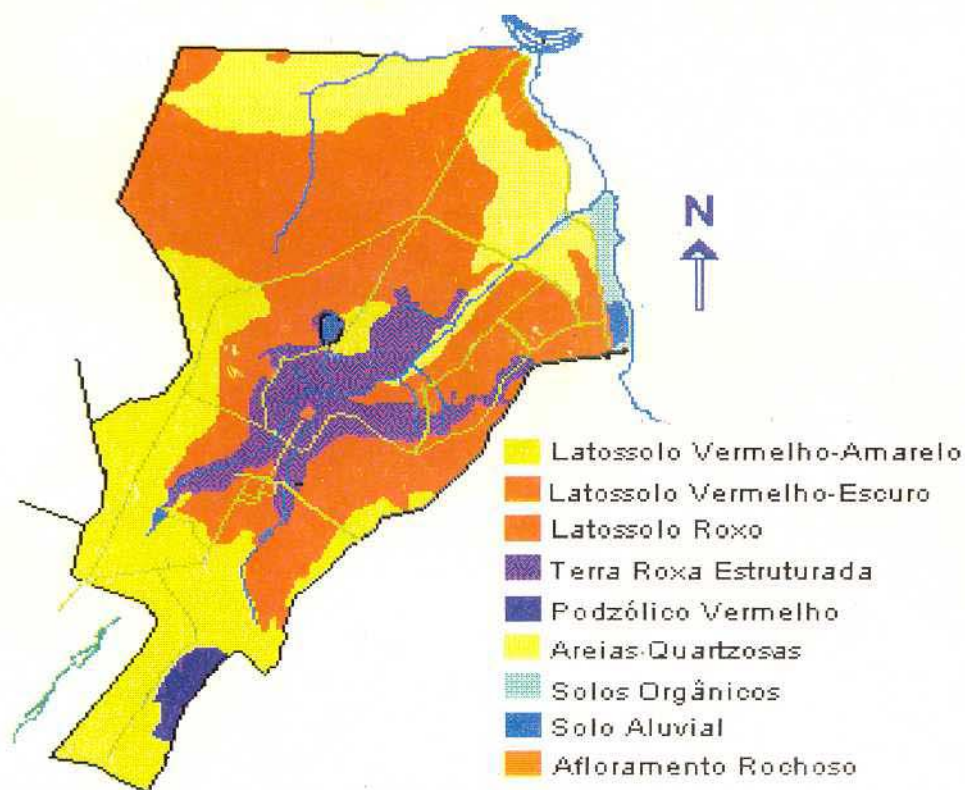


Os solos da Fazenda Canchim,

***Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, São Carlos, SP:
Levantamento semidetalhado, propriedades e potenciais***



República Federativa do Brasil

Presidente: Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro: Francisco Sérgio Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

Diretor-Presidente: Alberto Duque Portugal

Diretores: Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Embrapa Solos)

Chefe Geral: Antônio Ramalho Filho

Chefe Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento: Celso Vainer Manzatto

Chefe Adjunto de Apoio Técnico/Administração: Sérgio Renato Franco Fagundes

Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (Embrapa Pecuária Sudeste)

Chefe Geral: Aliomar Gabriel da Silva

Chefe Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento: Edison Beno Pott

Chefe Adjunto de Apoio Técnico: Rymer Ramiz Tullio

Chefe Adjunto de Administração: Rodolfo Godoy

Dezembro, 1998

**OS SOLOS DA FAZENDA CANCHIM,
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, São Carlos, SP:
Levantamento Semidetalhado, Propriedades e Potenciais.**

BRAZ CALDERANO FILHO
HUMBERTO GONÇALVES DOS SANTOS
OSÓRIO OSCAR M. DA FONSECA
RAPHAEL DAVID DOS SANTOS
ODO PRIMAVESI
ANA CÂNDIDA PRIMAVESI



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

Embrapa Solos, Boletim de Pesquisa nº 07
Embrapa Pecuária Sudeste, Boletim de Pesquisa nº 02

Tiragem: 100 exemplares

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1024
22460-000 Rio de Janeiro, RJ
Tel: (021) 274-4999
Fax: (021) 274-5291
Telex: (021) 23824
E-mail: cnpsolos@cnps.embrapa.br
Site: <http://www.cnps.embrapa.br>

Embrapa Pecuária Sudeste

Rodovia Washington Luiz, km 234
Caixa Postal 339
13560-970 São Carlos, SP
Tel: (016) 261-5611
Fax: (016) 261-5754
E-mail: webmaster@cppse.embrapa.br
Site: <http://www.cppse.embrapa.br>

Catálogo-na-publicação (CIP)
Embrapa Solos e Embrapa Pecuária Sudeste

Os solos da Fazenda Canchim, Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, São Carlos, SP: Levantamento semidetalhado, propriedades e potenciais /Braz Calderano Filho... (et al.) – Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS/São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1998 .
95p.: il. – (EMBRAPA – CNPS. Boletim de Pesquisa, ISSN 1415-3750; n.7) (EMBRAPA – CPPSE. Boletim de Pesquisa, ISSN 0104-7701, n.2).

1.Solo – Propriedade – São Carlos - Fazenda Canchim. 2. Solo – Levantamento. I. Calderano Filho, Braz. II. Santos, Humberto Gonçalves. Dos. III. FONSECA, Osório Oscar Marques. IV. Santos, Raphael David V. Primavesi, Odo. VI.Série.

CDD (21.ed.) 631.498161

AUTORES

Braz Calderano Filho ¹

Humberto Gonçalves dos Santos ²

Osório Oscar Marques da Fonseca ³

Raphael David dos Santos ²

Odo Primavesi ⁴

Ana Cândida Primavesi ⁴

¹ Técnico de Nível Superior da Embrapa Solos

¹ Pesquisador da Embrapa Solos

³ Ex-Pesquisador da Embrapa Solos

⁴ Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste

SUMÁRIO

Abstract	ix
Resumo	x
Introdução	1
I – Descrição da Área	2
A – Situação, Extensão e Limites	2
B – Geologia e Material Origem	2
Aluviões	2
Arenito Superficial	2
Arenito Botucatu	3
Diabásio	3
C – Geomorfologia	3
D – Vegetação	4
E – Clima	5
II – Métodos de Trabalho	11
A – Métodos de Trabalho de Campo	11
B – Métodos de Trabalho de Escritório	11
C – Métodos de Trabalho de Laboratório	12
Análises físicas e químicas	12
Análises mineralógicas	12
III – Solos	14
A – Critérios para Distinção de Classes de Solos e Subdivisão da Unidades de Mapeamento	14
Critérios químicos	14
Critérios mineralógicos	15
Critérios físicos	15
Critérios morfológicos	15
B – Critérios para Distinção de Fases de Unidades de Mapeamento	17
1 – Fase de vegetação	17
2 – Fases de relevo e declividade	17
3 – Fases de drenagem	19
4 – Fases de pedregosidade	19
C – Descrição Sumária das Classes de Solos, Fases de Unidades de Mapeamento e Resultados Analíticos	20
1 – Latossolo Vermelho-Escuro	20
2 – Latossolo Roxo	30
3 – Latossolo Vermelho-Amarelo	38
4 – Latossolo Vermelho-Amarelo variação Una	47
5 – Terra Roxa Estruturada	50
6 – Podzólico Vermelho-Amarelo	56

7 – Areias Quartzosas	59
8 – Areias Quartzosas Hidromórficas	64
9 – Solos Orgânicos	65
10 – Solos Aluviais	67
11 – Solos Litólicos	68
 D – Guia para Identificação dos principais Solos da Fazenda Canchim	 70
 IV – Legenda de Identificação	 72
 V – Avaliação Agrícola dos Solos	 75
 VI – Referências Bibliográficas	 88
 VII – Fotografias da Área	 91
 Anexo 1 – Mapa de Solos	 95

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Características meteorológicas em São Carlos, SP, em diferentes períodos	9
Tabela 2 – Parâmetros adotados para avaliação das características químicas dos solos	13
Tabela 3 – Resultados analíticos. Latossolo Vermelho-Escuro.	24
Tabela 4 – Resultados analíticos. Latossolo Vermelho-Escuro.	26
Tabela 5 – Resultados analíticos. Latossolo Roxo.	37
Tabela 6 – Resultados analíticos. Latossolo Vermelho-Amarelo.	44
Tabela 7 – Resultados analíticos. Latossolo Vermelho-Amarelo.	45
Tabela 8 – Resultados analíticos. Latossolo Vermelho-Amarelo, variação Una.	48
Tabela 9 – Resultados analíticos. Terra Roxa Estruturada.	55
Tabela 10 – Resultados analíticos. Podzólico Vermelho-Amarelo.	58
Tabela 11 – Resultados analíticos. Areia Quartzosa.	62
Tabela 12 – Resultados analíticos. Areia Quartzosa.	63
Tabela 13 – Resultados analíticos. Solo Orgânico.	69
Tabela 14 – Legenda do Mapa de Solos, extensão e percentagem das unidades de mapeamento	72
Tabela 15 – Classificação dos solos encontrados na Fazenda Canchim e correlações com os sistemas dos Estados Unidos e da FAO	74
Tabela 16 – Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas	79
Tabela 17 – Características para classificar capacidade de uso das terras	86
Tabela 18 – Classe de capacidade de uso por grau de limitação, para cada classe de declive	87



Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa geológico da região.	6
Figura 2 – Perfil geológico SE-NW, abaixo da junção dos dois braços do ribeirão Cachim.	7
Figura 3 – Perfil geológico SW-NE, passando pela sede da Fazenda, paralelo ao curso do ribeirão Cachim.	7
Figura 4 – Perfil geológico SE-NW, cortando a lagoa do Casarim.	8

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Médias de características climáticas ocorrentes no período 1991-1997.	10
Gráfico 2 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Latossolo Vermelho-Escuro mapeadas	29
Gráfico 3 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Latossolo Roxo mapeadas.	36
Gráfico 4 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Latossolo Vermelho-Amarelo mapeadas.	46
Gráfico 5 – Média de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para a unidade mapeada de Latossolo Vermelho-Amarelo, variação Una.	49
Gráfico 6 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Terra Roxa Estruturada mapeadas.	54
Gráfico 7 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades mapeadas de Podzólico Vermelho-Amarelo.	57
Gráfico 8 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Areias Quartzosas mapeadas.	61
Gráfico 9 – Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as classes de solos Orgânicos, Aluvial e Litólico mapeadas.	66

ABSTRACT

Fazenda Canchim, headquarter of the Southeast Cattle Research Center (Embrapa-Pecuária Sudeste), in São Carlos, State of São Paulo, comprising 2,662 hectares, is located between $21^{\circ} 55' - 22^{\circ} 00' \text{ S}$ and $47^{\circ} 48' - 47^{\circ} 52' \text{ W}$.

The region is included in the geomorphologic surfaces called "cuestas" (reverse of basaltic reliefs) and belongs to the type of landform known as "cuestas basálticas". According to Köppen it has a warm climate with dry winter (Cwa), also known as tropical altitude climate. The predominant relief type is gently undulated to undulated with long slopes affected by erosive forces. The parent material of soils results from the weathering of basic rocks and earlier reworked sediments.

The primary vegetation cover is "cerrado" (savanna) and semideciduous tropical forest, maintaining close relationships with parent materials of soils, texture and soil moisture.

The methodology used to perform this semidetained soil survey of Fazenda Canchim was that recommended by the National Soil Research Center (Embrapa Solos) in all phases of field, office and laboratory work. The basic map for fieldwork was in the scale of 1:10,000 with contour lines at every 5 meters. This basis was used to generate the slope map of the surveyed area and the final soil map.

The survey allowed to identify and to map the predominant soil classes as Acrudox, Hapludox, Eutrudox, Quartzipsamments Paleudalfs, Rhodudalfs, Fluvaquents, Udorthents and Tropohemists. The soil taxonomic classes were subdivided into more homogeneous soil mapping units, according to variability of A horizon type, intergrade properties, texture, occurrence of gravel and cobbles, vegetation cover and slopes. The final map shows 29 soil mapping units composed of simple or associated soil taxonomic classes. The taxonomic units identified are closely related to the geology and parent material of soils. The sandstone in the area surveyed is related to the sandy-loam Hapludox; the basic rocks, to the clayey Eutrudox, Udorthents, Paleudalfs and Rhodudalfs. The Quartzipsamments are related to the Botucatu sandstone. In the earlier sediment deposits were found Udifluvents, Fluvaquents, and Tropohemists.

RESUMO

Este trabalho apresenta resultados do levantamento semidetalhado de solos executado na área da Fazenda Canchim, que é a base física do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (Embrapa Pecuária Sudeste), no município de São Carlos, Estado de São Paulo, e cobre uma área de 2.662 hectares, entre as coordenadas de 21°55'-22°00' S e 47°48' - 41°52' WGR.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é quente com inverno seco (Cwa), ou tropical de altitude. A região ocupa o reverso das "cuestas", que pertence à província geomorfológica "Cuestas Basálticas". O relevo predominante é suave ondulado a ondulado, com pendentes longas, dissecado por forças erosivas, com desníveis variáveis. O material de origem é resultado da alteração de rochas eruptivas básicas e sedimentares retrabalhadas, e depósitos mais recentes. A vegetação primária é constituída por cerrado, cerradão e floresta tropical subcaducifólia, estando sua ocorrência muito correlacionada com o material de origem, textura e umidade do solo.

Utilizou-se a metodologia preconizada pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Embrapa Solos), em todas as fases de execução dos trabalhos de campo, laboratório e escritório. Como material cartográfico básico, utilizou-se mapa planialtimétrico na escala 1:10.000, com curvas de níveis equidistantes em 5 metros. A partir desta base, foi confeccionado um mapa de declividade da área, que serviu de base para a prospecção pedológica e base final para o mapa de solos.

O levantamento permitiu identificar e cartografar as seguintes classes de solos: Latossolo Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico, Latossolo Vermelho-Escuro Álico, Distrófico e Eutrófico, Latossolo Roxo Distrófico e Eutrófico, Latossolo Variação Una Distrófico, Terra Roxa Estruturada e Terra Roxa Estruturada Latossólica Eutrófica, Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico, solos Litólicos Eutróficos, Areias Quartzosas e Areias Quartzosas Hidromórficas Álicas e Distróficas, Glei Pouco Húmico, solos Orgânicos e solos Aluviais Álicos e Distróficos.

As classes de solo identificadas foram subdivididas em unidades de mapeamento diferenciadas quanto ao tipo de horizonte A, características taxonômicas de natureza intermediária, textura, ocorrências de calhaus e cascalhos, tipos de vegetação e classes de declividade. O mapa final de solos possui 29 unidades de mapeamento, constituídos de unidades taxonômicas simples ou associadas, bem como a área de afloramento de rocha.

As unidades taxonômicas estão estritamente correlacionadas com a geologia e o material de origem, observando-se que no Arenito de cobertura foram identificados o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Latossolo Vermelho-Escuro textura média; na formação Serra-Geral (Diabásio), o Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada, Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa e solos Litólicos; na formação Botucatu, as Areias Quartzosas e Latossolos Vermelho-Escuro textura média; e nos sedimentos recentes, os solos Aluviais, Glei Pouco Húmico e os solos Orgânicos.

INTRODUÇÃO

Atendendo solicitação do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (Embrapa Pecuária Sudeste), o Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Embrapa Solos), executou o Levantamento Pedológico Semidetalhado da área da Fazenda Canchim, base física da Embrapa Pecuária Sudeste, no município de São Carlos, SP. O trabalho teve como objetivos a caracterização e o mapeamento dos solos em nível semidetalhado, para servir de base auxiliar à pesquisa e experimentação da Embrapa Pecuária Sudeste.

No estudo, procurou-se definir unidades de solos com o máximo de homogeneidade, o que possibilitará um estudo específico de suas características e propriedades, tendo em vista a utilização, o manejo e a produtividade, de forma sustentada .

Os resultados dos estudos conduzidos são aqui apresentados e compreendem o levantamento semidetalhado dos solos na escala 1:10.000, incluindo informações sobre o ambiente natural, a metodologia de trabalho e a caracterização das unidades de mapeamento e suas representações cartográficas.

As tabelas citadas na descrição das unidades de mapeamento e apresentadas ao final da descrição das classes de solo apresentam somente as características químicas, e algumas físicas, dos perfis analisados.

I – DESCRIÇÃO DA ÁREA

A - Situação, extensão e limites

A Fazenda Canchim, base física do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (Embrapa Pecuária Sudeste), ocupa uma área de 2.662 ha (26,62 km²)¹, está localizada no sentido norte-nordeste da cidade de São Carlos, no Estado de São Paulo, entre os paralelos de 21°55' a 22°00' de latitude sul e 47°48' a 47°52' a oeste de Greenwich.

Faz limites, ao sul, com Chácara Vale Verde, Chácara Santa Tereza, Sítio Santo Antônio, Chácara dos Coqueiros e Fazenda dois Portões; a leste, com Fazenda Paraíso, Fazenda Morro Alto e Fazenda Primavera; a oeste, com Fazenda Canadá, Universidade Federal de São Carlos, Fazenda Engenho Velho e Fazenda Santa Rosa; e ao norte, com Fazenda Figueirinha e Chácara Santo Antônio.

A área mapeada engloba as folhas planialtimétricas 1:10.000, do Instituto Geográfico e Cartográfico de São Paulo (IGC-SP):

Córrego do Engenho Velho, Fazenda Morro Alto, Rio Monjolinho e Fazenda Sapé.

B - Geologia e material de origem

No Planalto de São Carlos (Guimarães, 1964; Ab'Saber, 1949; Almeida, 1964; Almeida e Melo, 1981; Bjornberg e Tolentino, 1959) ocorrem as seguintes formações geológicas, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraná: arenito Botucatu (Grupo São Bento), formação Serra Geral (Grupo São Bento), arenito Bauru (Grupo Bauru) e formações superficiais (Era Cenozóica: recente, 0-2 milhões de anos).

Na área em estudo, segundo Souza et al. (1988), aflora a seguinte litologia:

Aluviões. Sedimentos argilo-arenosos que ocorrem em planícies de inundação dos rios atuais. Ocorrem na parte NE da Fazenda Canchim, às margens do ribeirão dos Negros e ribeirão Canchim. São sedimentos compostos de argila e areia sob formas lenticulares, extremamente misturados, tendo na base depósito de cascalho e areia de várias granulações (lentes conglomeráticas), tendo como substrato o arenito Botucatu.

Esses sedimentos associados ao aporte de material diverso, carreado das partes mais elevadas, e aos resíduos orgânicos acumulados progressivamente, deram origem às Areias Quartzosas Hidromórficas, aos Gleis Pouco Húmicos, aos solos Aluviais, e aos solos Orgânicos.

Arenito Superficial. Ocorre capeando as rochas básicas, nas regiões topograficamente mais elevadas, entre as cotas de 850 a 912 m. São areias inconsolidadas, muitas vezes designadas como sedimentos Cenozóicos. No caso presente trata-se de restos do arenito Botucatu. Na área, a espessura do pacote é de pouco mais de 20 m, e onde a topografia intercepta este contato há exposição do Diabásio.

¹ Em novembro de 1998 foram alienados 51,48 ha, situados entre o antigo leito da FEPASA e o ribeirão dos Negros, à direita do ribeirão Canchim. Estes 51,48 ha não foram excluídos da área total indicada no texto.

Esse pacote com menor contribuição do Diabásio deu origem aos Latossolos Vermelho-Amarelo álicos e distróficos e ao Podzólico Vermelho-Amarelo Latossólico e em menor proporção ao Latossolo Vermelho-Escuro textura média.

Arenito Botucatu. Rocha constituída por grãos de quartzo arredondados, granulação fina, de origem eólica, aflora na parte norte e noroeste da fazenda onde faz divisa com os Aluviões. Deu origem às Areias Quartzosas álicas e distróficas, e nas proximidades do Diabásio, onde há alguma contribuição deste material, forma o Latossolo Vermelho-Escuro textura média.

Diabásio. Rocha magmática intrusiva em arenitos da formação Botucatu, pertencente aos derrames basálticos da formação Serra Geral. Na área da fazenda, aflora em forma de S, no sentido leste, oeste e noroeste, com espessura variável de 80 a 175 m, entre as cotas de 750 e 850 m. Apresenta-se extremamente compacto, com fraturas pequenas e fechadas, separando o arenito superficial (cenozóico) da formação Botucatu (Fig.1). Deu origem às classes de solos: Latossolo Roxo, Terra Roxa Estruturada, Latossolo Vermelho-Escuro argiloso, solos Litólicos e Latossolo Variação Una.

C - Geomorfologia

A região ocupa o reverso das “cuestas”, região que, segundo Almeida (1964), faz parte da província geomorfológica “Cuestas Basálticas”. Nesta província afloram, não individualizados, os basaltos e os arenitos jurocretáceos (Era Mesozóica/Períodos Jurássico-Cretáceo: 66-208 milhões de anos) pertencentes à formação Serra Geral, e sobre ela, nos níveis topográficos de cimeira, expõem-se os arenitos, siltitos e folhelhos da formação Botucatu (Era Mesozóica/Período Triássico-Jurássico: 144-245 milhões de anos) e os arenitos e conglomerados basais do Grupo Bauru (Era Mesozóica/Período Cretáceo), com eventuais depósitos cenozóicos (Era Cenozóica: 0-2 milhões de anos). O relevo encontra-se em vias de dissecação.

Dentro das regiões de paisagens naturais, apenas o planalto de São Carlos faz parte da fisiografia da área em estudo. É um planalto residual custeiforme, com relevo de topos aplainados, com suave caimento topográfico. Segundo Almeida e Melo (1981) e IPT (1981), o planalto é em grande parte condicionado pela erosão diferencial, atuando em camadas sedimentares e intrusivas tabuliformes. Dentro dos limites da Fazenda Canchim, o planalto pode ser separado em três compartimentos fisiográficos distintos, caracterizados por conjunto variável de cotas, apresentando desníveis em forma de degraus, correspondendo às diferentes camadas de rochas e intercalações dos sedimentos com o Diabásio. A maior altitude, 912 m, ocorre na parte sudoeste e oeste da área, e a menor, 688 m, na porção norte e nordeste da fazenda. No geral, ocorrem quase todas as classes de declive de A a F. Nota-se diferença de formas, conforme o sentido da inclinação, predominando o relevo suave ondulado e ondulado, com pendentes longas no sentido sudoeste-oeste para norte-nordeste, e o ondulado a forte ondulado, com pendentes curtas e maiores declives no sentido sudeste-leste para norte-nordeste, já bastante dissecado por forças erosivas, dada à natureza do material que recobre a formação Serra Geral.

Dos três compartimentos fisiográficos distintos, a baixada é a que mais se destaca. Encaixada entre as cotas de 688 e 740 m, apresenta relevo suave em quase toda sua extensão, observando-se pequenas variações na altitude e na natureza dos sedimentos, sendo recoberta por

uma grande língua de arenito Botucatu, e por alúvios e colúvios arenosos provenientes das partes mais elevadas.

Na várzea do ribeirão dos Negros, próximo à cota de 688 m, o relevo é plano, sujeito a inundações prolongadas, ocorrendo a presença de solos imperfeitamente a mal drenados como os solos Orgânicos, Glei Pouco Húmicos, Aluviais e as Areias Quartzosas Hidromórficas. Já próximo à cota de 700 m, onde predomina o arenito, ocorrem as Areias Quartzosas álicas e os Latossolos Vermelho-Escuro textura média.

Numa posição intermediária, entre as cotas de 750 e 850 m, aflora o Diabásio, que atravessa toda a fazenda em forma de S, no sentido leste-oeste e noroeste. Constitui verdadeira barreira, separando a formação de cimeira do arenito Botucatu e Aluviões (Figs. 1, 2, 3, 4). Alterações profundas nos sedimentos, que capeavam a formação Serra Geral, expuseram em alguns locais a rocha nua e o pacote de arenito, como pode ser observado na calha do ribeirão Canchim, onde forma enorme buraco, expondo o arenito (Figs. 2 e 3). Essas alterações originaram solos profundos nos topos, observando-se variações de cor, estrutura, porosidade e granulometria no sentido do declive, com ocorrência, neste compartimento, das Terras Roxas Estruturadas, os Latossolos Roxos, os Latossolos Vermelho-Escuros textura argilosa, os solos Litólicos e os Latossolos Variação Una.

O terceiro compartimento, entre as cotas de 850 a 912 m, é representado pelo planalto, ocorrendo a formação superficial cenozóica de cimeira, onde se encontram os Latossolos Vermelho-Amarelo textura média e argilosa, sendo que a maioria dos córregos da área tem sua nascente nesta posição acima de 850 m.

D - Vegetação

A vegetação original (Lima, 1966), que revestia a área, encontra-se reduzida a alguns grupamentos florestais secundários, protegidos sob forma de Reserva Legal, dos quais tem expressão a floresta, próxima à sede, e o cerrado.

Da cobertura natural o cerradão é o tipo predominante, ocupando aproximadamente 16% da área, sendo caracterizado por tipo de vegetação que ocorre em zonas de transição entre o cerrado e a floresta tropical. Observa-se árvores características de cerrado, tais como o pau-santo (*Kielmeyera* sp.), o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e outras, bem como árvores típicas de floresta tropical.

No cerradão, as árvores, em geral, apresentam 10 a 15 m de altura, e não são ramificadas desde baixo, nem retorcidas como no cerrado, e suas copas quase não se tocam.

O cerrado ocupa 10% da área, sendo caracterizado por formação não-florestal herbáceo-lenhosa e herbáceo-arbustiva, constituindo tipo peculiar de vegetação, em que os elementos se distribuem em nítidos estratos rasteiros, arbustivo e arbóreo, este último apresentando, em média, 3 a 5 m de altura. As plantas típicas são o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), pau-santo (*Kielmeyera* sp.), faveiro (*Dimorphandra mollis*), e no andar subarbustivo predomina o capim-barba-de-bode (*Aristida pallens*).

A floresta tropical subcaducifólia, que ocupa 5% da área, caracteriza-se por perder parcialmente as folhas na estação seca; as árvores alcançam 20 a 25 m de altura, com troncos finos, sendo que o maior diâmetro é de 40 cm. Devido à ocorrência de mais de 90 dias secos por ano, a percentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal situa-se entre 10 e 15%.

Segundo Souza et al. (1988), a exposição de camadas basálticas favorece o aparecimento de solos mais férteis e com maior contribuição de material argiloso, possibilitando a substituição do cerrado pela mata.

Além desses conjuntos, encontram-se ambientes de acumulação dos cursos de água, sujeitos ou não a inundações periódicas, cuja vegetação apresenta fisionomia arbustiva ou herbácea de acordo com a intensidade e duração da inundação, denominados de campo hidrófilo de várzea.

E - Clima

A Fazenda Canchim, localizada a 860 m de altitude na região tropical, com remanescente de floresta tropical, está exposta ao clima tropical de altitude. O clima da região (Tolentino, 1967), segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa, clima quente com inverno seco, pois a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C e do mês mais quente ultrapassa os 22°C, sendo o total de chuvas do mês mais seco inferior a 30 mm, e do mês mais chuvoso superior em dez ou mais vezes (Tabela 1).

Baseado nas normais climatológicas da série 1961-1990 (Brasil, 1992), o regime pluviométrico da área apresentou total anual de 1.495 mm, indicando classe de regime hídrico dos solos (característica do solo em fornecer água, não previsível pelos regimes pluviais) para a região, do tipo údico (úmido; com tendência de transição para o ústico = ocorre falta de água no solo por mais de 90 dias cumulativos), em que na maior parte do ano, o solo não está seco por um período maior do que 90 dias cumulativos (Vieira, 1975). O armazenamento de água no solo (Arm) é apresentado na Tabela 1. A época mais chuvosa foi de outubro a março, em especial no trimestre de dezembro a fevereiro, com médias pluviométricas acima de 180 mm mensais. O maior registro de precipitação em 24 horas foi de 194,1 mm no dia 21/12/70. O trimestre com menor precipitação foi de junho a agosto. O mês mais seco foi julho, sendo que a estação seca se estendeu de maio a setembro. Apesar das temperaturas abrandadas pela altitude, ocorre elevada evaporação (Evap) e evapotranspiração potencial (EP) na área (Tabela 1), devido à frequência elevada de brisas e ventos. A média da umidade relativa do ar foi de 68% (Brasil, 1992), embora atualmente esteja em torno de 75% (Tabela 1).

Considerando uma capacidade de armazenamento de água disponível pelo solo (CAD) de 100 mm/m, a deficiência hídrica é intensa de julho a setembro (Tabela 1, Gráfico 1).

Ainda no período 1961-90, a média da temperatura anual foi de 19,6°C, indicando um regime de temperatura do solo do tipo térmico (a média anual é de 15°C ou mais, porém menor do que 22°C; Vieira, 1975), com valor médio para temperatura máxima de 25,0°C, e temperatura mínima de 14,9°C. No período analisado a máxima absoluta foi de 36,9°C, ocorrida em 17/11/85 e a mínima absoluta foi de -0,1°C, no dia 18/07/75. O mês mais quente foi fevereiro, apresentando temperatura média em torno de 21,9°C. Os meses mais propícios para a ocorrência de geadas são maio, junho e julho, no qual ocorrem as temperaturas mais baixas.

O valor médio anual de horas de sol (insolação) foi de 1.311 horas.

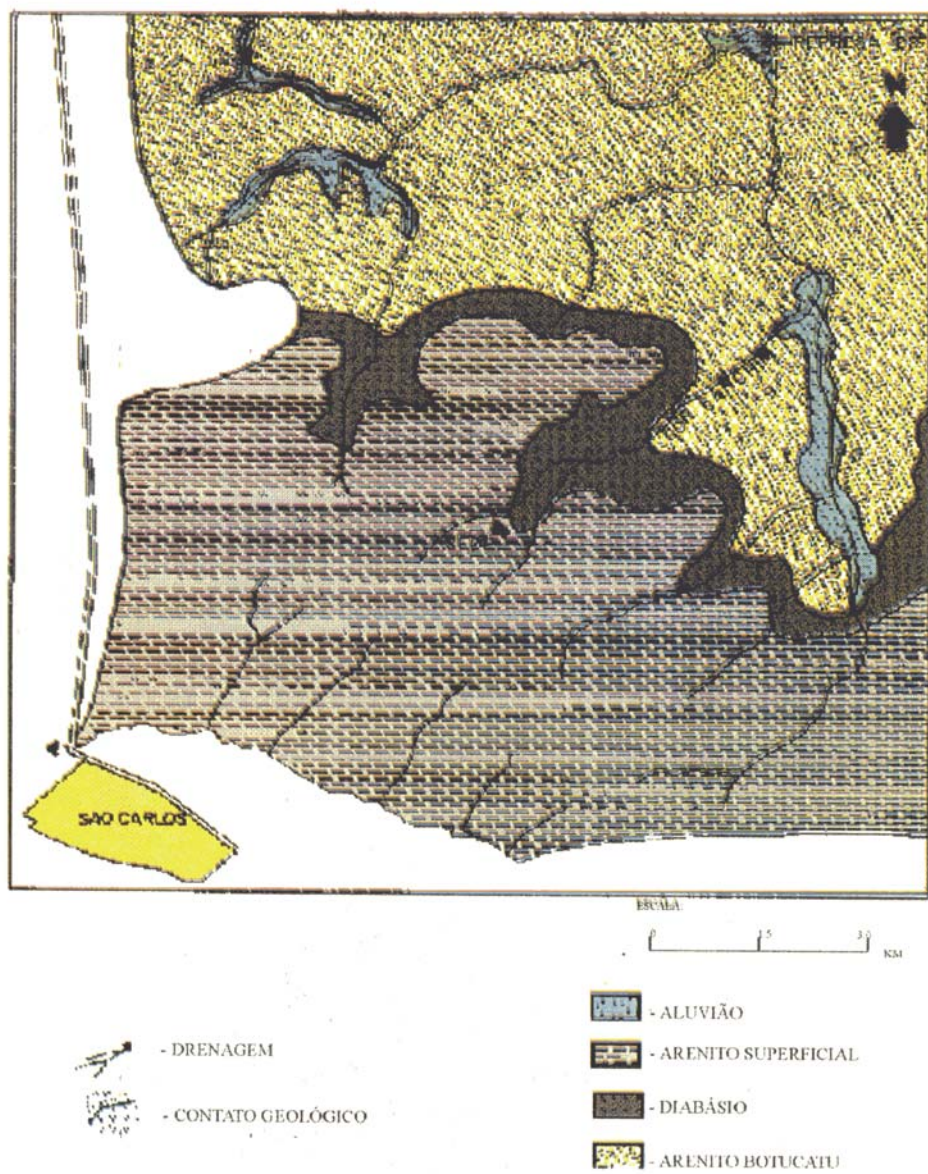


Figura 1. Mapa geológico da região (Fonte: Souza et al., 1988).

PACOTE GEOLÓGICO

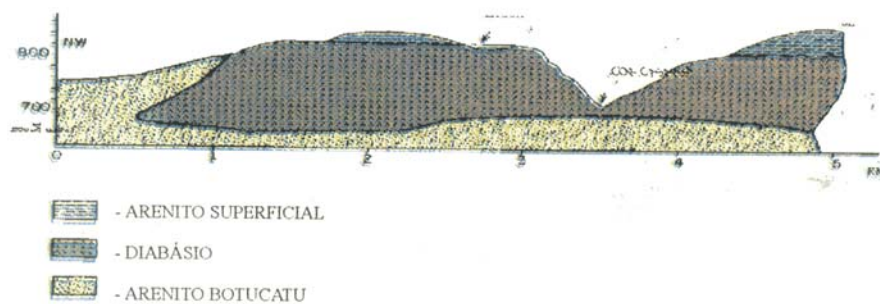


Figura 2. Perfil geológico SW-NE, abaixo da junção dos dois braços do ribeirão Canchim (Fonte: Souza et al., 1988).

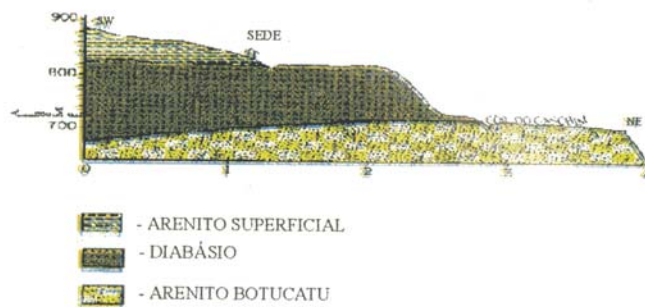


Figura 3. Perfil geológico SW-NE, passando pela sede da Fazenda, paralelo ao curso do ribeirão Canchim (Fonte: Souza et al., 1988).

PACOTE ECOLÓGICO

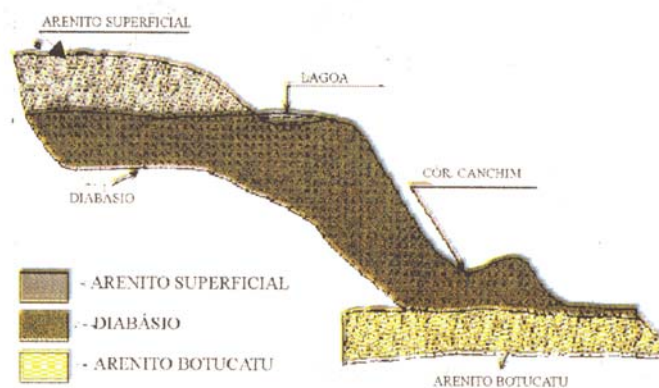


Figura 4. Perfil geológico SE-NW, cortando a lagoa do Casarim.
(Fonte: SOUZA et al., 1988)

Tabela 1. Características meteorológicas em São Carlos, SP, em diferentes períodos.

Mês	-----1939-60-----				1961-90	
	Tm (°C)	UR (%)	P (mm)	Evap (mm)	P (mm)	
Janeiro	23,1	75	286	97	249	
Fevereiro	23,0	76	222	82	180	
Março	22,7	75	190	92	165	
Abril	21,3	69	72	99	70	
Maio	19,4	67	54	110	55	
Junho	18,1	64	46	109	49	
Julho	18,4	59	27	134	42	
Agosto	20,6	55	24	169	40	
Setembro	21,6	54	56	167	65	
Outubro	22,4	65	124	139	155	
Novembro	22,3	67	184	124	165	
Dezembro	22,7	71	236	108	260	
total			1521	1430	1495	
média	21,3	66				

	-----1991-97-----						
	Tm (°C)	UR (%)	P (mm)	EP (mm)	DH (mm)	Arm (mm)	Exc (mm)
Janeiro	23,2	81	213	146	2	100	70
Fevereiro	23,3	81	233	135	1	93	104
Março	22,6	80	147	144	5	83	18
Abril	21,2	77	86	102	11	70	8
Maio	19,2	76	58	90	11	50	0
Junho	17,9	75	51	85	31	44	2
Julho	18,1	70	28	98	48	21	0
Agosto	19,7	62	13	123	97	7	0
Setembro	21,0	68	54	125	68	5	0
Outubro	22,2	73	127	162	34	4	0
Novembro	22,7	75	144	162	34	19	2
Dezembro	23,3	81	199	154	2	62	5
total			1353	1526	344		209
média	21,2	75				47	

Nota: Período 1939-60 (Tolentino, 1967): Tm=temperatura média normal (9-15-21 h); UR=umidade relativa do ar; P= precipitação pluvial; Evap=evaporação tanque classe A. Período 1960-90= normal do INEMET. Período 1991-97 (Embrapa-Pecuária Sudeste): Tm= temperatura média de máxima e mínima diária; EP= evapotranspiração potencial; DH= déficit hídrico; Arm= armazenamento no solo, com capacidade de armazenamento de água disponível (CAD) de 100 mm/m;

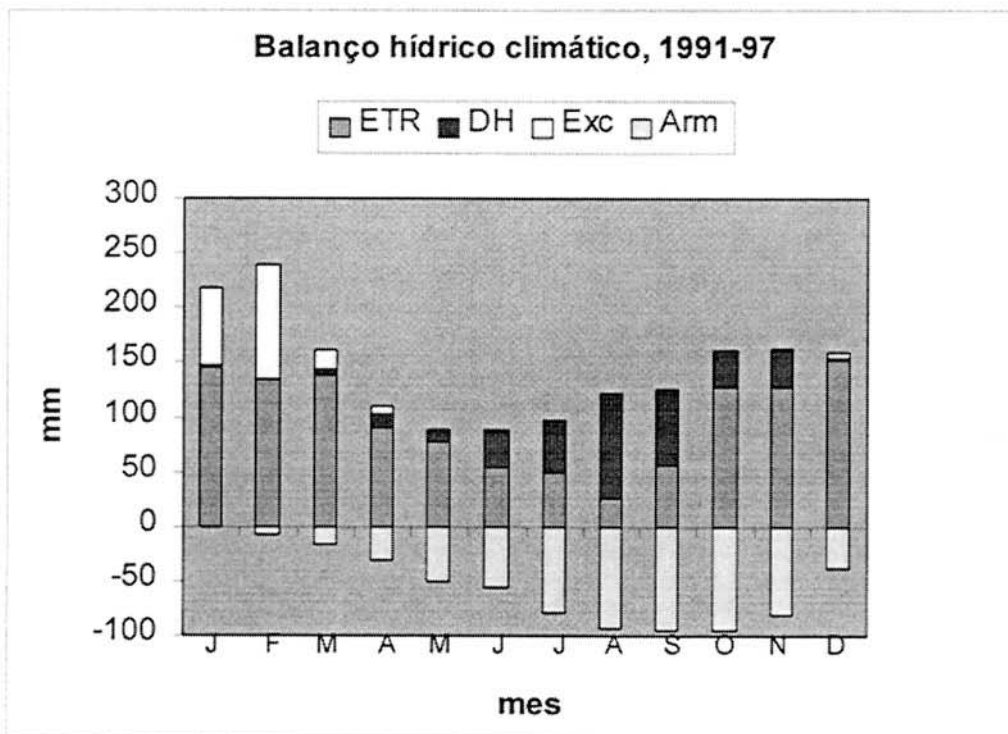
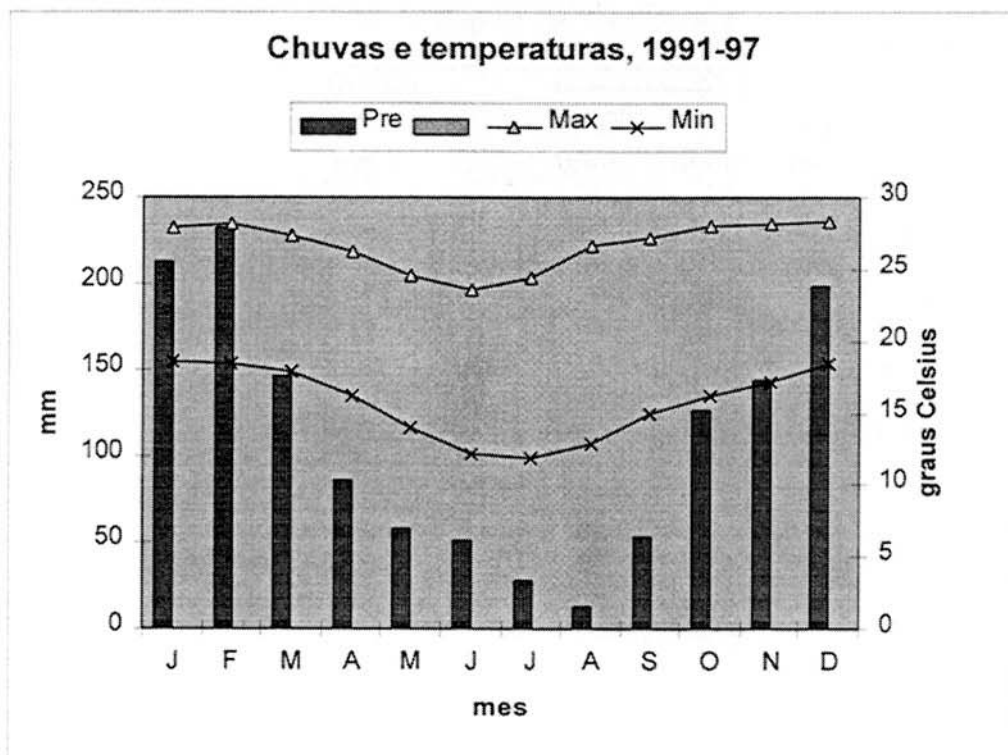


Gráfico 1. Médias de características climáticas ocorrentes no período 1991-97.

(Pre = precipitação pluvial; máx/mín = máximas e mínimas; ETR = evapotranspiração real; DH = déficit hídrico; Exc = excedente hídrico; Arm = armazenamento de água disponível no solo, sendo capacidade máxima 100 mm)

II - MÉTODOS DE TRABALHO

Para caracterização dos solos foram coletados, descritos e analisados 12 perfis completos de solo e 73 perfis complementares. O delineamento e a localização dos solos foram realizados com o apoio de fotografias aéreas, na escala 1:25.000, e a restituição planialtimétrica na escala 1:10.000, com curvas de nível equidistantes em 5 m, elaborada pelo IGC-SP. Sobre esta base foi confeccionado o mapa de declividade da área.

A - Métodos de Trabalho de Campo

O mapeamento dos solos foi executado adotando-se o sistema de transectos, cobrindo toda a seqüência do relevo, desde as partes baixas até o topo das elevações, com observações a pequenos intervalos, que permitiram visualizar a seqüência de distribuição dos solos na paisagem. O exame das características morfológicas dos diferentes perfis de solos foi realizado por meio de tradagens e correlacionadas principalmente com as variações de relevo, declividade, vegetação, geologia e drenagem.

A partir destas observações, foi elaborada uma legenda preliminar, permitindo a identificação das unidades de mapeamento e a escolha de locais para a descrição dos perfis representativos, segundo as normas do Manual de Métodos de Trabalho de Campo (Lemos & Santos, 1982), e as determinações das cores do solo segundo Munsell (1954).

Posteriormente, foram feitos os ajustes e as adições necessárias à legenda preliminar, e definidas as classes de solos e suas respectivas unidades de mapeamento, correlacionadas com o relevo, vegetação, geologia e drenagem, além dos dados químicos, físicos e mineralógicos. Foi realizada a verificação de seus limites no campo e o seu delineamento na restituição planialtimétrica na escala 1:10.000.

B - Métodos de Trabalho de Escritório

Efetuuou-se a foto-análise preliminar da área, em fotografias na escala 1:25.000, em auxílio ao mapeamento de campo que utilizou a restituição planialtimétrica na escala 1:10.000 e o mapa de declividade da área. Efetuou-se o estudo interpretativo dos dados analíticos e descritivos dos perfis de solos e amostras extras, interpretações das correlações de campo para cartografia e descrição final das classes de solos e respectivas unidades de mapeamento, elaboração da legenda definitiva de identificação dos solos, confecção do mapa de solos e elaboração do relatório descritivo.

A área das unidades de mapeamento foi determinada por pesagem. Os trabalhos foram executados segundo as normas da Embrapa (1979c).

C - Métodos de Trabalhos de Laboratório

Análises físicas e químicas. As determinações físicas e químicas (Tabela 2) foram realizadas na terra fina seca ao ar (TFSA), proveniente do fracionamento subsequente ao preparo da amostra. Os resultados de análises referem-se à terra fina seca a 105⁰C. Excetuam-se as determinações e as expressões dos resultados de: calhaus e cascalho, terra fina, mineralogia de calhaus, cascalhos,

C - Métodos de Trabalhos de Laboratório

Análises físicas e químicas. As determinações físicas e químicas (Tabela 2) foram realizadas na terra fina seca ao ar (TFSA), proveniente do fracionamento subsequente ao preparo da amostra. Os resultados de análises referem-se à terra fina seca a 105⁰C. Excetuam-se as determinações e as expressões dos resultados de: calhaus e cascalho, terra fina, mineralogia de calhaus, cascalhos, areia grossa, areia fina e de argila e carbono orgânico, quando determinado na amostra total, pertinente ao horizonte O (orgânico) e ao horizonte orgânico turfoso.

A descrição detalhada dos métodos utilizados em análises para caracterização dos solos está contida no Manual de Métodos de Análise de Solo (Embrapa, 1997).

Análises mineralógicas. Em horizontes representativos dos perfis, foram realizadas análises mineralógicas semiquantitativas das argilas, por difratometria de raios-X e análise mineralógica das areias por morfoscopia.

As amostras foram analisadas em condições naturais e sob tratamento completo (desferrificação, saturação com K⁺ e Mg²⁺, glicolagem e aquecimento nas temperaturas de 110, 350 e 500⁰C), seguindo a metodologia de Jackson (1958). As lâminas foram montadas, de forma orientada pelo método do esfregaço, e os difratogramas foram interpretados segundo as tabelas de Brindley & Brown (1980), Thorez (1976), Moore & Reynolds (1989), Lorandi (1989) e Fontes (1990).

Tabela 2. Parâmetros adotados para avaliação das características químicas dos solos.

Valor	Características	Nível
Carbono (g kg^{-1})		
abaixo de	15	baixo
de	15 a 29	Médio
acima de	29	Alto
Cálcio ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)		
abaixo de	2,0	baixo
de	2,0 a 5,5	médio
acima de	5,5	alto
Potássio (mg kg^{-1})		
abaixo de	60	baixo
de	60 a 100	médio
acima de	100	alto
Fósforo (mg kg^{-1})		
<u>Solos arenosos</u>	<u>Solos argilosos</u>	
< 10	< 4	muito baixo
10 - 20	4 - 8	baixo
20 - 30	8 - 12	médio
> 30	> 12	alto
Bases trocáveis (valor S) = $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+$ ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)		
abaixo de	4,0	baixo
de	4,0 a 6,0	médio
acima de	6,0	alto
Capacidade de troca de cátions (valor T ou CTC) = valor S + $\text{H}^+ + \text{Al}^{3+}$ ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)		
abaixo de	6,0	baixo
de	6,0 a 10,0	médio
acima de	10,0	alto
Índice de Saturação por bases (valor V) = $100 * \text{valor S} / \text{valor T}$ (%)		
abaixo de	35	baixo
de	35 a 60	médio
acima de	60	alto
Alumínio trocável (Al^{3+}) ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)		
abaixo de	0,5	tolerável
acima de	0,5	prejudicial
pH em água		
abaixo de	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
acima de	7,3	alcalino

Obs: Carbono x 1,724 = matéria orgânica.

III - SOLOS

A - Critérios adotados para distinção das classes de solos e subdivisão das unidades de mapeamento

As classes de solos se distinguem por atributos diagnósticos, horizontes diagnósticos, características de natureza intermediária de unidades taxonômicas e grupamentos texturais, conforme normas em uso pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos-CNPS (Carvalho et al., 1986; Jacomine, 1979; Bennema, 1966), de Embrapa (1983), Embrapa (1979a,b), de Estados Unidos (1951), além de Oliveira & Menk (1984), Oliveira et al. (1982) e Oliveira & Prado (1984).

Características do meio físico, que influenciam o uso e o manejo dos solos, foram utilizadas para subdivisão das unidades de mapeamento em fases mais homogêneas.

Neste tipo de levantamento, além dos dados químicos (Tabela 2), físicos, mineralógicos e morfológicos, procurou-se identificar os solos em função do maior número de características possíveis, visando definir unidades mais homogêneas; portanto os critérios adotados procuraram descrever mais características voltadas para a agricultura.

CRITÉRIOS QUÍMICOS

Saturação por bases (valor V) - Refere-se a proporção de cátions básicos trocáveis (valor S) em relação à capacidade de troca de cátions (CTC), determinada pela soma das bases trocáveis (valor S) mais $H^+ + Al^{3+}$ extraíveis, em pH 7,0.

Distrófico - Especifica distinção de solos com saturação por bases inferior a 50% no horizonte B, ou no horizonte C, quando não existir B.

Eutrófico - Especifica solos com saturação por bases superior a 50% no horizonte B ou no C, quando não existir B.

Prefixo Epi - Indica que a saturação por alumínio trocável ou a saturação por bases, na camada superficial, não é similar à das camadas mais profundas.

Saturação por alumínio trocável (sat. Al^{3+} ou valor m) - O termo álico especifica distinção da relação $(100 \times Al^{3+}) / (Al^{3+} + \text{valor S})$ igual ou superior a 50% no horizonte B, ou no horizonte C, quando não existir B.

Atividade das argilas - Refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) da fração mineral, após correção para carbono, empregando valor T médio universal de $4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila para cada 10 g kg^{-1} de carbono orgânico, ou método gráfico (Bennema, 1966), preconizado especialmente para solos bem intemperizados.

- Argila de atividade alta - Solos que apresentam valor $T > 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila.
- Argila de atividade baixa - Solos que apresentam valor $T < 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila.

CRITÉRIOS MINERALÓGICOS

Índice Ki - indica o grau de evolução (intemperismo) do solo, a partir do quociente entre a relação molecular da sílica e da alumina [$Ki = 1,7 * (SiO_2/Al_2O_3)$], dados em g kg⁻¹ de terra (Vieira, 1975).

Índice Kr - indica grau de evolução (intemperismo) do solo, a partir do quociente entre a relação molecular da sílica e dos sesquióxidos de alumínio e ferro [$Kr = 1,7 * (SiO_2/(Al_2O_3 + 0,6375 * Fe_2O_3))$], dados em g kg⁻¹ de terra.

Teor de ferro (Fe₂O₃) - O teor de ferro (g kg⁻¹) foi utilizado principalmente para caracterizar a classe dos Latossolos, que se diferenciam quanto aos teores de ferro, estabelecendo-se os seguintes parâmetros:

menor do que	90	baixo
de	90 a 180	médio
acima de	180	alto

CRITÉRIOS FÍSICOS

Grupamentos de classes texturais

Textura - Considera a forma de distribuição de argila, e o teor da mesma ao longo do perfil. Foram consideradas as seguintes classes:

- Textura muito argilosa - Os solos desta classe textural apresentam 600 g kg⁻¹ ou mais de argila.
- Textura argilosa - Os solos desta classe textural apresentam de 350 a 590 g kg⁻¹ de argila.
- Textura média - Solos cujos conteúdos de argila estão entre 150 e 340 g kg⁻¹.
- Textura arenosa - Solos com menos de 150 g kg⁻¹ de argila.

Para as classes de solos com significativa variação textural entre os horizontes, foram considerados as texturas superficiais e subsuperficiais, sendo expressas sob a forma binária.

Constituição macroclástica - Considera o conteúdo de cascalho no perfil do solo.

- Com cascalho - Indica que o(s) horizonte(s) apresenta(m) conteúdo de cascalhos compreendidos entre 80 e 150 g kg⁻¹.
- Cascalhento - Indica que a classe textural apresenta conteúdo de cascalhos superior a 150 g kg⁻¹.

CRITÉRIOS MORFOLÓGICOS

Tipos de Horizontes A e B - para a subdivisão das classes de solos foram considerados os seguintes tipos de horizontes A e B:

Horizonte A chernozêmico

Horizonte A espesso, escuro, saturado com cation bivalente e saturação por bases (valor V) superior a 50%. A estrutura é fortemente desenvolvida e a cor do horizonte é de croma inferior a 3,5 quando úmido, com valores mais escuros do que 5,5 quando seco. Contém pelo menos 5,8 g kg⁻¹ de carbono orgânico em qualquer parte do horizonte. A espessura do horizonte é de pelo menos 18 cm e maior do que 1/3 da espessura do solum se este tiver menos do que 75 cm, ou mais de 25 cm se o solum tiver mais do que 75 cm. Se o horizonte estiver assentado diretamente sobre a rocha é necessário que tenha espessura mínima de 10 cm. Apresenta menos do que 250 mg kg⁻¹ de P₂O₅ solúvel. Não é simultaneamente maciço e duro ou muito duro quando seco.

Horizonte Turfoso

Horizonte essencialmente orgânico, de cor escura, espesso e com carbono orgânico. O conteúdo de C (g kg⁻¹) é $> 8 + 0,067 \times \text{argila (g kg}^{-1}\text{)}$, conforme Estados Unidos (1975); Carvalho et al. (1986).

Horizonte A moderado

Horizonte superficial, que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaça as condições requeridas para caracterizar um horizonte A chernozêmico, proeminente ou húmico, além de não satisfazer, também, os requisitos para caracterizar um horizonte A antrópico, turfoso ou fraco. Corresponde ao segmento mais desenvolvido de “ochric epipedon”, da “Soil Taxonomy” (Estados Unidos, 1975).

Horizonte B latossólico

Conforme conceito adaptado e ampliado por Carvalho et al. (1986). Corresponde, em parte, ao “oxic horizon”, conforme “Soil Taxonomy” (Estados Unidos, 1975).

Horizonte B textural

Conforme conceito adaptado e ampliado por Carvalho et al. (1986). Corresponde em parte ao “argilic horizon”, conforme “Soil Taxonomy” (Estados Unidos, 1975).

Horizonte Glei

Conforme conceito adaptado e ampliado por Carvalho et al. (1986).

Horizonte hístico

Com alto conteúdo de matéria orgânica, pouco espesso, saturado com água por 30 dias consecutivos ou mais em alguma estação do ano. Deve ter menos do que 60 cm e mais do que 20 cm de espessura, com 750 g.kg⁻¹ ou mais de matéria orgânica fibrosa e densidade menor do que 0,1 (Vieira, 1975).

Solos Hidromórficos - Compreende os solos que sofrem grande influência do lençol freático, refletida no perfil mediante forte gleização, presença de horizonte glei e/ou grande acúmulo de matéria orgânica dentro de 60 cm da superfície do solo.

Solos pouco desenvolvidos - São solos que apresentam como principal característica o pequeno desenvolvimento do perfil, expresso pela seqüência de horizonte A e C, A, C e R ou A e R.

Esta presença pode ser detectada por elevadas percentagens de minerais primários, pela presença de camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si, ou mesmo pela presença de rocha a poucos centímetros da superfície do solo.

Afloramento de rocha - Termo utilizado para designar exposições rochosas, constitui tipo de terreno e não classe de solo.

Características de natureza intermediária

LATOSSÓLICO - Qualificação utilizada para indicar que a classe de solo possui características intermediárias para Latossolo.

PLÍNTICO - Refere-se à denominação dada a unidades de solos, cujas características são intermediárias para Plintossolos, altamente intemperizados, ricos em sesquióxidos e pobres em húmus, com mosqueados vermelho-escuros, formado em ambiente saturado com água em alguma estação do ano.

B - Critérios para distinção de fases de unidades de mapeamento

1. Fase de Vegetação - É usualmente empregada para assinalar distinção de condições climáticas prevalentes em áreas de solos que podem ser similares em morfologia, propriedades químicas, físicas ou constituição mineralógica.

No presente caso, a diversificação da cobertura vegetal é escassa, compreendendo a floresta tropical subcaducifólia, o cerrado e o cerrado tropical subcaducifólio nas partes altas e o campo hidrófilo de várzea nas partes baixas.

2. Fases de relevo e declividade - Além de suas relações com a gênese do solo, estas características têm implicações no escoamento superficial da água, erodibilidade e uso de maquinário agrícola.

Classes de relevo

- Plano - área de topografia horizontal, com desníveis muito pequenos e declividade menor do que 3%.

- Suave ondulado - área de topografia pouco acidentada, constituída de colinas ou outeiros, com diferenças de níveis de 50 a 100 m e com declividades de 3 a 8%.
- Ondulado - área de topografia pouco acidentada, constituída de colinas ou outeiros, com declividades de 8 a 20%.
- Forte ondulado - área de topografia acidentada, formada de outeiros ou morros, com diferença de níveis de 100 a 200 m e declividade de 20 a 45%.
- Montanhoso - área de topografia acidentada, constituída de morros e montanhas, com declividades de 45 a 75%.
- Escarpado - áreas escarpadas (aparrado, itaimbé, frente de cuesta, falésia e flanco de serra), com declividades maiores do que 75%.

Classes de declividade

- Declive A - de 0 a 3% (ou 0 - 1,7 graus): superfície plana, em que o escoamento superficial é lento ou muito lento. Não oferece nenhuma dificuldade para o uso de máquinas agrícolas; não há significativa erosão por água, exceto em encostas muito longas e de solos altamente erodíveis. (Nota: na área biológica a unidade de medida utilizada é o grau do ângulo formado; $\text{tangente do ângulo em graus} \times 100 = \%$).
- Declive B - de 3 a 8% (ou 1,7 - 4,6 graus) - superfície pouco inclinada, em que o escoamento superficial é lento ou médio. Todos os tipos de máquinas agrícolas podem ser usados e a erodibilidade varia amplamente com o solo.
- Declive C - de 8 a 15% (ou 4,6 - 8,5 graus): Superfície inclinada, em que o escoamento superficial é médio ou rápido. Todos os tipos de máquinas agrícolas podem ser usados, embora algumas dificuldades possam ser encontradas no uso de tipos grandes e pesados. A erodibilidade sob cultivo varia amplamente com o solo e as práticas de manejo.
- Declive D - de 15 a 20% (ou 8,5 - 11,3 graus): Superfície muito inclinada, em que o escoamento superficial é rápido ou muito rápido na maioria dos solos. A maioria das máquinas agrícolas pode ser usada, mas com dificuldades, e os solos provavelmente sofrem erosão sob cultivo, exceto os permeáveis.
- Declive E - de 20 a 45% (ou 11,3 - 24,2 graus): Superfície fortemente inclinada, em que o escoamento é muito rápido para a maioria dos solos; somente os tipos mais leves de máquinas agrícolas podem ser usados.
- Declive F - declividade maior do que 45% (ou >24,2 graus): Superfície muito íngreme, onde o uso de qualquer tipo de máquina agrícola é difícil.

O mapa de declividade da área serviu como base cartográfica para a confecção do mapa final de solos. Desta forma, o delineamento das unidades de mapeamento superpõe-se às classes de

declives especificadas no mapa. Para fins de conservação de solo, as classes de declividade são divididas em faixas menores de declive: A de 0 - 2%, B de 2 - 5%, C de 5 - 10%, D de 10 - 15%, E de 15 - 45%, F de 45 - 70%, e G superior a 70% (Bertoni & Bellinazzi Junior, 1983).

3. Fases de drenagem - Com referências à drenagem, foram usadas as seguintes classes:

- **Acentuadamente drenado** - A água é removida rapidamente do solo, sendo médio o equivalente de umidade do perfil, de maneira geral, superior a 18 g de água por 100 g de solo, apresentando a maioria dos perfis, pequena diferenciação de horizontes, tendo normalmente textura argilosa a média, porém, sendo muito porosos e bem permeáveis.
- **Bem drenado** - A água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente; os solos desta classe comumente apresentam textura argilosa ou média, normalmente não ocorrendo mosqueado de redução, que, 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 uma pequena, mas significativa parte do tempo. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no solum ou imediatamente abaixo do mesmo. O lençol freático acha-se imediatamente abaixo do solum ou afetando a parte inferior do horizonte B, por adição de água por meio de translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições. Podem apresentar algum mosqueado de redução na parte inferior do horizonte B ou no topo do mesmo, associado à diferença textural acentuada entre A e B.
- **Imperfeitamente drenado** - A água é removida do solo lentamente, de tal modo que este permanece molhado por período significativo, em especial no período das chuvas. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no solum, lençol freático alto, adição de água por translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. Normalmente, apresentam algum mosqueado de redução no perfil e indícios de gleização na parte baixa.
- **Mal drenado** - A água é removida do solo tão lentamente, que este permanece molhado a maior parte do ano. O lençol freático comumente está à ou próximo da superfície, durante uma considerável parte do ano. As condições de má drenagem são devidas ao lençol freático elevado, camada lentamente permeável no perfil, adição de água por translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. É frequente a ocorrência de mosqueado no perfil e características de gleização.

4. Fases de pedregosidade - Refere-se à proporção relativa de calhaus (2 - 20 cm de diâmetro). Utilizou-se a fase pedregosa para os solos Litólicos, que corresponde à ocorrência de calhaus ocupando 3 a 15% da massa do solo e/ou da superfície do terreno, tornando impraticável o uso de maquinário, com exceção de máquinas leves e implementos agrícolas manuais (Embrapa, 1979c).

C - Descrição Sumária das Classes de Solos, Fases de Unidades de Mapeamento e Resultados Analíticos

A conceituação das classes de solos foi elaborada tendo como base principal os trabalhos de levantamento de solos executados e os critérios utilizados atualmente pela Embrapa Solos.

1 - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO (LE)

Esta classe é constituída por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico de coloração vermelho-escuro e com teores de óxidos de ferro (Fe_2O_3) compreendidos entre 90 e 180 g kg^{-1} . Apresentam textura argilosa ou média, são ricos em sesquióxidos, porém com teores de óxidos de ferro e titânio menores do que os do Latossolo Roxo, muito profundos, sendo a espessura de A + B superior a 200 cm. São muito porosos e permeáveis, desde bem até acentuadamente drenados, quando com textura argilosa, e acentuadamente a fortemente drenados, quando apresentam textura média e são derivados de rochas da formação Serra Geral e de cobertura sedimentar cenozóica.

Apresentam seqüência de horizontes A, B e C, sendo as transições normalmente claras entre o A e o B, e difusas entre os subhorizontes do B devido não só à pequena variação de propriedades morfológicas, como às transições amplas e tênues entre os mesmos. Possuem normalmente mais de 3 m de profundidade, sendo que a espessura do horizonte A em média é de 25 cm, constituindo horizonte A moderado.

Os solos de textura média apresentam estrutura fraca a média granular e grãos simples, com teores de argila entre 150 a 290 g kg^{-1} , teores de ferro entre 35 a 94 g kg^{-1} , coloração bruno-avermelhado-escuro, vermelho-acinzentado-escuro, vermelho-escuro com matizes 2,5 YR a 10 R, relação K_i baixa, com valores variando entre 0,78 e 2,2 no horizonte B. Para os solos de textura argilosa, a estrutura é granular de fraca a moderadamente desenvolvida, com teores de argila entre 370 a 440 g kg^{-1} , teores de ferro entre 92 a 170 g kg^{-1} , predominando a cor bruno-avermelhado-escuro com matiz 2,5 YR, relação K_i com valores entre 0,54 e 1,42 no horizonte B. Constituem características marcantes destes solos: a baixa relação silte/argila, a distribuição de argila relativamente uniforme no solum e a baixa mobilidade da argila.

Outra característica importante refere-se à suscetibilidade magnética relativamente baixa (em comparação ao Latossolo Roxo), propriedade essa utilizada no campo para diferenciar o Latossolo Vermelho-Escuro textura argilosa do Latossolo Roxo, com o qual se assemelha.

A capacidade de troca de cátions é baixa, embora na parte superficial do solo, devido à contribuição da matéria orgânica, o valor T seja, em geral, mais elevado. A saturação por bases e a saturação por alumínio trocável é variável, ocorrendo solos álicos, distróficos e em menor proporção solos eutróficos. Distribuem-se por relevo plano, suave ondulado e ondulado, sendo freqüentes nas classes de declive A, B e C, formados de material de origem diversa, o que lhes confere certa variabilidade nas características morfológicas, além de influir nas propriedades químicas. Dependendo da posição que ocupam no relevo há uma certa alternância entre as frações areia grossa e areia fina.

Ocorrem como unidades simples ou em associação com variações dentro da própria classe. A classe foi separada em sete unidades de mapeamento: LEa1, LEa2, LEa3, LEd1, LEd2, LEd3 e LEe.

LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO (LEa)

São Latossolos profundos, tendo espessura de A + B maior do que 200 cm, desde bem até acentuadamente drenados quando de textura argilosa, e acentuadamente a fortemente drenados quando de textura média, com saturação por alumínio trocável maior do que 50% no horizonte B.

Unidades de mapeamento LEa1, LEa2 e LEa3.

LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO (LEd)

Morfologicamente, são análogos aos Latossolos Vermelho-Escuros álicos, dos quais diferem essencialmente pela saturação por alumínio trocável, que é inferior a 50% no horizonte B, além do valor V ser menor do que 50%.

Unidades de mapeamento LEd1, LEd2 e LEd3.

LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO EUTRÓFICO (LEe)

Difere dos anteriores por apresentar baixa saturação por alumínio trocável, com valores menores do que 50%, e alta saturação por bases, com valor V maior do que 50% no horizonte diagnóstico.

Unidade de mapeamento LEe.

1.1 - ASSOCIAÇÃO de LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO, textura argilosa, com LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO textura média, ambos A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive C. (LEa1)

Esta unidade é constituída por solos profundos, perfis com mais de 180 cm de profundidade, com horizonte A em torno de 20 cm e horizonte B latossólico subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3.

A transição entre os horizontes é gradual e difusa, pouco se distinguindo a diferenciação do conjunto de propriedades morfológicas ao longo do perfil. O gradiente textural de A para o B é gradual, e é pouco nítida a diferenciação entre os subhorizontes do B. Granulometricamente, apresentam predominância da fração areia fina sobre a grossa.

O primeiro componente de associação apresenta alta saturação por alumínio trocável no horizonte B, com valores $\geq 50\%$, e valores inferiores a 50% no horizonte superficial (Ap), conferindo a estes solos o caráter endoálico epidistrófico. São solos de textura argilosa, com teores de argila entre 290 e 370 g kg⁻¹ e relação Ki de 1,23, teor de ferro de 139 g kg⁻¹, cor vermelho-acinzentado-escuro, matiz 10 R, valor 3 e croma 3, no horizonte Bw2.

O segundo componente difere do primeiro por apresentar baixa saturação por alumínio trocável e baixa saturação por bases, constituindo solos distróficos, e por terem textura média, com teores de argila variando entre 240 e 300 g kg⁻¹ ao longo do perfil, relação Ki baixa, com valor de 0,76, e teor de ferro de 103 g kg⁻¹ no horizonte Bw1.

Distribuem-se por relevo ondulado em terço médio de encosta com 8 a 12% de declive, sob vegetação de cerradão tropical subcaducifólio, numa altitude de 740 a 800 m, em áreas onde a formação Botucatu faz limite com a formação Serra Geral.

A unidade é representada por dois perfis complementares (9 e 65), ocupa 33,15 ha, correspondendo a 1,25% da área total mapeada.

Características Analíticas (Tabela 3):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a baixa (6 a 43%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - A saturação por alumínio é baixa nos horizontes superficiais.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio (3,3 a 7,0 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, 0,3 a 3,0 cmol_c kg⁻¹ de terra, com menores valores em profundidade.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores baixos 5,5 a 14,9 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio não são prejudiciais às culturas.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil, < 1 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos (4,9 a 5,7).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são médios, variando de 84 a 139 g kg⁻¹ de terra.

1.2 - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO, A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A, B e C. (LEa2)

Esta unidade é constituída por solos profundos, perfis com mais de 200 cm de profundidade, com horizonte A espesso em torno de 30 cm, subdividido em Ap e BA, e horizonte B latossólico subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3.

Apresenta cores vermelho-acinzentado-escuras e bruno-avermelhado-escuras, matizes 2,5 YR e 10 R, valor 2 a 3 e croma 2 a 4 no horizonte A, e vermelho-acinzentado-escuras, matiz 10 R, valor 3 e croma 3 a 5 no horizonte B.

A transição entre os horizontes é gradual e difusa, pouco se distinguindo a diferenciação do conjunto de propriedades físicas ao longo do perfil, o gradiente textural de A para B é gradual, e pouco nítida a diferenciação entre os subhorizontes do B.

São solos de textura média, com teores de argila de 220 a 290 g kg⁻¹ no horizonte B, com grande predomínio da fração areia fina na granulometria, muito porosos, de consistência macia e muito friável, quando úmidos, e plástica a ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa quando molhados.

Nestes solos domina o tipo de argila de atividade baixa, com capacidade de troca menor que 13 cmol_c kg⁻¹ de argila, após correção para carbono.

A saturação por alumínio trocável (sat. Al³⁺) é alta, com maior frequência de valores abaixo de 50% no horizonte A, atingindo valores de 57 a 75% no horizonte B, o que lhes confere o caráter álico.

Apresentam baixa saturação por bases e relações SiO₂/Al₂O₃ (Ki) entre 1,5 a 2,0.

Ocorrem em relevo plano a ondulado, sob vegetação de cerradão, em altitude de 700 a 758 m, onde predomina o pacote de arenito Botucatu.

A unidade ocupa aproximadamente 120,40 ha, correspondendo a 4,54% da área total mapeada, e é representada por três perfis complementares (13, 40 e 41).

Características Analíticas (Tabela 3):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a baixa (7 a 35%).
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - A saturação por alumínio é alta nos horizontes subsuperficiais e com menor valor no horizonte Ap da amostra extra 41 (14%).
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio (2,3 a 7,6 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, 0,2 a 1,9 cmol_c kg⁻¹ de terra, com menores valores em profundidade.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores baixos: 2,3 a 14,2 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são prejudiciais às culturas nos horizontes superficiais.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil: < 1 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos (4,1 a 5,4).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são médios, variando 44 a 84 g kg⁻¹.

1.3 - ASSOCIAÇÃO de LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO ÁLICO com LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO, ambos A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive B. (LEa3)

O primeiro componente desta associação apresenta características químicas, físicas, mineralógicas e morfológicas semelhantes à unidade descrita sob o símbolo LEa2.

O segundo componente é semelhante à unidade descrita sob o símbolo LEd3, sendo portanto válidos para estes solos os comentários feitos durante a descrição das respectivas unidades.

A unidade é representada por um perfil completo (6) e por quatro perfis complementares (1, 11, 51 e 64), ocupa 66,57 ha, correspondendo a 2,51% da área total mapeada (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados Analíticos.

LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO																
Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg	C	pH água	K cmol/kg	P mg/kg	valor S -----cmolc.kg	AI	valor T	valor V -----%	sat.AI
Extra 9	LEa1	LE	9-10	Ap	0-20	2,5YR2,5/2	290	14,9	5,7	0,11	1	3,0	0,1	7,0	43	3
				Bw2	80-100	10R, 3/3	370	5,6	5,2	0,01	1	0,3	0,3	3,3	9	50
Extra 65	LEa1	LE	-	A	0-20	-	240	9,8	5,0	0,13	1	1,1	0	4,5	24	0
				Bw1	40-80	-	300	5,5	4,9	0,05	1	0,3	0	5,0	6	0
Extra 13	LEa2	LE	0-1	Ap	0-20	10YR, 3/2	250	14,2	4,1	0,10	1	0,5	1,6	7,6	7	76
				Bw2	80-110	10YR, 3/3,5	290	4,7	4,9	0,01	<1	0,2	0,6	3,0	7	75
Extra 40	LEa2	LE	8	Ap	0-20	2,5YR2,5/4	140	6,7	4,8	0,05	1	0,8	0,8	3,9	21	50
				Bw2	80-110	2,5YR,3/5	180	2,3	4,8	0,02	1	0,5	0,5	2,3	22	50
Extra 41	LEa2	LE	10	Ap	0-20	2,5YR2,5/4	170	11,1	5,4	0,12	<1	1,9	0,3	5,5	35	14
				Bw2	80-110	10R, 3/5	220	4,2	4,9	0,07	<1	0,6	0,8	3,3	16	57
Extra 1	LEa3	LE	3-5	Ap	0-20	2,5YR,2,5/4	220	11,3	5,5	0,03	1	1,5	0,1	4,4	34	6
				Bw1	80-100	2,5YR,2,5/4	280	4,2	4,9	0,03	<1	0,6	0,7	3,5	17	54
				Bw2	120-140	2,5YR,3/4	280	4,2	5,0	0,01	<1	0,3	0,5	3,0	10	63
Extra 11	LEa3	LE	5	Ap	0-15	10R,2,5/2	160	6,7	5,0	0,07	1	0,5	0,6	3,7	14	55
				Bw2	80-110	10R,3/3	200	2,3	5,1	0,01	1	0,1	0,3	1,9	5	75
Extra 51	LEa3	LE	-	Ap	0-20	-	180	7,2	4,3	0,09	1	0,3	0	4,1	7	0
				Bw	40-80	-	200	4,9	4,6	0,03	1	0,2	0	2,7	7	0
Extra 64	LEa3	LE	-	A	0-20	-	200	8,3	4,9	0,05	1	0,5	0,1	4,8	10	17
				Bw1	40-80	-	240	5,3	4,7	0,03	1	0,3	0	4,6	6	0
Perfil 6	LEa3	LE	3-6	Ape	0-20	2,5YR, 3/4	220	8,4	4,6	0,04	1	1,0	0,4	4,6	25	28
				Bw	80-200	1,5YR, 4/5	280	4,0	4,6	0,02	1	0,2	0,4	2,9	7	67

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; AI = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases

1.4 - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B e C. (LEd1)

Os solos desta unidade são profundos, desde bem até acentuadamente drenados, permeáveis e argilosos, são desenvolvidos de arenitos intercalados com material básico, da formação Serra Geral; e ocupam o terço médio de encosta, de relevo suave ondulado e ondulado, com declives entre 3 e 10%, numa altitude de 840 a 870 m, sob vegetação de floresta tropical subcaducifólia.

Estes solos apresentam características morfológicas comuns à classe, com seqüência de horizontes Ap, Bw e C.

Horizonte A bem desenvolvido, espessura em torno de 20 cm, subdividido em Ap e AB, teores de argila entre 360 a 390 g kg⁻¹, e estrutura bastante modificada pelo uso.

Horizonte B profundo (200 cm), subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3, apresenta textura argilosa, cor bruno-avermelhado-escuro centrada no matiz 2,5 YR.

Apresentam baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio, com valores abaixo de 50%, no horizonte B, o que confere à unidade o caráter distrófico, embora ocorra elevada saturação por bases no horizonte Ap do perfil complementar 33, caracterizando solo distrófico-epieutrófico. Nestes solos domina o tipo de argila de atividade baixa, com capacidade de troca de cátions menor do que 13 cmol_c kg⁻¹ de argila, após correção para carbono, e a relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) abaixo de 0,97.

Os resultados das análises da TFSA mostram predominância da fração areia grossa e teor de argila entre 430 e 440 g kg⁻¹ no horizonte B.

A unidade é representada por dois perfis complementares (33 e 67) e ocupa 89,64 ha, correspondendo a 3,38% da área total mapeada.

Características Analíticas (Tabela 4):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a média (24 a 52%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - A saturação por alumínio é nula.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é baixo, 2,8 a 5,6 cmol_c kg⁻¹ de terra, com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo: 1,2 a 2,8 cmol_c kg⁻¹ de terra.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, apresentando valores baixos: 3,8 a 9,7 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são nulos.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é muito baixo, menor do que 3 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos moderadamente ácidos (5,3 a 5,9).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são altos, variando de 139 a 155 g kg⁻¹, no horizonte B.

Tabela 4. Resultados Analíticos

LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO

Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila g.kg ⁻¹	C	pH água	K cmol/kg	P mg/kg	valor S	Al cmol.kg ⁻¹	valor T	valor V	sat.Al %
Extra 33	LEd1	LE	5	Ap	0-20	2,5YR,3/3	360	9,4	5,8	0,05	2	2,8	0	5,4	52	0
				Bw2	80-110	2,5YR,3/4	440	3,8	5,3	0,02	1	1,1	0	2,8	39	0
Extra 67	LEd1	LE	-	A	0-20	-	390	9,7	5,9	0,30	3	1,7	0	5,6	30	0
				Bw	40-80	-	430	7,6	5,6	0,11	1	1,2	0	5,1	24	0
Extra 5	LEd2	LE	5	Ap	0-20	2,5YR,3/4	330	9,8	4,9	0,06	1	0,8	0,6	4,7	17	43
				Bw	80-100	2,5YR,3/4	420	6,1	5,5	0,03	1	0,3	0	2,6	12	0
Extra 18	LEd2	LE	5	Ap	0-15	7,5YR,3/2	290	27,7	6,0	0,29	2	6,9	0	11,0	63	0
				Bw2	70-100	2,5YR,3/5	400	6,0	6,1	0,06	1	1,3	0	3,5	37	0
Extra 45	LEd2	LE	12	Ap	0-20	2,5YR	370	13,7	4,9	0,21	6	1,9	0,6	7,0	27	24
				Bw2	80-100	2,5YR	410	6,1	5,6	0,04	<1	1,7	0	3,9	44	0
Perfil 3	LEd2	LE	-	Ap	0-20	2,5YR, 3/4 2,5YR, 4/4 2,5YR, 2,5/4	340	12,9	4,8	0,10	1	1,1	0,6	6,6	17	35
				Bw1	70-160		430	5,8	5,2	0,02	<1	0,3	0,1	3,5	9	25
Extra 53	LEd3	LE	-	A	0-20	-	140	6,9	4,1	0,07	1	0,3	0	3,9	8	0
				Bw1	40-80	-	160	3,2	4,7	0,01	1	0,2	0	1,8	11	0
Extra 56	LEd3	LE	-	A	0-20	-	90	2,4	4,7	0,05	11	0,5	0	3,3	15	0
				Bw1	40-80	-	140	5,3	5,0	0,02	2	0,3	0	1,7	18	0
Extra 59	LEd3	LE	-	A	0-20	-	170	8,7	4,4	0,06	1	0,6	0,3	7,1	8	33
				Bw1	40-80	-	220	4,1	4,6	0,03	1	0,6	0,1	4,1	15	14
Extra 61	LEd3	LE	-	A	0-20	-	240	12,7	5,5	0,26	3	1,5	0	6,5	23	0
				Bw	40-80	-	240	4,2	5,1	0,05	1	0,7	0	3,9	18	0
Extra 71	LEd3	LE	-	A	0-20	-	120	6,1	5,0	0,06	1	0,5	0	3,8	13	0
				Bw	40-80	-	180	2,9	4,6	0,02	1	0,4	0,1	3,9	10	20
Perfil 9	LEd3	LE	-	A	0-20	2,5YR2,5/4	140	7,1	4,4	0,03	1	0,3	0	3,9	8	0
				Bw2	75-120	2,5YR 3/4	200	2,2	4,9	0,01	1	0,3	0	1,9	16	0
Extra 44	LEe	LE	4-6	Ap	0-20	2,5YR,2,5/4	370	18,8	5,6	0,16	1	4,5	0	9,4	48	0
				Bw	60-90	2,5YR,2,5/4	380	8,9	6,0	0,03	1	4,4	0	6,5	68	0

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases..

1.5 - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A, B e C. (LEd2)

Esta unidade é constituída por solos profundos, acima de 2 m, e com sequência de horizontes A, Bw e C. Esses estão situados no terço inferior e médio de vertentes longas e convexas de um relevo suave ondulado e ondulado, cuja declividade varia de 3 a 10%, e a uma altitude que varia de 800 a 850 m. Como a unidade anterior, apresentam coloração bruno-avermelhada a bruno-avermelhado-escura, com matiz centrado no 2,5 YR. São formados de material muito diverso, o que lhes confere certa variabilidade nas características morfológicas, além de influir nas propriedades químicas.

O horizonte A é moderado, de coloração bruno-avermelhado-escura, matiz 2,5 YR, apresentando textura argilo-arenosa (290 a 370 g kg⁻¹). A estrutura é fraca pequena a média granular e blocos subangulares, muito porosa. A consistência é dura em solo seco, friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado. A transição para o horizonte B é plana e gradual.

O horizonte B, subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3, é espesso (> 200 cm); a coloração é bruno-avermelhada a bruno-avermelhado-escura, matizes 2,5 YR, textura argilosa (410 a 430 g kg⁻¹ de argila); a estrutura é moderada muito pequena granular, com aspecto de maciça porosa “in situ”, consistência é solta quando seco, muito friável quando úmido, e plástica e pegajosa quando molhado, com transição plana e difusa entre os horizontes.

No geral, apresentam baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio. Como variações dentro da unidade, são encontrados solos com saturação por bases elevada no horizonte superficial Ap e saturação por alumínio nula nos horizontes subsuperficiais, constituindo solos epieutróficos (perfil complementar 18), ou solos com saturação por alumínio elevada, com valores $\geq 50\%$ em pelo menos um horizonte (perfil 3).

A unidade ocupa 182,99 ha, correspondendo a 6,90% da área mapeada, e é representada pelo perfil completo 3 e por três perfis complementares (5, 18 e 45).

Características Analíticas (Tabela 4):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a média (1 a 63%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - É variável, com menores valores em profundidade.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a alto (2,6 a 11,0 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo a alto: 0,3 a 6,9 cmol_c kg⁻¹ de terra.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, apresentando valores entre 2,7 a 27,7 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio em superfície são prejudiciais às culturas.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível varia de baixo a muito baixo, menor do que 6 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos (4,8 a 6,1).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são médios a altos, variando de 108 a 170 g kg⁻¹ no horizonte B.

1.6 - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO DISTRÓFICO, A moderado, textura média, fase cerrado tropical subcaducifólio, declives B e C. (LEd3)

Esta unidade, além das características comuns à classe, diferencia-se das unidades anteriores por estar localizada em posições de paisagem com maior influência do arenito Botucatu (Fig.1), fazendo fronteira com as Areias Quartzosas, em cotas que variam de 700 a 800 m, ocupando as classes de declive B e C.

Os solos são profundos com sequência de horizontes Ap, Bw e C, acentuadamente a fortemente drenados, porosos, permeáveis e de coloração bruno-avermelhado-escuro, com matiz centrado no 2,5 YR.

Granulometricamente apresentam predominância da fração areia sobre as demais. Dependendo da posição que ocupam no relevo há alternância de domínio entre as frações areia grossa e fina; são solos com textura média, com teores de argila entre 150 a 240 g kg⁻¹ no horizonte Bw.

Apresentam baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio trocável, conferindo a estes solos o caráter distrófico. A relação Ki varia entre 0,78 e 1,41 e os teores de ferro total, entre 37 e 85 g kg⁻¹ no horizonte B.

A unidade é representada por um perfil completo (9) e por cinco perfis complementares (53, 56, 59, 61 e 71), e ocupa 364,12 ha, correspondendo a 13,73% da área total mapeada.

Características Analíticas (Tabela 4):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases é baixa (8 a 23%).
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - A saturação por alumínio é média a nula.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio, 1,8 a 7,1 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo: 0,2 a 1,5 cmol_c kg⁻¹ de terra.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, apresentando valores baixos: 2,2 a 8,7 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são nulos.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é muito baixo, menor do que 3 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos (4,4 e 5,5).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são baixos, variando de 35 a 85 g kg⁻¹ de terra no horizonte B.

1.7 - LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO EUTRÓFICO, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declive B. (LEe)

Além das características comuns à classe, estes solos são semelhantes quanto às características físicas, morfológicas e mineralógicas da unidade anteriormente descrita sob o símbolo LEd1, diferenciando-se desta por apresentar alta saturação por bases e baixa saturação por alumínio trocável, constituindo solos eutróficos.

Ocorrem no terço médio e inferior da encosta, com 4 a 8% de declive, em relevo suave ondulado, com altitudes entre 680 e 720 m.

São desenvolvidos de produtos da alteração do Diabásio, com menor contribuição do arenito.

A unidade ocupa 15,91 ha, correspondendo a 0,60% da área total mapeada, e é representada pelo perfil complementar nº 44.

Características Analíticas (Tabela 4):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V varia de baixo a médio (48 a 68%).
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é nula.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é médio ao longo do perfil (6,5 a 9,4 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é médio ao longo do perfil (4,4 a 4,5 cmol_c kg de terra) sendo o cálcio a base dominante, e com maiores valores nos horizontes superficiais.
- Carbono orgânico (C) - O teor de carbono é médio ao longo do perfil (8,9 a 18,8 g kg⁻¹ de terra), diminuindo em profundidade.
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Os teores de alumínio são nulos até os 100 cm de profundidade.
- Fósforo disponível - Apresenta valor baixo: 1 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos moderadamente ácidos (5,6 a 6,0).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são médios, variando de 136 a 155 g kg⁻¹ de terra.

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das unidades mapeadas de Latossolo Vermelho-Escuro podem ser observadas no Gráfico 2.

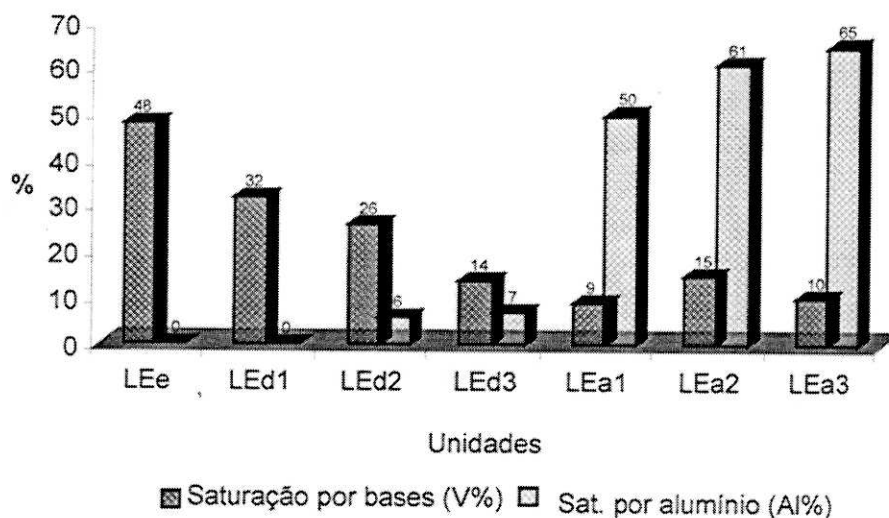


Gráfico 2. Médias de valores médios de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Latossolo Vermelho-Escuro mapeadas.

2 - LATOSSOLO ROXO (LR)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, formados a partir de rochas eruptivas básicas (Diabásio). São predominantemente hematíticos, muito profundos, muito porosos, friáveis a muito friáveis, acentuadamente drenados e com elevados teores de sesquióxidos de ferro ($\text{Fe}_2\text{O}_3 > 180 \text{ g kg}^{-1}$), alumínio e óxidos de titânio e manganês. Possuem seqüência de horizontes A, B e C, sendo as transições normalmente claras ou graduais entre o A e o B, e difusas entre os subhorizontes do B. Ocorrem cores avermelhadas no horizonte B, elevado grau de estabilidade dos agregados e baixo teor de argila natural (dispersível em água). O gradiente textural do horizonte B para o A (média do conteúdo de argila do horizonte B dividido pela média de argila do horizonte A) nunca chega a 1,7. Quanto ao teor de argila, variam de argilosos a muito argilosos. Apresentam argila de atividade baixa, sendo a fração argila constituída por minerais do tipo caulinita e óxidos de ferro e alumínio. Apresentam baixo conteúdo de minerais primários, exceto os mais resistentes ao intemperismo.

A espessura do solum (A+B) é quase sempre superior a 300 cm, com o horizonte A tendo em média 15 - 35 cm. A cor é quase totalmente centrada nos matizes 3,5 YR e 2,5 YR, respectivamente, nos horizontes A e B, com relação valor/croma de 3/2-4 no horizonte superficial e 3/4-6 no subsuperficial.

Característica marcante destes solos refere-se à sua alta suscetibilidade magnética, fazendo com que a massa do solo, seca e triturada, seja quase totalmente atraída por um ímã comum. Isto se deve aos altos teores de magnetita na fração mais grosseira do solo (areia e silte) e de magnemita na fração argilosa (Rauen, 1980). De acordo com Rauen, esta suscetibilidade magnética é maior nos horizontes superficiais do que nos inferiores. Outras características importantes são: efervescência das amostras com água oxigenada, em vista dos altos teores de manganês; completa floculação da argila no horizonte B latossólico; elevada porosidade total apesar dos altos teores de argila; e grande homogeneidade das características morfológicas.

São solos fortemente a moderadamente ácidos, com horizonte superficial predominantemente distrófico, com teores de carbono orgânico no horizonte A entre 11 e 25,8 g kg⁻¹. Num total de onze pontos amostrados, verificou-se que no horizonte B existe certa variação nos valores correspondentes ao ferro do ataque sulfúrico, situando-se entre 180 e 308 g kg⁻¹, as relações Ki e Kr variam de 0,45 a 1,90 e de 0,25 a 0,72, respectivamente. Ainda referente ao horizonte B, constata-se que o ΔpH é sempre negativo nos solos, e o Ki < 0,45.

Estes solos têm sua ocorrência em relevo plano, suave ondulado, ondulado e em menor proporção em relevo fortemente ondulado, onde ocorrem associados a solos mais rasos. A vegetação natural é do tipo floresta e cerrado tropical subcaducifólio.

De acordo com os critérios adotados, esta classe de solo foi subdividida em seis unidades de mapeamento, em função de variações no tipo de horizonte A, saturação por bases, textura, relevo e vegetação: LRd1, LRd2, LRd3, LRd4, LRd5 e LRe.

2.1 - LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO, A moderado, textura muito argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A, B e C. (LRd1)

Esta modalidade de Latossolo Roxo foi definida de acordo com a seguinte combinação de características: baixa saturação por bases e alumínio trocável, horizonte superficial do tipo A moderado, textura muito argilosa ao longo do perfil e fase cerradão. Solos com estas características ocorrem em altitudes de 750 a 850 m nas classes de declives A, B e C. São profundos, acentuadamente drenados, de cor vermelho-escura, apresentando sequência de horizontes A, Bw e C. Ocupam pendentes longas de relevo suave ondulado e ondulado, com declives de 0 a 15%. Devido à posição que ocupam no terreno, são pouco erodidos, resultando em perfis profundos (3 m) e bastante intemperizados.

Apresentam horizonte A moderado, em torno de 30 cm, com subdivisão em Ap e AB, com transição plana e clara entre os mesmos; coloração bruno-avermelhado-escuro e vermelho-escuro-acinzentada, com matiz variando entre 2,5 YR e 10 R, textura muito argilosa (620 a 650 g kg⁻¹ de argila), estrutura fraca a moderada média granular e blocos subangulares; de consistência ligeiramente dura a dura quando seco, friável quando úmido e plástica e muito pegajosa quando molhado; transição plana e clara para o horizonte inferior B.

Horizonte B profundo (mais de 200 cm), subdividido em Bw1, Bw2, Bw3, etc., de textura muito argilosa (620 a 730 g kg⁻¹); coloração vermelho-escura e vermelho-escuro-acinzentada, com matizes de 10 R e 2,5 YR; a estrutura é fraca média blocos subangulares; cerosidade fraca e pouca; quando seco a consistência é ligeiramente dura a dura, muito friável quando úmido, e plástica e pegajosa quando molhado.

A unidade é representada por dois perfis complementares (8 e 37) e ocupa 138,70 ha, correspondendo a 5,23% da área mapeada.

Características Analíticas (Tabela 5):

- pH - Nos dois locais amostrados, os dados referentes ao pH (H₂O) situam-se entre 5,7 e 6,3, caracterizando solos moderadamente ácidos.
- Carbono orgânico (C) - O carbono diminui com a profundidade, apresentando valores médios no horizonte Ap (23,1 a 25,8 g kg⁻¹), e baixos no restante do perfil.
- Soma de bases (valor S) - O valor S é baixo no horizonte superficial, 4,6 cmol_c kg⁻¹ de terra, e muito baixo em profundidade (0,9 a 1,1 cmol_c kg⁻¹ de terra). A maior concentração de bases trocáveis ocorre na superfície do solo, talvez devido à reciclagem biológica, sendo que o cálcio é dominante.
- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de baixa a média (24 a 44%) até a profundidade de 100 cm (horizonte Bw2), decrescendo nos horizontes inferiores.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Como consequência do emprego de corretivos, estes solos possuem, em sua camada superficial, teores nulos deste elemento. No que se refere à relação alumínio/bases ($100Al^{3+}/Al^{3+} + S = sat.Al^{3+}$), esta também é nula no horizonte B.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - Por pertencerem à classe dos solos com B latossólico, é baixa a capacidade de troca da fração coloidal mineral. No caso específico, os valores situam-se em torno de 3 a 4 cmol_c kg⁻¹ de terra no horizonte B, diminuindo em profundidade, e 10 a 10,7 cmol_c kg⁻¹ de terra no horizonte A, devido em grande parte ao teor da matéria orgânica.
- Granulometria - A argila constitui a principal fração granulométrica destes solos, aparecendo com percentagem média de 635 g kg⁻¹ no horizonte superficial e 675 g kg⁻¹ no B. Os teores

médios de silte nesses dois horizontes são 190 e 170 g kg⁻¹, respectivamente, enquanto a contribuição média da fração areia é de 175 g kg⁻¹ no horizonte A e 150 g kg⁻¹ no B. Quanto à relação silte/argila, esta varia de 0,23 a 0,37 e de 0,24 a 0,27, respectivamente nos horizontes superficial e subsuperficial.

- Fósforo disponível – Os teores de fósforo disponível são baixos em todo o perfil.
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são altos, variando de 260 a 310 g kg⁻¹, com valores mais elevados no horizonte B.

2.2 - LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B e C. (LRd2)

Esta modalidade de Latossolo Roxo foi definida de acordo com a seguinte combinação de características: baixa saturação por bases e alumínio trocável, horizonte superficial do tipo A moderado, textura argilosa ao longo do perfil e fase floresta. Solos com estas características ocorrem em altitudes de 800 a 850 m, nas classes de declive B e C. São solos profundos, acima de 200 cm e com seqüência de horizontes A, Bw e C. Estão situados em terço inferior a médio de vertentes longas e convexas de um relevo suave ondulado a ondulado, cuja declividade varia de 3 a 10%. Como na unidade anterior, apresentam coloração avermelhada. São desenvolvidos a partir do Diabásio, mas com alguma influência de arenito, devido à posição que ocupam na paisagem.

O horizonte A é moderado, de coloração bruno-avermelhado-escuro, matiz 2,5 YR; apresenta textura argilosa, contendo de 410 a 570 g kg⁻¹ de argila. A estrutura é moderada a fraca pequena a média granular e blocos subangulares, muito porosa; a consistência quando seco é dura, quando úmido é friável e quando molhado é plástica e pegajosa. A transição para o horizonte B é plana e gradual.

Horizonte B, subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3, é espesso (>150 cm); a coloração é vermelho-escuro, matizes 2,5 YR; textura argilosa (390 a 550 g kg⁻¹); a estrutura é forte muito pequena granular, com aspecto de maciça porosa “in situ”, consistência é solta quando seco, muito friável quando úmido, muito plástica e pegajosa quando molhado, com transição plana e difusa entre os horizontes.

Apresentam baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio e inversão de cargas em profundidade, com ΔpH positivo a partir de 180 cm de profundidade.

A unidade ocupa aproximadamente 127,30 ha, correspondendo a 4,80% da área mapeada e é representada por dois perfis complementares (34, 38, 69) e um perfil completo (5).

Variação e inclusões: São encontrados como variação nesta unidade solos com saturação por bases elevada no horizonte B e baixa saturação por alumínio nos horizontes superficiais, que são solos eutróficos (perfil complementar 34), e como inclusão solos com textura muito argilosa (590 a 600 g kg⁻¹ de argila) (perfis complementares 38 e 69).

Características Analíticas (Tabela 5):

- pH - Nos quatro locais amostrados, os dados referentes a pH (H₂O) situam-se entre 4,9 e 6,5, caracterizando solos forte a moderadamente ácidos.

- Carbono orgânico (C) - O carbono diminui com a profundidade do perfil, variando de 2,9 a 19 g kg⁻¹ de terra.
- Soma de bases (valor S) - O valor S é baixo (1,2 a 2,0 cmol_c kg⁻¹ de terra), nos horizontes superficiais e subsuperficiais.
- Saturação por bases (valor V) - a saturação por bases varia de baixa a média (23 a 44%) até a profundidade de 100 cm (horizonte Bw2), com exceção do perfil 34.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Apresenta valores nulos na maioria dos perfis. No que se refere à relação alumínio/bases (100Al³⁺/Al³⁺ + S), esta também é nula na maioria dos perfis, com exceção dos perfis 34 e 38, que apresentam valores de 6 a 26% nos primeiros 20 cm de profundidade.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - Por pertencerem à classe dos solos com B latossólico, é baixa a capacidade de troca da fração coloidal mineral. No caso específico, os valores situam-se em torno de 2,2 a 8,7 cmol_c kg⁻¹ de terra no horizonte B, diminuindo em profundidade.
- Fósforo disponível - Os teores de fósforo disponível são baixos ao longo de todo o perfil (< 1 mg kg⁻¹ de terra).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são altos, variando de 184 a 301 g kg⁻¹, com valores mais elevados nos horizontes subsuperficiais.

2.3 - ASSOCIAÇÃO de LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa com Solo LITÓLICO EUTRÓFICO, A chernozêmico, textura argilosa cascalhenta substrato diabásio, ambos fase floresta tropical subcaducifólia, declives C e D. (LRd3)

O primeiro componente desta associação apresenta características químicas, físicas, mineralógicas e morfológicas semelhantes à unidade anteriormente descrita sob o símbolo LRd2. O segundo componente é igual à unidade descrita sob o símbolo Re (amostra 42), sendo válidas para estes solos as considerações feitas durante a descrição da unidade anterior e da classe de Solos Litólicos.

A unidade é representada por um perfil completo (5) e cinco perfis complementares (34, 38, 42, 66 e 69), e ocupa 12,73 ha, correspondendo a 0,48% da área total mapeada (Tabelas 5 e 13).

2.4. - LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive B. (LRd4)

Esta modalidade de Latossolo Roxo foi definida de acordo com a seguinte combinação de características: baixa saturação por bases e alumínio trocável, horizonte superficial do tipo A moderado, textura argilosa ao longo do perfil e fase cerradão. Solos com estas características, ocorrem em altitudes de 750 a 850 m, na classe de declive B. São desde bem até acentuadamente drenados, com cores bruno-avermelhado-escura e vermelho-escuro-acinzentada, apresentando seqüência de horizonte A, B e C. Ocupam o terço inferior de encosta de relevo suave ondulado, com declives que vão de 3 a 8%.

Apresenta horizonte A moderado em torno de 20 cm, coloração bruno-avermelhado-escuro e vermelho-escuro-acinzentada, matiz variando de 2,5 YR a 10 R, textura argilosa (460 a 510 g kg⁻¹ de argila); horizonte B profundo, subdividido em Bw1, Bw2, Bw3, de textura argilosa (520 a 550 g kg⁻¹); coloração vermelho-escuro, vermelho-escuro-acinzentada e bruno-avermelhado-escuro, com matizes de 2,5 YR e 10 R; e baixa saturação por alumínio nos horizontes subsuperficiais. Como inclusão ocorrem solos com alta saturação por alumínio no horizonte superficial, constituindo solos distróficos epiálicos (amostras extras 2 e 46).

A unidade ocupa 47,21 ha, correspondendo a 1,78% da área mapeada, e é representada por três perfis complementares (2, 10 e 46).

Características Analíticas (Tabela 5):

- pH - Nos três locais amostrados, os dados referentes a pH (H₂O) situam-se entre 4,5 e 5,3 caracterizando solos fortemente ácidos.
- Carbono orgânico (C) - O carbono diminui com a profundidade, apresentando valores baixos a médios (6,2 a 16,2 g kg⁻¹ de terra).
- Soma de bases (valor S) - O valor S é baixo, 0,2 a 2,0 cmol_c kg⁻¹ de terra.
- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a baixa (6 a 27%) com menores valores em profundidade.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são prejudiciais às culturas agrícolas nos horizontes superficiais, apresentando valores nulos em profundidade. A relação alumínio/bases (100Al³⁺/Al³⁺ + S), é baixa a alta nos horizontes superficiais (27 a 80%) e baixa nos horizontes subsuperficiais.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - Por pertencerem à classe dos solos com B latossólico, é baixa a capacidade de troca da fração coloidal mineral. No caso específico, os valores situam-se em torno de 32 a 74 cmol_c kg⁻¹ de terra, diminuindo em profundidade.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo, < 1 mg kg⁻¹ de terra.
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são altos, variando de 193 a 235 g kg⁻¹ de terra.

2.5 - LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa cascalhenta, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A. (LRd5)

Esta modalidade de Latossolo Roxo foi definida de acordo com a seguinte combinação de características: baixa saturação por bases e alumínio trocável, horizonte superficial do tipo A moderado, textura argilosa cascalhenta ao longo do perfil e fase cerradão. Solos com estas características ocorrem em altitudes de 750 a 850 m, na classe de declive A. Diferenciam-se das unidades anteriores por apresentar textura argilosa cascalhenta e por ocupar posições planas. Os solos são profundos, com sequência de horizonte Ap, Bw e C, bem acentuadamente drenados, porosos e de coloração bruno-avermelhado-escuro. Química, física e mineralogicamente são semelhantes às unidades anteriores.

A unidade é representada por um perfil complementar (6) e ocupa 16,97 ha, correspondendo a 0,64% da área total mapeada.

Características Analíticas (Tabela 5):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a baixa (11 a 39%), decrescendo com a profundidade.
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Como consequência do emprego de corretivos, estes solos possuem, em sua camada superficial, teores nulos deste elemento. A relação alumínio/bases ($100Al^{3+}/Al^{3+} + S$) também é nula no horizonte B.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - Por pertencerem à classe dos solos com B latossólico é baixa a capacidade de troca da fração coloidal mineral. No caso específico, os valores situam-se em torno de $3,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra no horizonte B, diminuindo com a profundidade, e $13,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra no horizonte A, devido em grande parte ao teor da matéria orgânica.
- Soma de bases (valor S) - O valor S é baixo no horizonte superficial, $0,4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra, e médio no horizonte B ($5,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra).
- Carbono orgânico (C) - O carbono diminui com a profundidade, apresentando valores médios no horizonte Ap ($25,3 \text{ g kg}^{-1}$) e baixos no restante do perfil.
- Fósforo disponível - O P disponível é baixo em todo o perfil.
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro total são altos, 286 g kg^{-1} de terra..
- pH - Nos locais amostrados, os dados referentes ao pH (H_2O) situam-se em torno de 5,7, caracterizando solos moderadamente ácidos.

2.6 - ASSOCIAÇÃO de LATOSSOLO ROXO, A moderado, textura muito argilosa, com SOLO LITÓLICO, A chernozêmico, ambos eutróficos, fase floresta tropical subcaducifólia, declive D. (LRe)

O primeiro componente desta associação apresenta características físicas, mineralógicas e morfológicas semelhantes à unidade anteriormente descrita sob o símbolo LRd2, diferenciando desta por apresentar alta saturação por bases, constituindo solos eutróficos.

O segundo componente é igual à unidade descrita sob o símbolo Re (perfil 42), sendo válidas para estes solos as considerações feitas durante a descrição da unidade LRd₂ e da classe de solos litólicos (Tabela 13, perfil 42).

A unidade ocupa 11,67 ha, correspondendo a 0,44% da área total mapeada, e é representada por dois perfis complementares (3 e 42).

Características Analíticas (para o primeiro componente) (Tabela 5):

- Saturação por bases (valor V) – A saturação por bases é alta (55 a 63%).
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Como consequência do emprego de corretivos, estes solos possuem, em sua camada superficial, teores nulos deste elemento. A relação alumínio/bases ($100Al^{3+}/Al^{3+} + S$) também é nula até a profundidade de 100 cm.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é baixo a alto ao longo do perfil ($5,6$ a $12,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra), com menores valores em profundidade.
- Soma de bases (valor S) - O valor S varia de baixo a alto ao longo do perfil ($3,5$ a $6,7 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra), sendo o cálcio a base dominante e com maiores valores nos horizontes superficiais.
- Carbono orgânico (C) - O carbono aumenta com a profundidade, apresentando valores médios ao longo do perfil: $15,3$ a $22,3 \text{ g kg}^{-1}$.

- Fósforo disponível - O P disponível é baixo em todo o perfil, $<1 \text{ mg kg}^{-1}$ de terra.
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro total são altos, variando de 272 a 283 g kg^{-1} de terra.
- pH - Nos locais amostrados, os dados referentes ao pH (H_2O) caracterizam solos moderadamente ácidos.

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das unidades de Latossolo-Roxo mapeadas podem ser observadas no Gráfico 3.

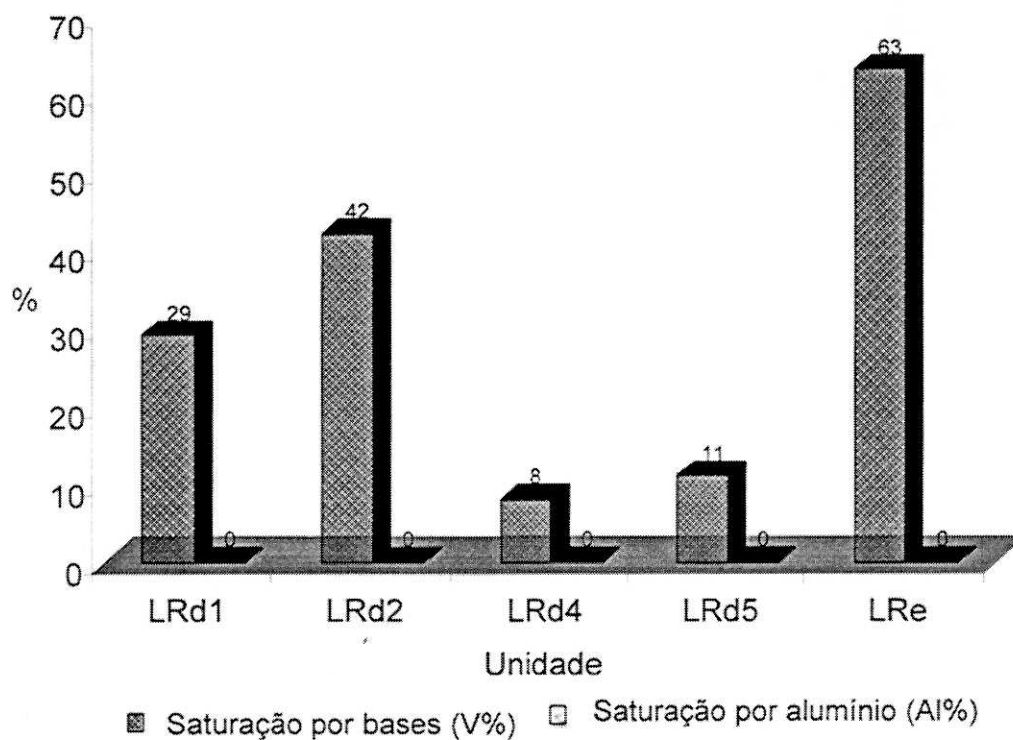


Gráfico 3. Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades Latossolo-Roxo mapeadas.

Tabela 5. Resultados Analíticos.

LATOSSOLO ROXO																
Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg	C	pH água	K cmol/kg	P mg/kg	valor S -----cmol _c /kg	Al	valor T	valor V -----%	sat.Al
Extra 8	LRd1	LR	12	Ap	0-15	2,5YR,3/4	650	23,1	5,7	0,41	1	4,6	0	10,5	44	0
				Bw2	80-100	2,5YR,3/6	730	8,7	5,8	0,27	1	0,9	0	3,7	24	0
Extra 37	LRd1	LR	0-1	Ap	0-20	10R,3/2	620	25,8	5,9	0,31	<1	4,6	0	10,7	43	0
				Bw2	70-100	10R,3/4	620	9,1	6,3	0,08	<1	1,1	0	3,3	33	0
Extra 34	LRd2	LR	-	Ap	0-15	2,5YR,2,5/4	420	12,6	4,9	0,06	1	1,4	0,5	6,9	20	26
				Bw2	70-100	2,5YR,3/4	460	6,0	6,5	0,01	<1	1,6	0	2,9	55	0
Extra 38	LRd2	LR	3-5	Ap	0-20	10R, 3/5	530	18,1	5,4	0,07	<1	2,9	0,2	8,7	33	6
				Bw2	80-120	10R, 3/3	600	7,0	5,9	0,01	<1	1,7	0	4,1	41	0
Extra 69	LRd2	LR	-	A	0-20	-	570	18,9	5,5	0,07	1	1,9	0	8,2	23	0
				Bw	40-80	-	590	8,7	6,0	0,02	1	1,3	0	4,9	27	0
Perfil 5	LRd2	LR	5-8	Ape1	0-20	2,5YR,3/4	340	12,5	5,7	0,40	1	1,4	0	5,4	26	0
				Bw1	60-110	2,5YR,3/4	390	4,3	5,7	0,04	1	1,4	0	3,2	44	0
Extra 66	LRd3	LR	20	A	0-20	-	440	18,5	5,4	0,28	1	2,2	0	5,7	38	0
				Bw	40-80	-	480	8,8	6,0	0,04	1	1,2	0	5,2	23	0
Extra 2	LRd4	LR	3	A	0-20	2,5YR,3/4	460	15,0	4,8	0,07	1	0,3	1,2	6,4	5	80
				Bw2	80-100	2,5YR,3/4	520	6,3	5,3	0,03	<1	0,3	0	3,2	9	0
Extra 10	LRd4	LR	8	A	0-15	10R, 3/3	510	16,2	5,1	0,17	1	2,0	0,4	7,4	27	17
				Bw2	80-110	10R, 3/4	550	8,2	5,3	0,01	<1	0,2	0,1	3,6	6	33
Extra 46	LRd4	LR	-	Ap	0-20	5YR, 3/3	280	11,0	4,5	0,06	4	0,3	0,5	5,3	6	62
				Bw2	70-100	2,5YR,3/5	350	6,4	5,1	0,02	1	0,2	0	2,7	7	0
Extra 6	LRd5	LR	0-1	A	0-20	3,5YR,3/4	460	25,3	5,8	0,26	1	5,1	0	13,0	39	0
				Bw	50-100	3,5YR,3/4	510	12,3	5,7	0,03	<1	0,4	0	3,6	11	0
Extra 3	LRd5	LR	20	A	0-20	2,5YR,2,5/4	630	15,3	5,8	0,15	1	6,7	0	12,1	55	0
				Bw2	80-100	2,5YR,2,5/4	690	8,3	6,5	0,02	1	3,5	0	5,6	63	0

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases.

3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (LV)

Solos com horizonte B latossólico (corresponde, em parte, à definição de horizonte óxico da “Soil Taxonomy” (Estados Unidos, 1975), não-hidromórficos, ou seja, horizonte mineral subsuperficial em estágio avançado de intemperização, constituído por mistura com predomínio de óxidos (hidratados de ferro e/ou de alumínio) ou de argilo-minerais 1:1, ou ambos em proporções variáveis, com altos teores em quartzo, quantidades muito pequenas de minerais primários menos resistentes ao intemperismo, atividade da fração argila, após a correção para carbono, menor do que $13 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila. Apresentam relação molecular K_i baixa, inferior a 1,5 no horizonte B; baixa relação silte/argila, menor do que 0,7; teores de ferro Fe_2O_3 , proveniente do ataque sulfúrico, variando de 60 a 90 g kg^{-1} ; baixa saturação por bases, e saturação por alumínio variável com valores baixos a altos; cores cujo matiz varia entre 3,5 YR e 10 YR.

São em geral profundos, sendo a espessura de A + B superior a 200 cm, muito porosos e permeáveis, bem acentuadamente drenados, quando com textura argilosa, e acentuadamente a fortemente drenados, quando com textura média e derivados de sedimentos retrabalhados de arenitos da cobertura superficial cenozóica.

Apresentam seqüência de horizontes A,B,C, sendo as transições normalmente claras entre A e B, e difusas entre os subhorizontes do B devido não só à pequena variação de propriedades morfológicas, mas às transições amplas e tênues entre os mesmos.

Apresentam textura argilosa e média (teores de argila entre 240 e 500 g kg^{-1}), com predomínio de areia grossa sobre a fina na granulometria; são muito intemperizados e, em consequência, com fertilidade natural muito baixa; com alto grau de floculação no horizonte B, normalmente 100%, refletindo o alto grau de floculação dos colóides, resultando em elevada porosidade e maior resistência à erosão.

Distribuem-se por relevo plano e suave ondulado, sendo freqüentes nas classes de declive A e B, ocorrendo como unidades simples e como membro principal em associações com variações dentro da própria classe. A classe foi separada em seis unidades de mapeamento: LVa1, LVa2, LVd1, LVd2, LVd3, LVd4.

Na área foram constatados solos álicos e distróficos:

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO (LVa)

São Latossolos profundos, tendo espessuras de A + B maiores que 170 cm, bem drenados a acentuadamente drenados, fortemente a extremamente ácidos, com saturação por alumínio trocável maior que 50% no horizonte B.

Unidades de mapeamento: LVa1, LVa2.

- LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO (LVd)

Morfológicamente são análogos aos Latossolos Vermelho-Amarelo álicos, dos quais diferem, essencialmente, pela saturação por alumínio trocável, que é inferior a 50% no horizonte B, além do valor V ser menor do que 50%.

Unidades de mapeamento: LVd1, LVd2, LVd3, LVd4.

3.1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A. (LVa1)

Esta unidade é constituída por solos profundos, perfis com mais de 200 cm de profundidade, com horizonte A espesso em torno de 30 cm, subdividido em Ap e BA, e horizonte B latossólico subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3.

Apresenta cores bruno-amarelado-escuras e bruno-escuras, matiz entre 7,5 YR a 10 YR, valor 4 e croma 4 no horizonte A, e bruno-forte, matiz centrado no 7,5 YR, valor 4 a 5 e croma 6 no horizonte B.

A transição entre os horizontes é gradual e difusa, pouco se distinguindo a diferenciação do conjunto de propriedades físicas ao longo do perfil. O gradiente textural de A para B é gradual, e pouco nítida a diferenciação entre os subhorizontes do B.

Solos de textura argilosa (390 a 430 g kg⁻¹), com grande contribuição de areia grossa na granulometria, muito porosos, de consistência macia e muito friável quando úmidos e plástica e pegajosa quando molhados.

Nestes solos domina o tipo de argila de atividade baixa, com capacidade de troca de cátions menor do que 13 cmol_c kg⁻¹ de argila, após correção para carbono.

A saturação por alumínio trocável (sat. Al³⁺) é alta, com maior frequência de valores abaixo de 50%, no horizonte A, e atingindo valores de 57 a 67%, no horizonte B, o que lhes confere o caráter álico. Apresentam baixa saturação por bases, e relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) abaixo de 0,71, nos perfis modais.

Ocorrem em relevo plano, sob vegetação de cerradão, em altitudes superiores a 850 m, onde predomina o pacote de arenito superficial do cenozóico. Ocupam 11,40 ha, correspondendo a 0,43% da área total mapeada. A unidade é representada por perfil completo (2).

Características Analíticas (Tabela 6):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases é muito baixa (3 a 17%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - A saturação por alumínio é alta nos horizontes subsuperficiais e com menor valor no horizonte Ap.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio (3,1 a 5,3 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, 0,9 a 0,1 cmol_c kg⁻¹ de terra, com menores valores em profundidade.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores baixos a médios: 3,3 a 8,5 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são prejudiciais às culturas no horizonte superficial.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil, < 1 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos fortemente ácidos (4,6 a 4,8).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são baixos, variando 74 a 83 g kg⁻¹ de terra.

3.2 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO, A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A. (LVa2)

Além das características comuns à classe, estes solos são semelhantes à unidade anterior quanto às características químicas, morfológicas e mineralógicas, diferenciando-se desta por apresentar textura média, com teores de argila entre 230 e 330 g kg⁻¹ ao longo do perfil.

Ocorrem, como inclusão nesta unidade, solos com menor saturação por alumínio, constituindo solos distróficos.

A unidade ocupa 91,49 ha, correspondendo a 3,45% da área total mapeada, e é representada por um perfil completo (4) e um perfil complementar (4).

Características Analíticas (Tabela 6):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases é muito baixa (6 a 15%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al³⁺) - A saturação por alumínio é alta, com menores valores em profundidade.
- Capacidade de troca de cations (valor T) - O valor T é baixo, 1,8 a 4,7 cmol_c kg⁻¹ de terra, com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, de 0,1 a 0,6 cmol_c kg⁻¹ de terra, com menores valores em profundidade.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores baixos: 3,3 a 8,5 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são prejudiciais às culturas no horizonte superficial.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil, < 1 mg kg⁻¹ de terra.
- pH - São solos fortemente ácidos (4,5 a 5,1).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são baixos, variando 61 a 64 g kg⁻¹ de terra no horizonte B.

3.3 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia, declive C. (LVd1)

Os solos desta unidade são profundos, acentuadamente drenados, permeáveis e argilosos, desenvolvidos a partir de sedimentos do arenito superficial cenozóico, com contribuição de material básico.

Na classe de solos Latossolo Vermelho-Amarelo, esta unidade ocupa as partes movimentadas do planalto, numa altitude acima de 850 m.

Estes solos apresentam características morfológicas comuns à classe, com sequência de horizontes Ap, Bw e C.

Horizonte A bem desenvolvido, espessura em torno de 20 cm, subdividido em Ap e AB, teores de argila próximo a 350 g kg⁻¹ de terra, e estrutura bastante modificada pelo uso.

Horizonte B profundo (200 cm) subdividido em Bw1, Bw2 e Bw3, textura argilosa, com cores centradas no matiz 7,5 YR.

Apresentam baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio, com valores abaixo de 50%, o que lhes confere o caráter distrófico.

Nestes solos domina o tipo de argila de atividade baixa, com capacidade de troca de cátions menor do que $13 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila, após correção para carbono, e relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) abaixo de 0,97.

Os resultados das análises da TFSA mostram predominância da fração areia grossa e aumento do teor de argila com a profundidade (360 a 400 g kg^{-1}).

A unidade, representada por dois perfis complementares (23 e 27), ocupa 26,52 ha, correspondendo a 1,00% da área total mapeada.

Características Analíticas (Tabela 6):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases é baixa (22 a 31%).
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é baixa, com menores valores em profundidade
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio ($3,2$ a $6,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo ($0,7$ a $1,9 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra), com menores valores em profundidade.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores variando de baixos a médios: $4,1$ a $15,4 \text{ g kg}^{-1}$ de terra.
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Os teores de alumínio são prejudiciais às culturas no horizonte superficial, com valores $> 0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil, $< 1 \text{ mg kg}^{-1}$ de terra.
- pH - São solos moderadamente ácidos ($5,0$ a $5,3$).
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro total são baixos: 73 g kg^{-1} no horizonte B.

3.4 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A. (LVd2)

Esta unidade é constituída por solos profundos, acentuadamente drenadas, diferenciando-se da unidade anterior por estar localizada em relevo plano, em altitudes acima de 850 m, sob vegetação de cerradão. Química, física e mineralogicamente é semelhante à unidade anterior; morfologicamente apresenta coloração variável, com matizes entre 5 YR e 10 YR, valor 3 e 5 e croma 2 a 4 no horizonte A, e 3,5 YR a 7,5 YR, valor 3 a 4 e croma 4 a 5 no horizonte B.

Os resultados das análises da TFSA mostram a predominância da fração areia grossa sobre as demais somente no primeiro horizonte (Ap), sendo que no restante há dominância da fração argila, com aumento do teor desta com a profundidade (350 a 490 g kg^{-1}).

A unidade apresenta perfis com baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio, constituindo solos distróficos, e como variação nesta unidade ocorrem solos com saturação por alumínio elevada no horizonte Ap (perfil complementar 28), constituindo solos epiálicos, não separados devido à pouca representatividade. A unidade é representada por um perfil completo e por cinco perfis complementares (24, 26, 28 e 72). Ocupa 112,98 ha, correspondendo a 4,26% da área mapeada.

Características Analíticas (Tabela 6):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação por bases varia de muito baixa a baixa (8 a 31%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é baixa nos horizontes subsuperficiais, com maiores valores no horizonte Ap de algumas amostras.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é baixo (1,5 a 7,1 $cmol_c kg^{-1}$ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo: 0,2 a 1,7 $cmol_c kg^{-1}$ de terra.
- Carbono orgânico (C%) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores baixos (2,9 a 14,2 $g kg^{-1}$ de terra).
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Os teores de alumínio, em algumas amostras, são prejudiciais às culturas no horizonte superficial Ap.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil: $< 1 mg g^{-1}$ de terra.
- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos (4,8 a 5,5).
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro total são baixos, variando de 76 a 93 $g kg^{-1}$, no horizonte B.

3.5 -ASSOCIAÇÃO de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO, com LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO, ambos A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A. (LVd3)

O primeiro componente desta associação apresenta características físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas semelhantes à unidade descrita sob o símbolo LVd4, diferenciando-se desta por não apresentar inversão de cargas em profundidade, com pH em H_2O maior do que o pH em KCl. O segundo componente é semelhante à unidade descrita sob o símbolo LVa2, diferenciando-se desta por apresentar menor saturação por alumínio no horizonte superficial (Ap), com valores inferiores a 50%, constituindo solos epidistróficos, mas com pouca representatividade para apresentar unidade independente. São válidas para esta unidade as considerações feitas para a descrição das unidades LVa2 e LVd4.

A unidade ocupa 46,68 ha, correspondendo a 1,76% da área mapeada, e é representada por três perfis complementares (31, 32 e 68) (Tabelas 6 e 7).

3.6 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO, A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A, B, C e D. (LVd4)

Esta unidade além das características comuns à classe, diferencia-se das unidades anteriores por estar localizada em várias posições da paisagem, em cotas que variam de 848 a 900 m, ocupando as classes de declive A, B, C e D.

Os solos são profundos, com seqüência de horizonte Ap, Bw e C, bem acentuadamente drenados, porosos e de coloração variável bruno-amarelado-escuro, bruno-escuro, bruno-forte e bruno, com matizes entre 6 YR a 10 YR, valor 4 e croma 4 a 6 no horizonte B.

Granulometricamente, apresentam predominância da fração areia grossa sobre as demais, constituindo solos de textura média, com teores de argila entre 200 a 350 g kg⁻¹ ao longo do perfil.

Apresentam baixa saturação por bases e baixa saturação por alumínio, conferindo à unidade o caráter distrófico. Como variação desta unidade são encontrados solos com saturação por bases elevada no horizonte A, epiutróficos (perfil complementar 21), ou solos com saturação por alumínio elevada no horizonte A, epiállicos (perfil complementar 29).

A relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) está abaixo de 1,7 na maioria dos perfis complementares, sendo que no perfil modal 11 apresenta índices abaixo de 0,69, com ligeira inversão de cargas com ΔpH positivo, e soma de valor S + Al³⁺ menor do que 1,5 cmol_c kg⁻¹ de terra, conferindo a estes solos o caráter ácrico, abaixo de 125 cm de profundidade.

A unidade é representada por um perfil completo (11) e por seis perfis complementares (19, 21, 22, 25, 29 e 73). Ocupa 245,84 ha, correspondendo a 9,27% da área total mapeada.

Características Analíticas (Tabela 7):

- Saturação por bases (valor V) - A saturação de bases varia de muito baixa a média (6 a 63%), com menores valores em profundidade.
- Saturação por alumínio (sat.Al³⁺) - A saturação por alumínio é baixa na maioria dos perfis.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio (1,8 a 7,2 cmol_c kg⁻¹ de terra), com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo: 0,2 a 2,5 cmol_c kg⁻¹ de terra.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, apresentando valores de baixos a médios: 3,1 a 16,7 g kg⁻¹ de terra.
- Alumínio trocável (Al³⁺) - Os teores de alumínio são nulos, na maioria dos perfis.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo, menor do que 2 mg kg⁻¹ de terra, na maioria das amostras, com exceção da amostra extra 21, com valores de 113 mg kg⁻¹ de terra no horizonte Ap.
- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos (4,8 a 5,9).
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro total são baixos, variando de 34 a 73 g kg⁻¹ no horizonte B.

Tabela 6. Resultados Analíticos.

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO													
Nº de campo	Unid. map.	Class. solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg	C	pH água	K cmol/kg	P mg/kg	valor S -----cmolc.kg	Al valor T -----
													valor V -----%
Perfil 2	LVa1	LV	0-3	Ap	0-30	10YR 4/4 10YR 4,5/4	340	0,85	4,6	0,06	1	0,9	0,6
				Bw1	60-100	7,5YR 4/6 7,5YR 5/6	390	0,56	4,6	0,02	<1	0,3	0,4
Perfil 4	LVa2	LV	0-3	Ape1	0-23	10YR,3,5/3 10YR,3,5/4 10YR 4/3	230	0,88	4,5	0,08	1	0,6	0,6
				Bw1	75-110	7,5YR, 4/6 10YR, 4/5 9YR, 5/6	310	0,50	4,6	0,02	<1	0,1	0,4
Extra 4	LVa2	LV	0-1	Ap	0-20	5YR	280	7,4	4,5	0,09	1	1,6	0,9
				Bw2	80-110	5YR	330	5,3	4,9	0,02	1	0,7	0,3
Extra 23	LVd1	LV	5	Ap	0-20	10YR,3/2,5 7,5YR,4/5	310	12,6	5,3	0,11	1	1,9	0,3
				Bw2	80-120	7,5YR,4/5	360	5,2	5,1	0,04	<1	1,1	0,1
Extra 27	LVd1	LV	5	A	0-20	7,5 YR,3/3	290	15,4	5,0	0,14	<1	1,3	0,6
				Bw2	80-110	7,5YR,4/5	400	4,1	5,1	0,04	<1	0,7	0,2
Perfil 10	LVd2	LV	0-3	Ap	0-20	7,5YR,3/4	270	8,2	5,3	0,05	1	0,9	0
				Bw2	115-180	6YR,4/6	370	2,9	5,2	0,01	1	0,2	0
Extra 24	LVd2	LV	2	Ap	0-20	10YR,3,5/3	300	10,8	5,1	0,06	1	1,2	0,4
				Bw2	80-120	5YR,4/5	400	3,5	5,5	0,01	<1	0,3	0
Extra 26	LVd2	LV	0-1	Ap	0-20	10YR,3,5/3	280	13,7	5,4	0,16	1	1,7	0,2
				Bw2	80-100	5YR,4/5	380	4,2	5,3	0,03	1	0,3	0,2
Extra 28	LVd2	LV	1-2	A	0-20	7,5YR,5/2	390	14,2	4,9	0,10	<1	0,6	0,9
				Bw2	80-100	3,5YR,3/4	490	6,7	5,0	0,02	<1	0,3	0,2
Extra 72	LVd2	LV	1-2	Ap	0-20	-	310	13,9	5,0	0,10	1	0,6	0,2
				Bw	40-80	-	350	6,6	4,8	0,04	1	0,4	0,1
Extra 31	LVd3	LV	1-3	Ap	0-20	5YR,4/4	300	9,0	4,9	0,09	<1	0,6	0,7
				Bw2	80-100	5YR,4/5	320	5,6	5,1	0,02	<1	0,2	0,4
Extra 32	LVd3	LV	2-3	Ap	0-20	5YR, 3/2	180	10,6	5,7	0,07	<1	1,9	0,1
				Bw2	80-110	5YR, 4/5	260	3,4	4,9	0,07	<1	0,3	0,6

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases.

Tabela 7. Resultados Analíticos.

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO														
Nº de campo	Unid. map.	Class. solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg ⁻¹ ----	C	pH água	K cmol _e /kg	P mg/kg	valor S -----cmol _e kg ⁻¹ -----	Al	valor T -----
Extra 68	LVd3	LV	-	A	0-20	-	220	9,3	5,2	0,10	1	1,1	0	5,1
Extra 68	LVd3	LV	-	Bw	40-80	-	310	4,7	5,7	0,05	1	1,2	0	4,7
Perfil 11	LVd4	LV	0-3	Ap	0-20	9YR,3/3	290	9,6	5,2	0,07	1	0,6	0	4,8
Perfil 11	LVd4	LV	0-3	Bw1	50-80	10YR, 4/5	330	4,6	5,4	0,03	1	0,5	0	2,7
Extra 19	LVd4	LV	0-1	Ap	0-20	7,5YR,3,5/2	250	12,4	5,6	0,10	1	1,7	0,1	4,8
Extra 19	LVd4	LV	0-1	Bw2	70-100	6,0YR,4/4	330	3,4	5,4	0,02	1	0,5	0,1	2,4
Extra 21	LVd4	LV	9-10	Ap	0-20	10YR,3,5/3	210	15,2	5,9	0,02	113	4,5	0	7,2
Extra 21	LVd4	LV	9-10	Bw	60-90	7,5YR,4/4	320	14,0	4,8	0,03	2	0,9	0,8	3,9
Extra 22	LVd4	LV	5	Ap	0-20	7,5YR,3/2	280	16,7	5,5	0,22	2	2,5	0,1	6,7
Extra 22	LVd4	LV	5	Bw	60-100	6YR,4/5	320	3,6	5,1	0,03	1	0,5	0,1	2,9
Extra 25	LVd4	LV	0-1	Ap	0-20	10YR,3/5	260	11,4	5,7	0,14	1	2,5	0	5,5
Extra 25	LVd4	LV	0-1	Bw	80-100	7,5YR,4/5	320	3,1	5,8	0,17	<1	0,4	0	1,8
Extra 29	LVd4	LV	1	Ap	0-20	5YR,3/2	250	11,1	5,1	0,13	<1	0,4	0,7	5,1
Extra 29	LVd4	LV	1	Bw2	80-110	7,5YR,4/4	330	4,2	5,2	0,04	<1	0,9	0,3	3,3
Extra 73	LVd4	LV	-	A	0-20	-	200	8,7	5,3	0,07	1	0,8	0	4,9
Extra 73	LVd4	LV	-	Bw	40-80	-	240	4,7	5,3	0,03	1	0,7	0	4,4

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das unidades mapeadas de Latossolo Vermelho-Amarelo podem ser observadas no Gráfico 4.

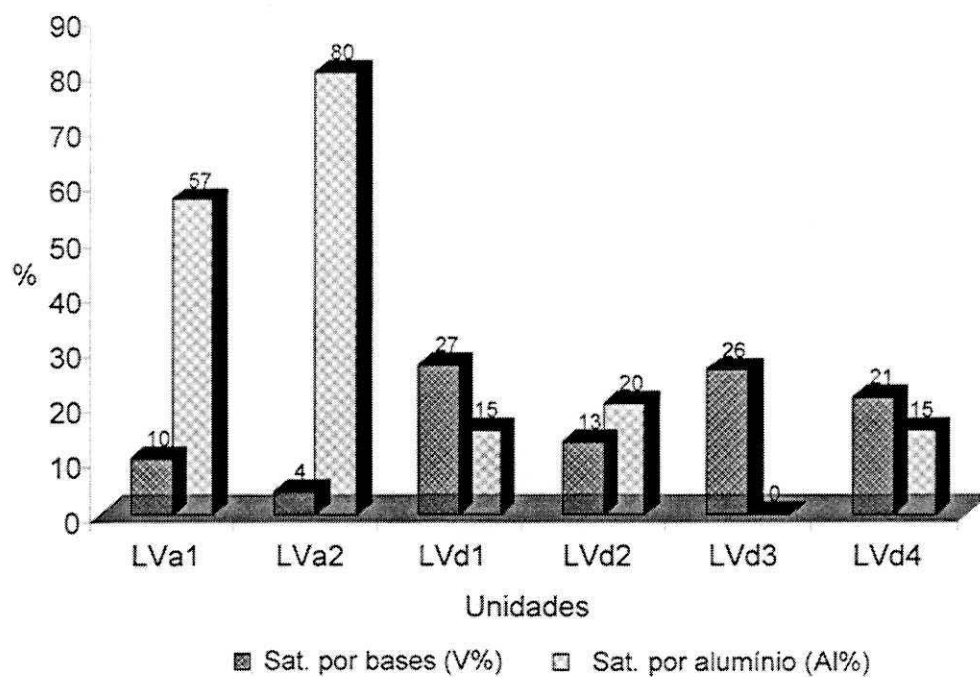


Gráfico 4. Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Latossolo Vermelho-Amarelo mapeadas.

Esta modalidade de Latossolo foi definida de acordo com a seguinte combinação de características: baixa saturação por bases e alumínio trocável, horizonte superficial do tipo A moderado, textura argilosa e argilosa cascalhenta ao longo do perfil, teores elevados de Fe_2O_3 e fase cerradão.

Solos com estas características ocorrem em altitudes superiores a 800 m na classe de declive A. Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, relação Ki baixa, variando de 0,31 a 0,56 no horizonte B e valores de pH em KCL ligeiramente mais altos ou ligeiramente mais baixos do que pH em H_2O .

Distinguem-se do Latossolo Vermelho-Amarelo por apresentarem teores mais elevados de Fe_2O_3 (154 g kg^{-1} a 183 g kg^{-1}) no horizonte B, e do Latossolo Vermelho-Escuro por apresentarem coloração vermelho-amarelada, tornando-se mais avermelhada com o aumento da profundidade.

Caracterizam-se também pelos baixos valores de soma de bases (valor S), em torno de 0,3 a 0,5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo, e baixa saturação por alumínio.

São, em geral, solos muito profundos, muito porosos, acentuadamente drenados, textura argilosa e argilosa cascalhenta, muito intemperizados e de fertilidade natural muito baixa. Com alto grau de floculação no horizonte B.

Ocorrem mais freqüentemente na classe de declive A, em topo de planalto, com relevo plano.

A unidade, representada pelas amostras extras 7 e 47, ocupa 185,37 ha, correspondendo a 6,99% da área total mapeada.

A presente classe, dada a sua reduzida área de ocorrência e relativa homogeneidade, permaneceu indivisa, vindo a corresponder a apenas uma unidade de mapeamento (LUd), compreendendo solos com horizonte A moderado, textura argilosa e argilosa cascalhenta.

4.1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO variação UNA, A moderado, textura argilosa e argilosa cascalhenta, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive B. (LUd)

Características analíticas (Tabela 8):

- pH - Nos dois locais amostrados, os dados referentes ao pH (H_2O) situam-se entre 4,9 a 6,0, caracterizando um solo forte a moderadamente ácido.
- Carbono orgânico (C) - O carbono orgânico diminui com a profundidade, com valores de baixos a médios: 8,8 a 24,8 mg kg^{-1} .
- Soma de bases (valor S) - Os valores de bases trocáveis são baixos (0,3 a 3,1 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra), com menores valores em profundidade, sendo o cálcio a base dominante.
- Saturação por bases (valor V) - Em condições naturais os dados referentes a este parâmetro são baixos. Já nos solos sob cultivo, o valor T varia de baixo a médio nos primeiros 20 - 30 cm superficiais, sendo sempre baixa nos horizontes inferiores (4 a 36%).
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Como consequência do emprego de corretivos, estes solos possuem teores nulos deste elemento. No que se refere à relação alumínio/bases ($100\text{Al}^{3+}/\text{Al}^{3+} + \text{S} = \text{sat. Al}^{3+}$), esta também é nula.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - Por pertencerem à classe dos solos com B latossólico, é baixa a capacidade de troca da fração coloidal mineral. Os valores situam-se em torno de 2,5 a 10,4 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila no horizonte B, após correção para carbono.
- Fósforo disponível - O fósforo disponível é baixo ao longo do perfil, $< 2 \text{ mg kg}^{-1}$ de terra.
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro total são altos, variando de 154 a 183 g kg^{-1} no horizonte B.

Tabela 8. Resultados Analíticos.

LATOSSOLO VERMELHO AMARELO variação UNA														
Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg ⁻¹	C -----	pH água	K cmol _e /kg	P mg/kg	valor S -----cmol _e kg ⁻¹	Al -----	valor T -----%
Extra 7	LUd	LU	0-3	Ap	0-20	5YR,3/2	320	22,8	5,8	0,20	1	3,0	0	8,4
				Bw2	80-100	5YR,4/5	390	8,8	6,0	0,04	<1	0,3	0	2,5
Extra 47	LUd	LU	2	A	0-25	7,5YR,3/4	390	24,2	5,2	0,12	2	3,1	0	10,4
				Bw	60-90	7,5YR,5/6	480	10,8	5,2	0,02	1	0,5	0	4,4

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases

As informações obtidas sobre a fertilidade natural da unidade mapeada de Latossolo Vermelho-Amarelo variação Una pode ser observada no Gráfico 5.

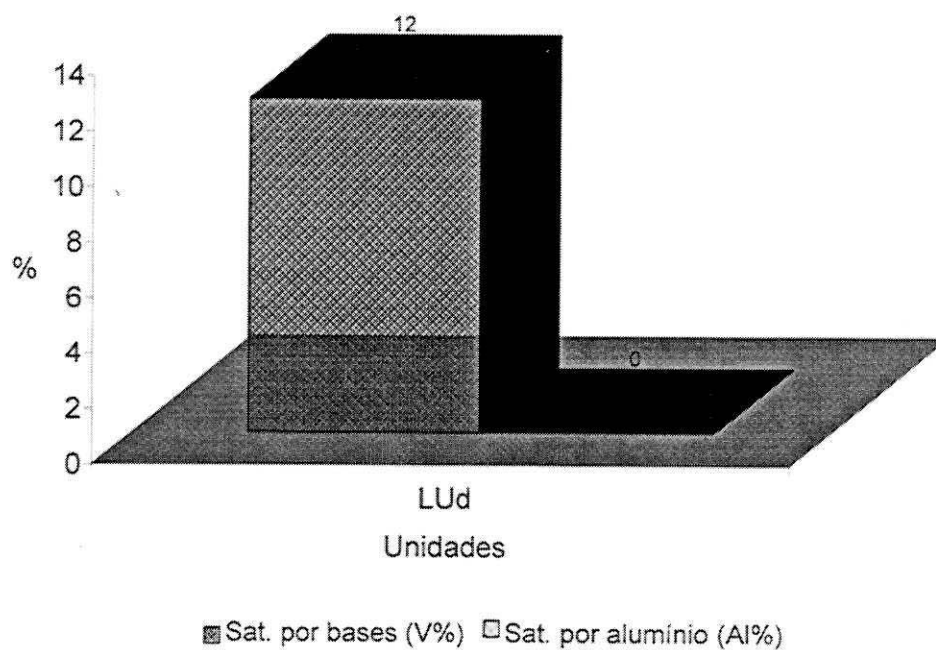


Gráfico 5. Média de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para a unidade mapeada de Latossolo Vermelho-Amarelo, variação Una.

5 - TERRA ROXA ESTRUTURADA. (TR)

Compreende solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte B textural argiloso ou muito argiloso, de coloração avermelhada-escuro com tonalidades arroxeadas, com cerosidade moderada a forte, argila de atividade baixa ($< 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila, após correção para carbono), e com altos teores de ferro ($\text{Fe}_2\text{O}_3 > 150 \text{ g kg}^{-1}$) e titânio. São derivados de rochas eruptivas básicas da formação Serra Geral, com sequência de horizonte A, Bt, C ou A, Bt, Bw, pequena distinção entre os horizontes, gradiente textural baixo e horizonte superficial do tipo A moderado ou chernozêmico.

São bem drenados, medianamente profundos, com espessura do solum (A+B) variando de 150 a 250 cm ou mais, e a do horizonte A de 15 a 40 cm.

O horizonte B textural apresenta estrutura moderada ou forte, em blocos angulares e subangulares, a cerosidade ou película de material coloidal que envolve os agregados é sempre observada, sendo que na área em estudo é pouco pronunciada, ficando entre moderada e comum.

Além da estrutura característica e do brilho dos agregados resultantes do revestimento de argila iluvial, estes solos possuem algumas feições peculiares, entre as quais, a abundância de minerais pesados, muitos dos quais responsáveis pela sua alta suscetibilidade magnética, a efervescência com água oxigenada, em vista dos teores relativamente elevados de manganês, e o alto grau de floculação da argila no horizonte B.

São solos moderadamente ácidos ou praticamente neutros, com alta saturação por bases, e níveis variáveis de carbono orgânico. Os valores da relação molecular K_i situam-se entre 1,66 e 3,09 e entre 2,10 e 2,60, respectivamente nos horizontes A e B.

Na área em estudo, estes solos ocorrem normalmente em locais cujas vertentes são côncavas em relevo ondulado, com declives C e D, ocorrem constituindo unidades isoladas, ou associados a variações dentro da própria unidade, e como primeiro membro em associação com solos mais rasos (Litólicos), em altitudes que variam aproximadamente de 700 a 800 m. A cobertura primária é do tipo floresta tropical subcaducifólia.

De acordo com os critérios adotados, esta classe foi subdividida nas seguintes unidades de mapeamento: TRe1, TRe2, TRe3 e TRe4.

5.1 - TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA, A chernozêmico, textura muito argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives C e D. (TRe1)

Esta unidade de Terra Roxa Estruturada foi definida em função da seguinte combinação de características: alta saturação por bases no horizonte superficial do tipo A chernozêmico e textura muito argilosa.

A unidade é constituída, na maior parte, por solos de profundidade média (160 cm), de coloração avermelhada, argilosos a muito argilosos, bem drenados e desenvolvidos a partir da alteração do Diabásio e com alguma influência do arenito.

Apresentam horizonte A chernozêmico, com espessura média de 30 cm, normalmente de coloração bruno-avermelhado-escuro no matiz entre 2,5 a 5 YR, textura argilosa (36 a 56 g kg^{-1} de argila). A estrutura é moderada muito pequena a pequena granular; a consistência, quando

úmido, é friável, sendo plástica e pegajosa quando molhado. A transição para o horizonte Bt é plana e clara.

O horizonte Bt, localizado aproximadamente a 60 cm, mas com as características não tão bem pronunciadas, tem coloração vermelho-escura no matiz 2,5 YR. A estrutura é moderada pequena blocos subangulares e angulares, a consistência quando úmido é firme e quando molhado é plástica a muito plástica e muito pegajosa, a textura varia de argilosa a muito argilosa. Transiciona de forma ondulada e abrupta para o horizonte C.

A unidade distribui-se por relevo ondulado, ocupando as partes côncavas, sob vegetação de floresta tropical subcaducifólia. Ocupa 76,11 ha, correspondendo a 2,87% da área total mapeada.

O perfil e a amostra 07 e 43 são representativos destes solos. A presente modalidade de Terra Roxa Estruturada deu origem a uma unidade simples (TRe1), além de entrar como componente principal em associação com o solo Litólico Eutrófico (TRe4).

Variação e inclusões: Nesta unidade são encontrados, como variação, solos com horizonte superficial do tipo A moderado e, como inclusão, brunizem avermelhado de textura argilosa .

Características Analíticas (Tabela 9):

- Saturação por bases (valor V) – Média a alta (60 a 80%), aumentando com a profundidade.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - A atividade química da fração argila, após desconto da contribuição do carbono orgânico, é baixa, via de regra inferior a 15 cmol_c kg⁻¹ de argila. O valor T varia de médio a alto (8,9 a 30 cmol_c kg⁻¹ de terra).
- Alumínio trocável (Al³⁺) – Teores são nulos ou muito baixos, em geral inferiores a 1 cmol_c kg⁻¹ de terra. A relação alumínio/bases (100Al³⁺/Al³⁺+S) é igualmente nula ou muito baixa.
- pH - Os índices de pH (H₂O) variam ao longo do perfil, indicando solos moderadamente ácidos.
- Fósforo disponível - Apresentam valores muito baixos, 1 a 3 mg kg⁻¹ de terra.
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro são altos, variando de 180 a 280 g kg⁻¹.
- Carbono orgânico - Os valores variam de baixos a médios, estando compreendidos entre 7,9 a 25,2 g kg⁻¹, com menores valores em profundidade.
- Soma de bases (valor S) - São bem supridos em nutrientes, com o valor S situado entre 10 e 12 cmol_c kg⁻¹ de terra no horizonte A, e entre 7 e 14 cmol_c kg⁻¹ de terra no B.

5.2 - TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA Latossólica, A chernozêmico, textura muito argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declive C. (TRe2)

Esta modalidade de Terra Roxa Estruturada foi definida em função da seguinte combinação de características: alta saturação por bases, horizonte superficial do tipo A chernozêmico, textura argilosa e horizonte Bw logo após o Bt ou características latossólicas ao longo do perfil.

Esta unidade, além das características comuns à classe, como alta saturação por bases e baixa saturação por alumínio trocável, é semelhante química, física e mineralogicamente à unidade anterior, descrita sob o símbolo TRe1, apresentando como diferença principal a ausência de cascalho na terra fina e características intermediárias para a classe dos Latossolos,

apresentando horizonte B textural não tão bem pronunciado quanto à estrutura e cerosidade ou por apresentar horizonte Bw, logo abaixo do B textural.

A unidade ocorre no terço inferior de encosta de relevo ondulado, com declives entre 8 a 12%. Ocorre como unidade simples, ocupa 11,67 ha, correspondendo a 0,44% da área total mapeada, e é representada pelo perfil complementar 39.

A presente modalidade de Terra Roxa Estruturada deu origem a uma unidade simples, (TRe2), além de entrar como componente principal em associação com o Latossolo Roxo Distrófico (TRe3).

Características Analíticas (Tabela 9):

- Saturação por bases (valor V) – Tratando-se de solos eutróficos, a saturação por bases varia de média a alta (64 a 73%), aumentando com a profundidade.
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - São nulos os teores de alumínio trocável ao longo do perfil. Como consequência, a relação alumínio/bases ($100Al^{3+}/Al^{3+}+S$) é também nula.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de médio a alto (7,5 a 15,3 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra).
- Carbono orgânico (C) - A camada superficial destes solos (25 – 30 cm), apesar de ligeiramente escurecida, acusa teores de baixos a médios de carbono orgânico, da ordem de 10,2 a 26,8 $g\ kg^{-1}$, com menores valores em profundidade.
- Soma de bases (valor S) - São solos bem supridos de nutrientes, principalmente no horizonte A, que tem o valor S compreendido entre 9,5 e 14,1 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra. No horizonte B, a soma das bases trocáveis varia de 6,6 a 13,4 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra.
- pH - Os valores médios do pH (H_2O) nos horizontes superficial e subsuperficial são, respectivamente, 6,0 e 5,8, enquadrando-se na classe de reação moderadamente ácida.
- Fósforo disponível - Apresentam valores muito baixos, < 1 $mg\ kg^{-1}$ de terra.
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro são altos, variando de 268 a 296 $g\ kg^{-1}$.

5.3 - ASSOCIAÇÃO de TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA Latossólica, A chernozêmico, com LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO, A moderado, ambos textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B, C e D. (TRe3)

O primeiro componente desta associação apresenta características químicas, físicas, mineralógicas e morfológicas semelhantes à unidade anteriormente descrita sob o símbolo TRe2, apresentando como diferença principal a textura, que é apenas argilosa.

O segundo componente apresenta características químicas, físicas, mineralógicas e morfológicas semelhantes à unidade anteriormente descrita sob o símbolo LRd2, sendo portanto válidas para esta unidade as considerações feitas na descrição das unidades TRe2 e LRd2.

Ocorrem, como inclusão nesta associação, solos que apresentam horizonte A moderado e baixa saturação por bases (distróficos), constituindo variação dentro da classe de Terra Roxa Estruturada, sendo representado pela amostra extra 17, não separados devido à pouca representatividade.

Os solos desta unidade situam-se em terço inferior de encosta de um relevo suave ondulado e ondulado, cujos declives variam de 8 a 20%.

Os solos integrantes desta associação encontram-se em proporção estimada de 50% e 35%, respectivamente, com predomínio do primeiro componente que é representado pelos perfis complementares 17, 20, 35 e 36, e o segundo pelo perfil complementar 66. Os restantes 15% são ocupados pelas inclusões. O primeiro componente ocupa normalmente as partes de relevo mais movimentado, ao passo que o segundo ocorre nos locais de relevo menos movimentado.

A unidade ocupa 135,78 ha, correspondendo a 5,12% da área total mapeada.

Características Analíticas (para o primeiro componente) (Tabelas 5 e 9):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é alto (60 a 75%), aumentando com a profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - É baixa, com valores nulos na maioria dos perfis.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a alto: 5,4 a 14 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de terra.
- Soma de bases (valor S) - O horizonte A tem o valor S compreendido entre 2,8 e 9,9 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de terra. No horizonte B a soma das bases trocáveis varia de 2,4 a 8,0 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de terra.
- Carbono orgânico (C) - Varia de baixo a médio (7,1 a 22,6 g kg^{-1}), com menores valores em profundidade.
- Alumínio trocável - Os teores de alumínio são nulos.
- pH - São solos moderadamente ácidos a praticamente neutros (5,3 a 6,7).
- Fósforo disponível - Apresentam valores muito baixos, 1 a 3 mg kg^{-1} de terra.
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro são altos, variando de 201 a 286 g kg^{-1} .

5.4 - ASSOCIAÇÃO de TERRA ROXA ESTRUTURADA, textura muito argilosa, com SOLOS LITÓLICOS Tb, textura argilosa cascalhenta, ambos eutróficos, A chernozêmico, fase floresta tropical subcaducifólia, declives D e E. (TRe4)

Esta unidade ocorre nas partes mais inclinadas da área (8 a 45%), situando-se em terços inferiores.

O primeiro componente desta associação é química, física, morfológica e mineralogicamente semelhante à unidade anteriormente descrita sob o símbolo TRe1, representada pelos perfis 7 e 43, com a diferença de estar localizado em relevo ondulado e fortemente ondulado.

O segundo componente é igual à unidade descrita sob o símbolo Re (Tabela 13), sendo válidas para esta unidade as considerações feitas na descrição da unidade TRe1 e da classe de solos Litólicos.

A unidade ocupa 38,45 ha, correspondendo a 1,45% da área total mapeada, e é representada por três perfis, um completo (7) e dois complementares (42 e 43).

Características Analíticas (para o primeiro componente) (Tabelas 8 e 9):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é alto (60 a 80%), aumentando com a profundidade.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - É baixa, com valores nulos na maioria dos perfis.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de médio a alto: 8,9 a 14,8 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de terra no horizonte B.

- Carbono orgânico (C) – Varia de baixo a médio (7,9 a 25,2 g kg⁻¹), com menores valores em profundidade.
- Alumínio trocável - Os teores de alumínio são nulos.
- pH - São solos moderadamente ácidos.
- Fósforo disponível - Apresentam valores muito baixos, 1 a 3 mg kg⁻¹ de terra.
- Fe₂O₃ - Os teores de ferro são altos, variando de 180 a 280 g kg⁻¹.

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das unidades mapeadas de Terra Roxa Estruturada podem ser observadas no Gráfico 6.

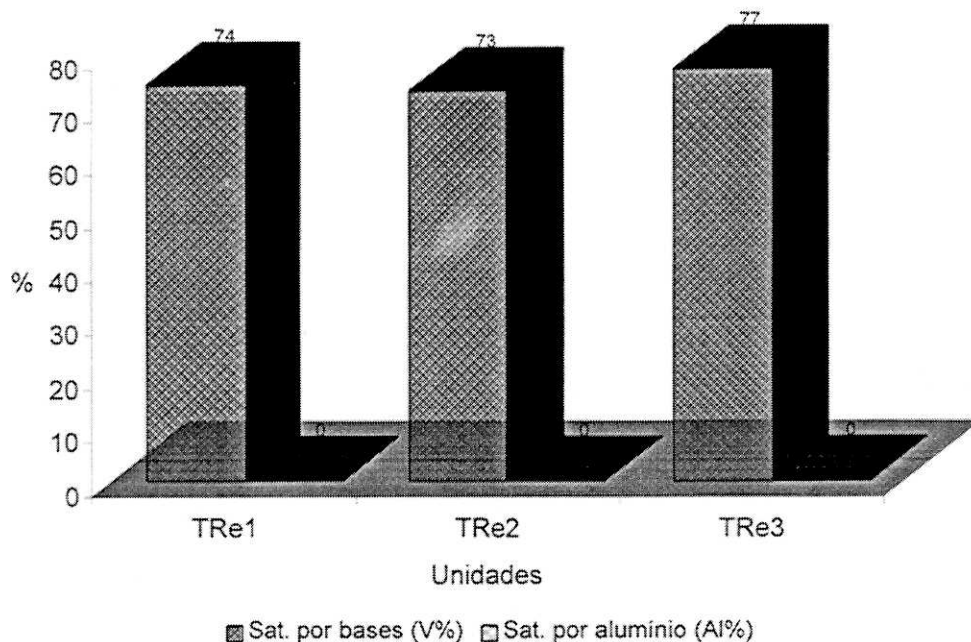


Gráfico 6. Média de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Terra Roxa Estruturada mapeadas.

Tabela 9. Resultados Analíticos.

TERRA ROXA ESTRUTURADA																
Nº de campo	Unid. map.	Class solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg	C	pH água	K cmol/kg	P mg/ kg	valor S -----cmol _c kg	Al	valor T	valor V -----%	sat.Al
Extra 43	TRe1	TR	15	Ap	0-20	2,5YR,2,5/4	560	21,0	5,9	0,38	1	7,4	0	12,3	60	0
				Bt	40-80	2,5YR,3/5	580	7,9	6,4	0,41	2	6,2	0	8,9	70	0
Pefil 7	TRe1	TR	-	Ap	0-12	5YR 3/4 5YR 4/4	360	25,2	5,8	0,50	3	24,0	0	30,0	80	0
				Bt	40-70	2,5YR 3/5	670	11,7	6,3	0,10	2	11,4	0	14,8	77	0
Extra 39	TRe2	TR	8	Ap	0-20	5YR, 3/3	600	26,8	6,2	0,08	<1	9,8	0	15,3	64	0
				Bt	80-110	2,5YR,3/5	650	10,2	6,8	0,15	<1	5,5	0	7,5	73	0
Extra 17	TRe3	TR	12	Ap	0-20	2,5YR,2,5/4	500	15,0	5,3	0,19	2	2,8	0,2	7,6	37	7
				Bt	20-70	2,5YR,3/4	530	11,0	5,9	0,22	1	2,4	0	5,2	46	0
				Bw	70-100	2,5YR,3/5	510	7,9	6,2	0,02	1	2,1	0	4,9	43	0
Extra 20	TRe3	TR	9-10	Ap	0-20	2,5YR2,5/4	470	19,8	5,6	0,52	3	7,8	0	12,9	60	0
				Bt	40-80	10R, 3/4	560	19,6	6,4	0,01	1	8,0	0	10,7	75	0
Extra 35	TRe3	TR	15	Ap	0-20	10R, 3/3	510	22,6	5,8	0,13	<1	7,5	0	12,4	60	0
				Bt2	70-100	10R, 3/4	560	7,1	6,6	0,02	<1	3,7	0	5,4	69	0
Extra 36	TRe3	TR	9	Ap	0-20	2,5YR,2,5/4	490	27,4	6,3	0,09	2	9,9	0	14,6	68	0
				Bt2	70-100	10R,3/3	560	8,2	6,7	0,26	1	3,9	0	5,6	70	0

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; AI = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases

6 - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO (PV)

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural em geral vermelho-amarelado ou bruno-avermelhado, distróficos, com sequência de horizontes A, Bt, C, com estrutura do tipo em blocos subangulares e/ou angulares, apresentando revestimento de colóides minerais na superfície das unidades estruturais. Apresentam baixa capacidade de troca de cátions (valor $T < 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila), após correção para carbono, baixa saturação por bases (valor $V \leq 50\%$) e relação textural entre o horizonte B e A maior do que 2,0.

A classe de solos apresenta perfis bem drenados, com espessura em torno de 200 cm de profundidade, e com contrastes nítidos entre os subhorizontes. Apresenta características intermediárias para a classe dos Latossolos, apresentando horizonte Bw logo abaixo do horizonte Bt. Parte dos solos que integram esta classe apresenta acentuado aumento no conteúdo de argila de A para B, com ou sem decréscimo do B para o C; outros possuem pequena diferenciação textural, como no caso dos intermediários para Latossolo.

O horizonte A, cuja espessura média situa-se em torno de 30 cm, é de coloração bastante variável, principalmente em função do conteúdo de matéria orgânica intimamente associada à fração mineral, e da natureza do óxido de ferro dominante, situando-se, em geral, no matiz 7,5 YR, valor entre 3 e 4 e croma em torno de 4. A textura deste horizonte varia entre franco-arenosa e franco-argilo-arenosa. Predomina a estrutura do tipo granular, porém o AB pode apresentar o tipo em blocos subangulares. Apresenta reação ácida a moderadamente ácida, e baixa saturação por Al^{3+} .

No que se refere ao horizonte Bt, a textura é argilosa, havendo ocorrência de cascalho após 70 cm de profundidade, cerosidade moderada a comum, matiz de 5 YR, valor 4 e croma de 6. A estrutura é fortemente desenvolvida, podendo o grau ser moderado na forma de blocos subangulares e/ou angulares e com tamanho compreendido entre o pequeno e o médio. A consistência varia de macia a dura, de muito friável a firme e de ligeiramente plástica a plástica e de ligeiramente pegajosa a pegajosa. Os intermediários para Latossolo geralmente não apresentam cerosidade e, quando esta ocorre, é fraca e pouca.

Esta classe de solos ocorre principalmente em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, com vertentes côncavas, nas classes de declive B, C e D, em altitudes entre 830 e 880 m.

A cobertura vegetal primitiva destes solos encontra-se praticamente devastada em sua totalidade, havendo, no entanto, algumas áreas com remanescentes da floresta tropical subcaducifólia.

O material originário é proveniente da decomposição de material da cobertura superficial cenozóica.

A unidade é representada pelo perfil completo nº 12 e perfil complementar nº 30, e ocupa 39,51 ha, correspondendo a 1,49 % da área mapeada.

6.1 - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO LATOSSÓLICO Tb, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B, C e D. (PVD)

Características Analíticas (Tabela 10):

- pH - São solos fortemente a moderadamente ácidos, com valores de pH (H_2O) entre 4,9 a 5,5.
- Carbono orgânico (C) - Apresentam valores baixos: menores do que $13,2 \text{ g kg}^{-1}$ de terra.

- Soma de bases (valor S) - A soma das bases trocáveis é baixa na maioria dos horizontes, com valores menores do que $3,9 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra.
- Saturação por bases (valor V) - O valor V varia de muito baixo a baixo (16 a 30%) ao longo do perfil, sendo que na amostra extra 30 chega a 58%, refletindo a calagem da área.
- Alumínio trocável (Al^{3+}) - Os teores de alumínio são toleráveis às culturas, ficando abaixo de $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. A relação alumínio/bases ($100\text{Al}^{3+}/\text{Al}^{3+}+\text{S}$), é média, em torno de 44%, diminuindo com a profundidade. No entanto, ocorrem solos com valores nulos ao longo do perfil.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - É baixa a atividade química da fração coloidal, em geral inferior a $15 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila no horizonte B, após correção para o carbono orgânico, com valores mais elevados na camada superficial devido principalmente à contribuição da matéria orgânica.
- Granulometria - É bastante variável.
- Fósforo disponível - São pobres em fósforo, com valores de 1 mg kg^{-1} de terra.
- Fe_2O_3 - Teores baixos, variando de 31 a 86 g kg^{-1} de terra.

As informações obtidas sobre a fertilidade natural da unidade mapeada de Podzólico Vermelho-Amarelo pode ser observada no Gráfico 7.

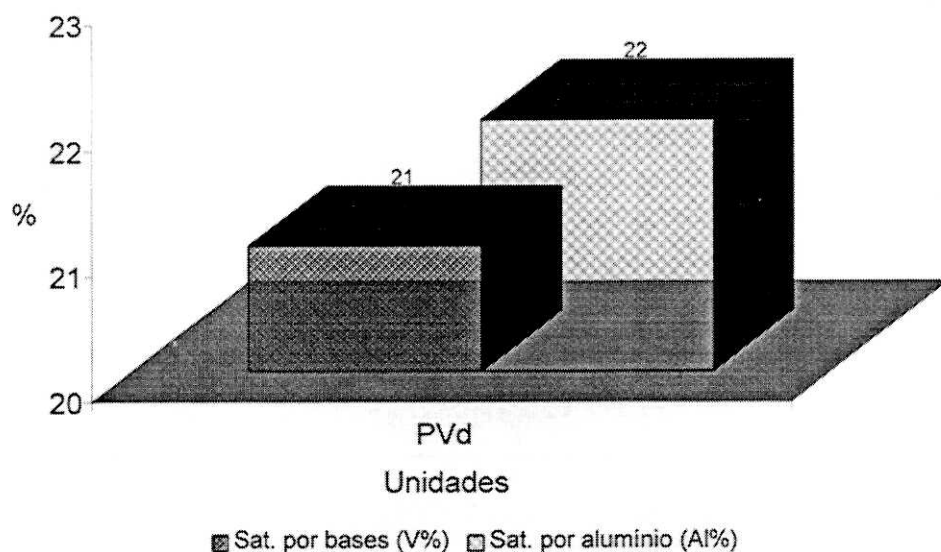


Gráfico 7. Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Podzólico Vermelho-Amarelo mapeadas.

Tabela 10. Resultados Analíticos.

PODZOLICO VERMELHO-AMARELO Tb																
Nº de campo	Unid. map.	Class solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg	C -----g.kg	pH água	K cmolc/kg	P mg/ kg	valor S -----cmolc.kg	Al -----cmolc.kg	valor T -----	valor V -----%	sat.Al -----
Extra 30	PVd	PV	12-15	Ap	0-20	5YR,3/2,5	180	13,2	5,8	0,14	<1	3,9	0	6,7	58	0
				Bt2	70-100	3,5YR,3,5/6	360	3,5	4,9	0,03	<1	0,9	0,7	3,5	26	44
Perfil 12	PVd	PV	-	Ap	0-15	7,5YR,3/4	180	11,1	5,3	0,07	1	0,9	0	4,6	20	0
				Bt2	80-120	5YR 4/6	460	3,3	5,3	0,03	1	0,5	0	3,1	16	0

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases.

7 - AREIAS QUARTZOSAS (AQ)

A classe compreende solos minerais pouco desenvolvidos, essencialmente quartzosos, profundos, com textura areia ou areia franca ao longo de todo o perfil, bem drenados e muito profundos, geralmente sem registro de contato lítico até mais de 400 cm de profundidade, porosos, muito suscetíveis à erosão, extremamente a fortemente ácidos, permeabilidade rápida, formado por material virtualmente destituído de minerais primários menos resistentes ao intemperismo, com pequena diferenciação entre seus horizontes, devido à pequena variação de suas características morfológicas. São extremamente pobres em nutrientes.

Apresentam seqüência de horizonte A-AC-C, sendo o horizonte A moderado, com espessura variável de 16 a 19 cm, cor bruno-escuro, e bruno-acinzentado-escuro quando úmido, com matiz entre 7,5 e 10 YR, valor variando entre 3 a 6 e croma entre 1 a 3; estrutura fraca ou sem estrutura; consistência solta ou muito friável, não plástica e não pegajosa.

São solos fortemente ácidos, pH de 4,1 a 4,9, com baixos teores de matéria orgânica, 1,3 a 7,8 g kg⁻¹, capacidade de troca catiônica entre 1,3 e 5,8 cmol_c kg⁻¹ de terra e soma de bases de 0,1 a 0,6 cmol_c kg⁻¹ de terra.

O horizonte C, muito espesso, compreende C1, C2, C3, com teores de matéria orgânica bem mais baixos do que no horizonte A. A coloração do horizonte C apresenta-se mais clara do que a do horizonte A, com cores amareladas e avermelhadas, com matiz entre 5 YR a 10 YR, valor entre 3 a 6 e croma entre 3 a 4. Textura areia ou areia franca, estrutura fraca ou moderada, pequena, granular ou em pequenos blocos subangulares, consistência muito friável, não plástica e não pegajosa.

Nas áreas de cotas mais baixas, próximo ao ribeirão dos Negros e a desembocadura do ribeirão Canchim, apresentam características de hidromorfismo, a partir de 70 a 80 cm de profundidade.

São solos desenvolvidos essencialmente de sedimentos colúvies e aluviais areno-quartzosos em mistura com arenito Botucatu, e com alguma contribuição de material básico, dificultando, em alguns locais, a sua separação da classe dos Latossolos Vermelho-Escuro textura média.

Na área ocorrem as Areias Quartzosas Álicas, as Areias Quartzosas Distróficas e as Areias Quartzosas Hidromórficas.

As areias Quartzosas Álicas e as Distróficas foram separadas como unidades taxonômicas devido à importância que a saturação por alumínio apresenta para o manejo da unidade. Entretanto, no mapeamento não foi possível separar as duas unidades no campo, não apresentando características morfológicas ou correlações com vegetação, relevo e material de origem que as distinguíssem, sendo portanto mapeadas como uma associação.

Ocorrem nas partes baixas, entre as cotas de 688 e 740 m, onde aflora o arenito Botucatu. A vegetação predominante é o cerradão e, em menor proporção, o cerrado.

7.1 - AREIAS QUARTZOSAS ÁLICAS (AQa)

Esta unidade é constituída por solos profundos (>200 cm de profundidade), acentuadamente drenados, porosos, com textura arenosa. São solos fortemente ácidos, com saturação por bases baixa e problemas de alumínio trocável, apresentam horizonte A moderado com coloração bruno-escura, matiz entre 7,5 YR e 10 YR, valor de 3 e croma entre 2 a 3. O horizonte C apresenta cores bruno-amareladas e bruno-avermelhadas, com matiz entre 5 YR e 10 YR, valor entre 3 a 4 e croma entre 3 a 4.

Esta unidade é representada pelos perfis complementares 14, 16 e 57, ocupa 153,28 ha, correspondendo a 5,78% da área total mapeada, ocorrendo associada às Areias Quartzosas distróficas na mesma proporção.

Características Analíticas (Tabela 11):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é muito baixo (2 a 15%) em todos os horizontes.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é alta, variando de 64 a 80%, com aumento em profundidade.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é baixo ao longo de todo o perfil, variando de 1,4 a 5,5 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo (0,1 a 0,5 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra).
- Carbono orgânico (C) - O conteúdo é baixo, variando de 1,8 a 7,0 $g\ kg^{-1}$, diminuindo com a profundidade.
- Alumínio trocável - Os teores de alumínio são baixos; somente o horizonte A da amostra extra 14 apresentou valor prejudicial às culturas (0,7 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra).
- Fósforo disponível - Valores muito baixos, 1 a 6 $mg\ kg^{-1}$ de terra.
- pH - São solos extremamente a fortemente ácidos (4,1 a 4,9).

7.2 - AREIAS QUARTZOSAS DISTRÓFICAS. (AQd)

Difere da unidade anterior por apresentar saturação nula por alumínio em todo o perfil e valores mais elevados de saturação por bases (valor V). Apresenta horizonte A moderado de coloração bruno-muito-escura quando úmido, matiz 10 YR, valor 6 e croma 2, e horizonte C com cores bruno-amarelada e bruno-avermelhada com matiz 10 YR, valor 6 e croma 4.

Esta unidade é representada pelo perfil completo nº 8 e perfis complementares nº 49, 50, 52, 54, 55, 58, 60, 62, 63, e 70. Ocupa 153,29 ha, correspondendo a 5,78% da área total mapeada, ocorrendo em associação com as Areias Quartzosas Álicas

Características Analíticas (Tabela 12):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é muito baixo a baixo, entre 6 e 38%, em todos os perfis.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação com alumínio é nula em quase todos os perfis, com exceção do perfil complementar nº 63, com valores entre 25 e 33%.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é baixo, variando de 1,3 a 5,8 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra.

- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, variando de 0,2 a 0,6 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de terra.
- Carbono orgânico (C) - O conteúdo é baixo, variando de 1,3 a 7,8 g kg^{-1} , diminuindo com a profundidade.
- Alumínio trocável - Os teores de alumínio são nulos em todos os perfis.
- Fósforo disponível - Valores muito baixos, com exceção da amostra extra 49 com valor de 22 mg kg^{-1} de terra no horizonte A.
- pH - São solos fortemente ácidos (4,3 a 4,9).

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das unidades mapeadas de Areias Quartzosas podem ser observadas no Gráfico 8.

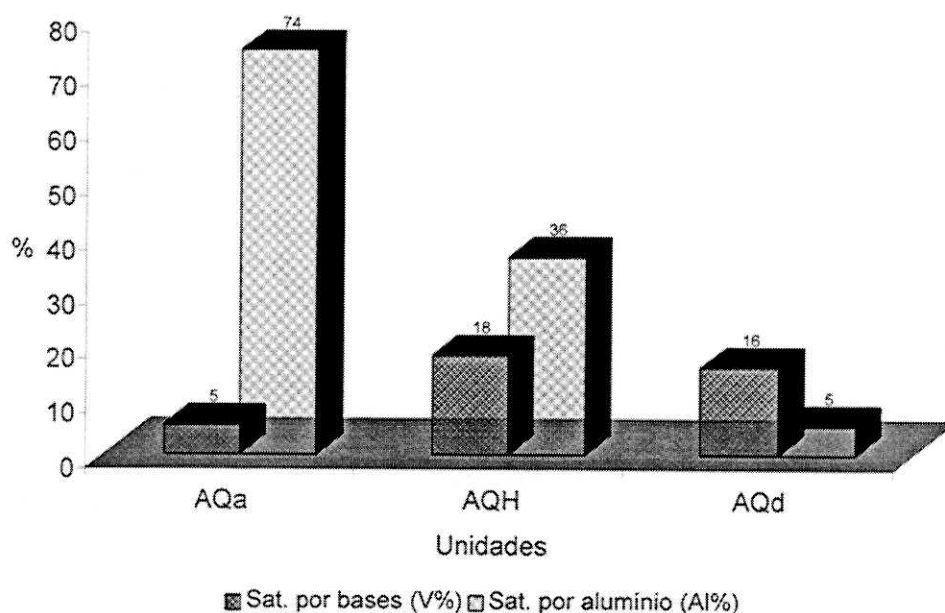


Gráfico 8. Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as unidades de Areias Quartzosas mapeadas.

Tabela 11. Resultados Analíticos.

AREIA QUARTZOSA													
Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila	C	pH água	K cmolc/kg	P mg/kg	valor S -----cmolc kg ⁻¹	valor T -----
Extra 14	AQa	AQ	2	A1	0-20	7,5YR, 3/2	100	5,7	4,5	0,02	6	0,4	3,0
				C2	80-120	5YR, 3/3	110	2,6	4,9	0,01	1	0,1	1,4
Extra 16	AQa	AQ	0-3	Ap	0-15	10YR, 3/3	80	5,7	4,5	0,02	2	0,1	2,3
				C2	60-100	10YR, 4/4	120	1,8	4,7	0,01	1	0,1	1,6
Extra 57	AQa	AQ	-	A	0-20	-	90	7,0	4,7	0,07	1	0,5	3,3
				C2	80-120	-	100	1,9	4,1	0,01	1	0,1	5,5
AREIA QUARTZOSA HIDROMORFICA													
Extra 12	HAQ	HAQ	3-4	Ap	0-20	10YR, 3/2	140	6,5	5,5	0,05	2	1,3	3,5
				B22	80-110	10YR, 4/3	160	2,7	5,0	0,01	1	0,2	2,1
Perfil 1	HAQ	HAQ	0-1	Ap	0-20	10YR 3/1	40	6,9	5,4	0,07	7	1,3	3,8
				C3	100-130	10YR 6/6	80	0,7	5,6	0,03	1	0,2	0,8
Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases.													19
													34
													25
													0

Tabela 12. Resultados Analíticos.

AREIA QUARTZOSA																	
Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila	C	pH água	K cmol/kg	P mg/kg	valor S	AI		valor T	valor V	sat.AI
													-----g.kg-----	-----cmol.kg-----			
Extra 49	AQd	AQ	0-3	A	0-20	-	120	7,8	4,5	0,06	22	0,3	0	0	5,3	6	0
				C2	80-120	-	150	2,7	4,8	0,02	3	0,3	0	0	3,5	9	0
Extra 50	AQd	AQ	3	A	0-20	-	40	3,8	4,6	0,06	2	0,5	0	0	2,6	19	0
				C2	80-110	-	40	1,3	4,9	0,02	1	0,2	0	0	1,3	15	0
Extra 52	AQd	AQ	-	A	0-20	-	80	4,6	4,1	0,05	1	0,4	0	0	3,2	12	0
				C1	40-80	-	140	2,9	4,7	0,02	1	0,2	0	0	2,8	7	0
Extra 54	AQd	AQ	-	A	0-20	-	60	4,3	4,2	0,02	1	0,3	0	0	2,5	12	0
				C2	80-120	-	80	1,7	4,7	0,01	<1	0,2	0	0	1,8	11	0
Extra 55	AQd	AQ	0-3	A	0-20	-	40	3,6	4,4	0,03	1	0,2	0	0	2,2	9	0
				C2	80-120	-	40	1,4	4,8	0,01	<1	0,5	0	0	1,3	38	0
Extra 58	AQd	AQ	-	A	0-20	-	130	7,4	4,5	0,05	1	0,3	0,3	0,3	5,7	5	50
				C2	80-120	-	170	3,5	4,7	0,01	1	0,3	0,1	0,1	3,7	8	25
Extra 60	AQd	AQ	-	A	0-20	-	100	4,1	4,3	0,05	1	0,6	0	0	4,0	15	0
				C2	80-120	-	120	2,2	4,8	0,02	1	0,4	0	0	3,0	13	0
Extra 62	AQd	AQ	-	A	0-20	-	120	5,8	4,5	0,09	2	0,6	0	0	5,0	12	0
				C2	60-100	-	150	1,9	4,7	0,04	1	0,3	0	0	2,7	11	0
Extra 63	AQd	AQ	-	A	0-20	-	120	8,3	4,1	0,07	1	0,4	0,2	0,2	5,8	7	33
				C1	40-80	-	140	3,4	4,5	0,04	1	0,3	0,1	0,1	3,8	8	25
Extra 70	AQd	AQ	-	A	0-20	-	70	6,1	4,9	0,07	2	0,6	0	0	4,2	14	0
				C2	80-120	-	80	2,8	4,7	0,03	1	0,3	0	0	3,0	10	0
Perfil 8	AQd	AQ	-	A	0-15	10YR6/2	40	4,7	4,4	0,03	1	0,4	0	0	2,8	14	0
				C1	40-80	10YR6/4	40	1,6	4,8	0,01	1	0,2	0	0	1,3	15	0

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; AI = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases.

8 - AREIAS QUARTZOSAS HIDROMÓRFICAS (HAQ)

Esta unidade ocorre em pequenas áreas de cotas mais baixas, próximo à calha do ribeirão dos Negros e a desembocadura do ribeirão Canchim. Apresenta características de hidromorfismo a partir de 70 a 80 cm de profundidade. O horizonte C apresenta coloração acinzentada com presença de mosqueado a partir de 70 cm, devido principalmente à flutuação do lençol freático bastante alto. São álicas e/ou distróficas.

Esta unidade é representada pelo perfil completo nº 1 e perfil complementar nº 12, ocupa área de 53,04 ha, que corresponde aproximadamente a 2,00% da área total, ocorrendo como primeiro membro de associação com solo Glei Pouco Húmico.

Características Analíticas (Tabela 11):

- Saturação por bases (valor V) - Apresenta valores de baixos a médios (10 a 40%).
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - O perfil nº 1 apresenta valores de 19 a 43% nos horizontes superficiais e valores nulos a partir de 70 cm de profundidade, ocorrendo o inverso com a amostra extra nº 12, com maiores valores em profundidade.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de 0,8 a 3,8 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra, com menores valores em profundidade.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, variando de 0,2 a 1,3 $cmol_c\ kg^{-1}$ de terra.
- Carbono orgânico (C) - O conteúdo é baixo, variando de 0,7 a 7,0 $g\ kg^{-1}$, com menores valores em profundidade.
- Alumínio trocável - Os teores de alumínio são baixos, $< 0,5\ cmol_c\ kg^{-1}$ de terra.
- Fósforo disponível - Valores baixos, variando de 1 a 7 $mg\ kg^{-1}$ de terra.
- pH - São solos fortemente ácidos.

Compreendem solos hidromórficos, que apresentam apreciáveis teores de materiais orgânicos, em grau variável de decomposição, formando camadas acumuladas em ambiente palustre, de coloração escura, devido aos elevados teores de carbono orgânico, assentados sobre camada mineral de textura e composição variável, e praticamente sem desenvolvimento pedogenético. A característica fundamental destes solos é sua constituição essencialmente orgânica, apresentando horizonte A hístico (Ap ou A1), com matéria orgânica muito decomposta (“muck”), sobre camadas de material orgânico em decomposição, semi-decomposto ou não decomposto, onde ainda se identificam folhas, galhos e troncos (“peat”). Quanto ao grau de decomposição, ocorrem solos Orgânicos com materiais mais fibrosos e menos fibrosos, característica essa que afeta outras propriedades físicas.

Estritamente, são considerados como solos Orgânicos aqueles que, saturados com água ou artificialmente drenados, apresentam pelo menos 120 g kg^{-1} de carbono orgânico, se o material tiver 600 g kg^{-1} ou mais de argila, 80 g kg^{-1} ou mais de C-orgânico, se a fração mineral não contiver argila ou conteúdos intermediários de C-orgânico proporcionais aos teores de argila. Adicionalmente, é exigida uma espessura mínima de 40 cm com esses requisitos de teor de C-orgânico.

Estes solos são conhecidos por turfas, podendo-se distinguir dois estágios principais da decomposição da matéria orgânica: “muck” e “peat”.

O material de origem é composto por acumulações orgânicas residuais recentes, referentes à época do Holoceno (Era Cenozóica/Período Quaternário: 0-0,01 milhões de anos), cuja constituição depende do tipo de formação vegetal da qual derivaram e das ações biológicas que nela se processaram, podendo haver adição de materiais finos, em proporções variáveis.

São solos mal a muito mal drenados, em que a espessura do horizonte H (acumulação de húmus) pode atingir vários metros. A camada orgânica apresenta coloração que varia do preto ao cinza-muito-escuro, nos matizes 10 YR e 2,5 Y.

Na sua maior parte são solos fortemente ácidos a extremamente ácidos, com baixa saturação (valor V) e soma de bases (valor S), altos valores de hidrogênio (H^+), alta saturação por alumínio trocável (caráter álico) e alta capacidade de troca de cátions (valor T) e com teores elevados de carbono ($149,7 \text{ g kg}^{-1}$), além de uma série de outras características ou propriedades, todas relacionadas com má drenagem, uma vez que estes solos são desenvolvidos sob condições de permanente encharcamento, com lençol freático alto, variando de 40 a 60 cm, ou à superfície durante grande parte do ano.

Ocorrem em superfície planas, ocupando as posições de cotas mais baixas, em áreas originalmente abaciadas, que constituem pequenas depressões sedimentares próximas à várzea do ribeirão dos Negros e na desembocadura do ribeirão Cachim, tornando-se o relevo um dos fatores mais importantes na formação destes solos.

A vegetação original, bastante característica, é representada pela floresta hidrófila de várzea e os campos hidrófilos de várzea. Ocorrem como primeiro membro, associados a solos Aluviais e a solos Glei Pouco Húmicos, em proporções variadas e que não foram separados pela dificuldade de acesso aos locais onde ocorrem, devido a períodos de alagamento prolongado.

A unidade é representada pelo perfil extra nº 15 e ocupa 34,20 ha, correspondendo a 1,29% do total da área.

Características Analíticas (Tabela 13):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é muito baixo (1%).
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é alta, em torno de 91%, com valores elevados de H^+ ($62,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra).
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo (1%), com cálcio em torno de $0,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra.
- Carbono orgânico (C) - Apresenta valores altos ($149,7 \text{ g kg}^{-1}$).
- Alumínio trocável - Os teores de alumínio são altamente prejudiciais às culturas: $10,1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra).
- Fósforo disponível - São ricos em fósforo, com valores de 88 mg kg^{-1} de terra.
- pH - São solos fortemente ácidos (4,6).

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das classes mapeadas de solos Orgânicos podem ser observadas no Gráfico 9.

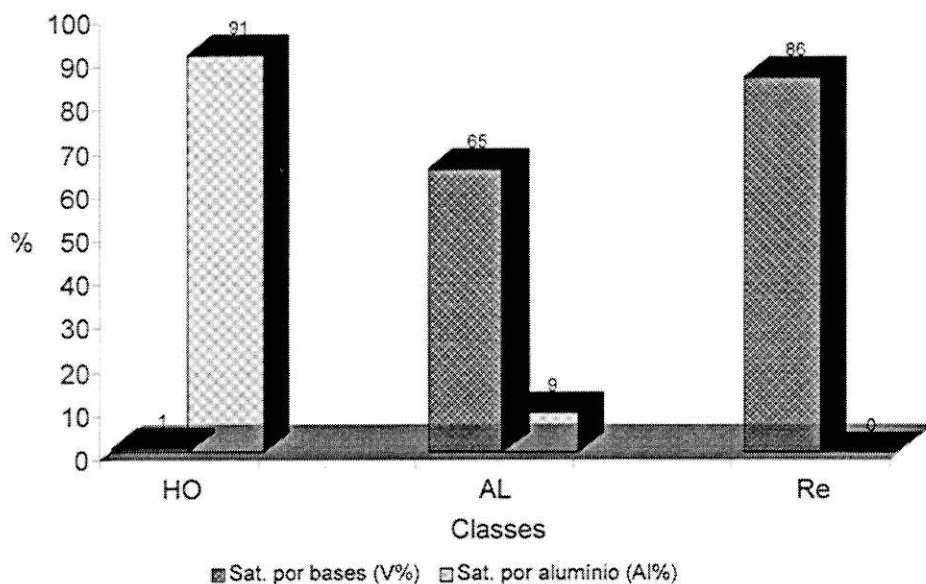


Gráfico 9. Médias de valores de saturação por bases e saturação por alumínio para as classes de solos Orgânicos, Aluvial e Litólico mapeadas.

10 - SOLOS ALUVIAIS (A)

Esta classe de solos compreende solos minerais muito pouco desenvolvidos, originados de deposição recente de sedimentos, cujo grau de evolução não sofreu modificações expressivas, exceto no horizonte A.

Seguem a este horizonte camadas freqüentemente estratificadas IIC1, IIC2, as quais não possuem relações pedogenéticas entre si. Dependendo da natureza dos sedimentos depositados, originam diferentes camadas de estratificações, constituídas de sedimentos arenosos, argilosos ou não, com características morfológicas sujeitas a modificações constantes de local para local.

São solos com textura variável, mal drenados, ocupando morfologicamente posições de diques dentro da planície fluvial, em altitudes que variam entre 688 e 695 m, em relevo plano.

A variação dos sedimentos constituintes resulta em solos Aluviais Álicos, apresentando argila de atividade baixa, valor T menor do que $24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila, após correção para carbono.

Ocorrem como primeiro membro em associação com solos Glei Pouco Húmicos e como segundo membro em associação com solos Orgânicos.

A unidade é representada pelo perfil complementar nº 48 e ocupa 7,43 ha, correspondendo a 0,28% da área total mapeada.

10.1 - ALUVIAL ÁLICO Tb plíntico, A moderado, textura argilosa, fase campo hidrófilo de várzea, declive A. (Aa)

Características Analíticas (Tabela 13):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é muito baixo, variando de 7 a 11%.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é alta, com valores entre 58 a 72%, e menores valores nos primeiros 30 cm.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T varia de baixo a médio ao longo de todo o perfil: de 4,5 a $8,3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é baixo, 0,5 a $0,7 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra.
- Fósforo disponível - Os teores de fósforo são muito baixos: 1 mg kg^{-1} de terra.
- Alumínio trocável - O Al^{3+} apresenta valores prejudiciais às culturas ao longo de todo o perfil ($0,7$ a $1,8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra).
- Carbono orgânico (C) - O carbono normalmente diminui com a profundidade, com os maiores valores nos primeiros 30 cm ($5,1$ a 17 g kg^{-1}).
- pH em água - São solos fortemente ácidos, com valores entre 4,7 e 4,9.
- Fe_2O_3 - Os teores de ferro são normalmente baixos: 63 a 67 g kg^{-1} .

As informações obtidas sobre a fertilidade natural das classes mapeadas do solo Aluvial podem ser observadas no Gráfico 9.

11 - SOLOS LITÓLICOS substrato DIABÁSIO (R)

Esta unidade é constituída por solos pouco desenvolvidos, com seqüência A e R. São solos rasos, com espessura variando entre 20 e 30 cm.

Apresentam horizonte A do tipo chernozêmico, com 20 cm de profundidade, em mistura com fragmentos de rocha; coloração bruno-avermelhado-escura no matiz 5 YR; textura franco-argilosa com cascalho; a estrutura é moderada a forte, pequena a média granular e grãos simples; a transição para o horizonte inferior R ou C/R, constituído principalmente de rochas intemperizadas, é ondulada e abrupta.

Em geral apresentam contato lítico entre o horizonte A e a rocha R, são bem drenados, argila de atividade alta, valor T maior do que $24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de argila, após correção para carbono.

A saturação por bases (valor V) é alta ($>50\%$), e a saturação por Al^{3+} normalmente baixa, em torno de zero.

Na área em estudo, estes solos se originaram a partir da decomposição do Diabásio, sendo sua formação condicionada principalmente pelo relevo fortemente ondulado, com declives superiores a 30%, sob vegetação de floresta subcaducifólia.

Ocorrem como segundo membro, associados a solos mais profundos, como a Terra Roxa Estruturada Latossólica, e o Latossolo Roxo, nas unidades de mapeamento TRe4 e LRd3. A unidade é representada pelo perfil complementar nº 42 e ocupa 1,59 ha, correspondendo a 0,06 % da área total mapeada.

11.1 - SOLO LITÓLICO Ta EUTRÓFICO, A chernozêmico, textura argilosa cascalhenta, fase floresta tropical subcaducifólia, substrato Diabásio, declive E. (Re)

Características Analíticas (Tabela 13):

- Saturação por bases (valor V) - O valor V é alto (86%); devido a processos erosivos há constante renovação de elementos provenientes da rocha.
- Saturação por alumínio (sat. Al^{3+}) - A saturação por alumínio é zero.
- Capacidade de troca de cátions (valor T) - O valor T é alto, em torno de $41,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra.
- Bases trocáveis (valor S) - O valor S é elevado, em torno de $35,8 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo, sendo o cálcio a base dominante, que apresenta teores de $(32,4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de terra).
- Alumínio trocável - O Al^{3+} é nulo.
- Carbono orgânico (C) – Os teores de carbono orgânico são altos: $37,9 \text{ g kg}^{-1}$.
- Fósforo disponível – Os teores de fósforo assimilável são baixos, em torno de 2 mg kg^{-1} de terra.
- pH – São solos moderadamente ácidos, com pH em torno de 6,4.
- Fe_2O_3 – Os teores de ferro são muito variáveis: 214 g kg^{-1} , em média.

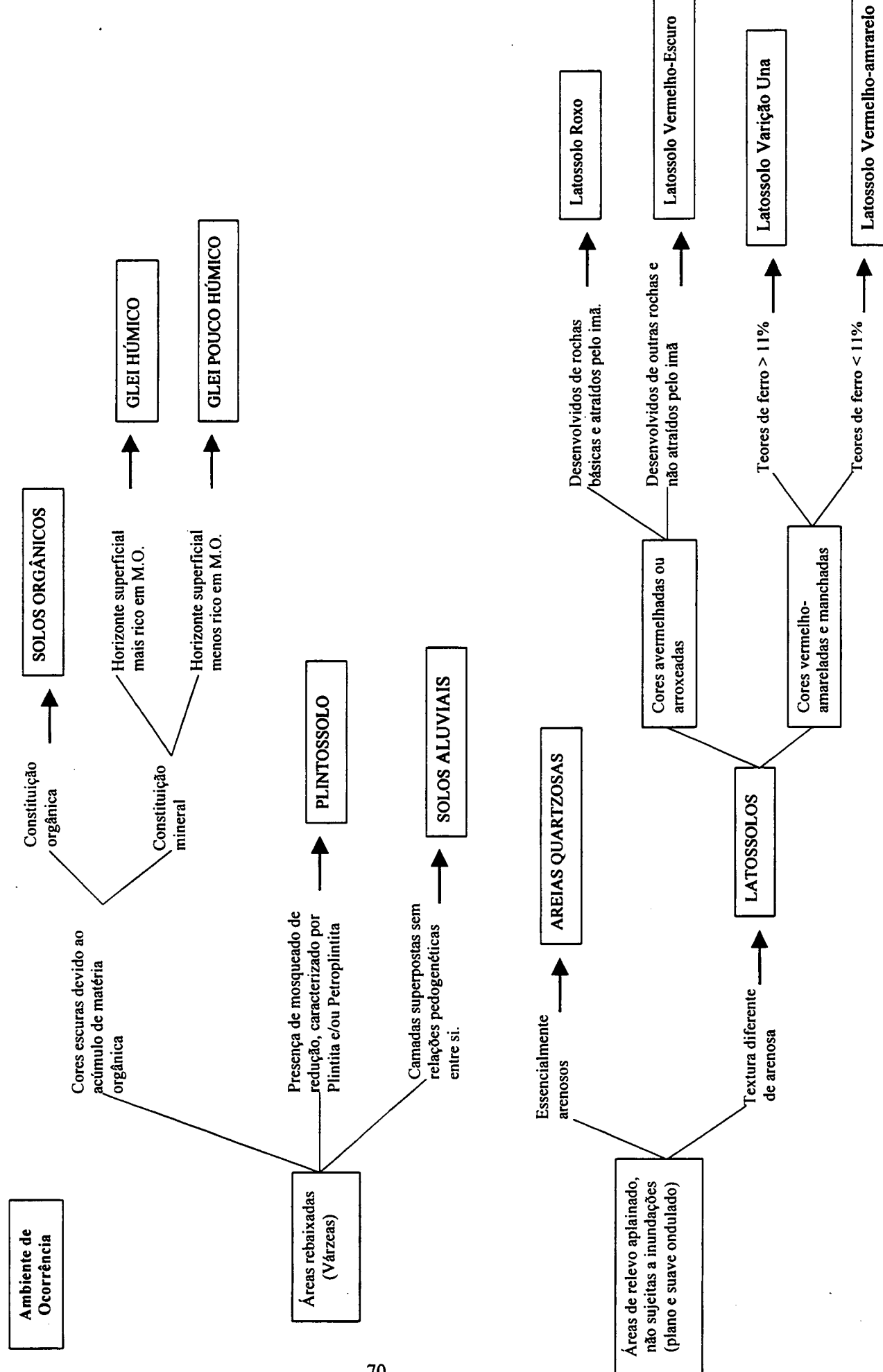
As informações obtidas sobre a fertilidade natural das classes mapeadas de solo Litólico podem ser observadas no gráfico 9.

Tabela 13. Resultados Analíticos.

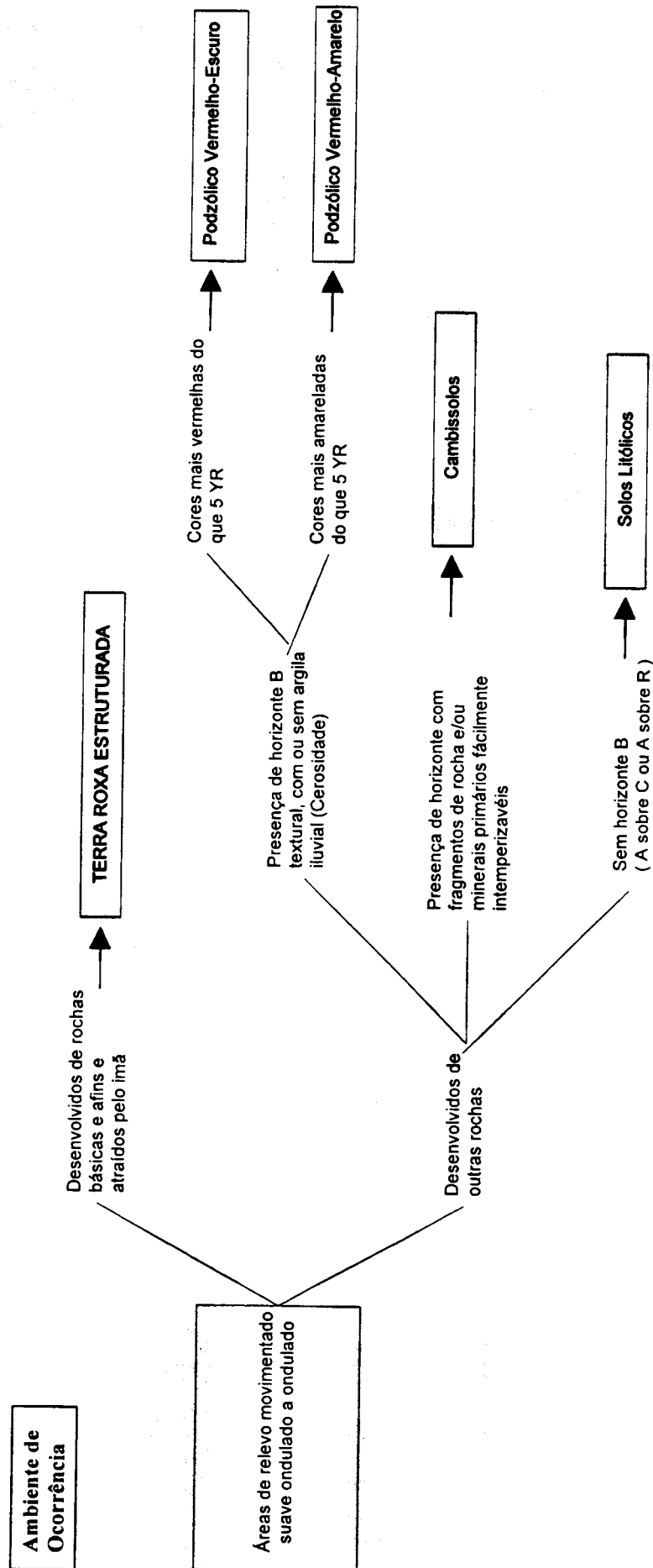
SOLO ORGÂNICO													
Nº de campo	Unid. map.	Classe solo	Decl. %	Horiz.	Esp.hor. cm	Cor	Argila -----g.kg	C -----	pH água	K cmolc/kg	P mg/kg	valor S -----cmolc.kg ⁻¹	Al valor T -----
Extra 15	HO	HO	0-1	O	0-60	N2/	190	149,7	4,6	0,27	88	1,0	10,1
													73,2
													1
													91
SOLOS ALUVIAIS Tb PLINTICO													
Extra 48	AL	AL	-	A	0-40	1,5YR,4/3	450	17,1	4,7	0,06	1	0,7	1,8
				C1	50-90	2,5YR,4/	430	7,7	4,9	0,03	1	0,5	1,3
				C2g	90-120	7,5YR,5/6 7,5YR,5/6 2,5Y,4/4	430	5,1	4,9	0,03	1	0,5	0,7
													8,3
													6,8
													7
													11
													4,5
													58
SOLO LITÓLICO Ta													
Extra 42	Re	R	30	A	0-20	5YR,2,5/2	330	37,9	6,4	0,72	2	35,8	0
													41,5
													86
													0

Unid. Map. = unidade de mapeamento; Decl. = declividade; Horiz = horizonte; Esp. Hor. = espessura do horizonte; C = carbono; K = potássio trocável; P = fósforo disponível; Valor S = soma de bases trocáveis; Al = alumínio trocável; Valor T = capacidade de troca de cátions; Valor V = saturação por bases

D – Guia para Identificação dos Principais Solos da Fazenda Canchim



Cont. do Guia para Identificação dos Principais Solos da Fazenda Canchim



IV - LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO

A legenda de identificação contém a relação das unidades de mapeamento identificadas e delineadas durante o trabalho de campo.

Na composição das associações, foi considerado em primeiro lugar o componente mais importante da mesma, sob o ponto de vista de extensão, usando-se o mesmo critério para os demais membros da associação. A tabela 14 mostra a legenda de identificação, extensão e percentagem de ocorrência dos solos da fazenda Canchim.

Na Tabela 15 são apresentados os nomes técnicos e em inglês das classes de solo encontradas na Fazenda Canchim, relacionando-os com os sistemas de classificação de solos mais comumente citados na literatura especializada. Também é freqüente encontrar nos textos a denominação da Ordem dos solos, encontrado na "Soil Taxonomy" (Sanchez, 1976): Entisols (AQ, AQH, A, GPH), Alfisols (TR, TRL), Oxisols (LV, LE, LR), Ultisols (PV) e Histosols (HO).

Tabela 14. Legenda do Mapa de Solos, extensão e percentagem das unidades de mapeamento.

Símbolo	Classes de Solos	Area (ha)	%
LEa1	Associação de Latossolo Vermelho-Escuro álico, textura argilosa, com Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, textura média, ambos A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive C.	33,15	1,25
LEa2	Latossolo Vermelho-Escuro álico, A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A,B e C.	120,40	4,54
LEa3	Associação de Latossolo Vermelho-Escuro álico, com Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, ambos A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive B.	66,57	2,51
LEd1	Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declive B.	89,64	3,38
LEd2	Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A, B e C.	182,99	6,90
LEd3	Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives B e C.	364,12	13,73
LEe	Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declive B.	15,91	0,60
LRd1	Latossolo Roxo distrófico, A moderado, textura muito argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declives A, B e C.	138,70	5,23
LRd2	Latossolo Roxo distrófico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B e C.	127,30	4,80
LRd3	Associação de Latossolo Roxo distrófico, A moderado, textura argilosa, com solo Litólico eutrófico, A chernozêmico, textura argilosa cascalhenta, substrato diabásio, ambos fase floresta tropical subcaducifólia, declives C e D.	12,73	0,48
LRd4	Latossolo Roxo distrófico epialco, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive B.	47,21	1,78
LRd5	Latossolo Roxo distrófico, A moderado, textura argilosa cascalhenta, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A.	16,97	0,64
LRe	Associação de Latossolo Roxo, A moderado, textura muito argilosa, com solo Litólico, A chernozêmico, textura argilosa, substrato diabásio, ambos eutróficos, fase floresta tropical subcaducifólia, declive D.	11,67	0,44
LVa1	Latossolo Vermelho-Amarelo álico, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A.	11,40	0,43
LVa2	Latossolo Vermelho-Amarelo álico, A moderado, textura média, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A.	91,49	3,45
LVd1	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declive C.	26,52	1,00
LVd2	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa, fase cerradão tropical subcaducifólio, declive A.	112,98	4,26

cont...

Cont. da Tabela 14.

Símbolo	Classes de Solos	Área (ha)	%
LVd3	Associação de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico com Latossolo Vermelho-Amarelo álico, ambos A moderado, textura média, fase cerrado tropical subcaducifólio, declive A.	46,68	1,76
LVd4	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura média, fase cerrado tropical subcaducifólio, declives B, C e D.	245,84	9,27
Lud	Latossolo Vermelho-Amarelo variação Una distrófico, A moderado textura argilosa, fase cerrado tropical subcaducifólio, declive B.	185,37	6,99
TRe1	Terra Roxa Estruturada eutrófica, A chernozêmico, textura muito argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives C e D.	76,11	2,87
TRe2	Terra Roxa Estruturada eutrófica latossólica, A chernozêmico, textura muito argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declive C.	11,67	0,44
TRe3	Associação de Terra Roxa Estruturada eutrófica latossólica, A chernozêmico, com Latossolo Roxo distrófico, ambos textura argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B, C e D.	135,78	5,12
TRe4	Associação de Terra Roxa Estruturada, textura muito argilosa, com solo Litólico textura argilosa, ambos eutróficos, A chernozêmico, fase floresta tropical subcaducifólia, declives D e E.	38,45	1,45
PVd	Podzólico Vermelho-Amarelo Tb distrófico, A moderado, textura média/argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia, declives B, C e D.	39,51	1,49
AQd	Associação de Areias Quartzosas distróficas com Areias Quartzosas álicas, ambas A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, declives A e B.	306,67	11,56
HAQd	Associação de Areias Quartzosas Hidromórficas, fase Cerrado, com Glei Pouco Húmico, textura argilosa, ambos distróficos, A moderado, fase campo hidrófilo de várzea, declive A.	53,04	2,00
HOa	Associação de solos Orgânicos álicos com solos Aluviais álicos Tb plintico e Glei Pouco Húmico distrófico, ambos A moderado, textura argilosa, fase campo hidrófilo de várzea, declive A.	34,21	1,29
Aa	Associação de solo Aluvial álico Tb plintico com Glei Pouco Húmico distrófico, ambos A moderado, textura argilosa, fase campo hidrófilo de várzea, declive A.	7,43	0,28
ARe	Afloramento rochoso de Diabásio.	1,59	0,06

Tabela 15. Classificação dos solos encontrados na Fazenda Canchim e correlações com os sistemas dos Estados Unidos e da FAO.

Símbolo	Classificação Brasileira-1988	Nome em inglês	Soil Taxonomy -USDA-1996	Classificação FAO-1994
AR	Afloramento rochoso	rock outcrops	---	---
R	Litólico	lithosolic	Lithic udorthents	Lithosols
AQ (a/d)	Areia Quartzosa	red sand	Quartzipsamments	Ferralic Arenosols
AQH (d)	Areia Quartzosa Hidromórfica	hydromorphic sand	Aquic Quartzipsamments	Gleyic Arenosols
A (a)	Aluvial	alluvial soil	Udfluvents	Fluvisols
GPH (d)	Gley Pouco-Húmico	low humic gley	Fluvaquents	Gleysols
TR (e)	Terra Roxa Estruturada	terra rossa	Paleudalfs	Luvisols
TRL (d/e)	Terra Roxa latossólica	latosolic terra rossa	Rhodudalfs	Luvisols
LV (a/d)	Latossolo Vermelho-Amarelo	red yellow latosol	Acrudox/Hapludox	Orthic Ferralsols
LE (d/e)	Latossolo Vermelho-Escuro	dark red latosol	Hapludox/Eutrudox	Orthic Ferralsols
LR (d/e)	Latossolo-Roxo	dusky red latosol	Hapludox/Eutrudox	Rhodic Ferralsols
PV (d)	Podzólico Vermelho-Amarelo	red yellow podzolic	Hapludults	Acrisols
HO (a)	Orgânico	organic soil	Trophemists	Terric Histosol

Obs: a= álico, d= distrófico, e= eutrófico. Em texto redigido em inglês, utiliza-se normalmente o nome da ordem ou do grande grupo, segundo a "Soil Taxonomy" ou a classificação da FAO (Food and Agricultural Organization), Latossolo roxo= terra roxa legítima.

V - AVALIAÇÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS

Na Fazenda Canchim predominam os Latossolos Vermelho-Escuros, sendo encontrados em 34% da área, tanto na parte alta como na baixa, margeando o cinturão de Latossolos Roxos (12,6%) e Terra Roxa estruturada (9,2%), formados sobre rocha basáltica, que chega a aflorar em diferentes pontos. Solos menos consolidados, como Podzólicos (1,3%), Areias Quartzosas (13,8%) e Aluviais (0,5%), ocorrem nas cotas altimétricas mais baixas. Nas cotas mais elevadas ocorrem os Latossolos Vermelho-Amarelos (20,6%). Desse modo, a Fazenda Canchim apresenta uma variedade dos tipos de solos agrícolas mais representativos da região Sudeste, em que se observam níveis naturais de fertilidade desde álicos (14,6%) até eutróficos (11,3%), passando pelos distróficos (74,1%).

Na Fazenda Canchim, 54,3% dos solos apresentam textura média (150 a 350 g kg⁻¹ de argila), 20,4% muito argilosa (mais que 600 g kg⁻¹ de argila), 12,9% arenosa (menos do que 150 g kg⁻¹ de argila) e 12,3% textura argilosa (350-600 g kg⁻¹ argila).

A partir da determinação da curva de retenção de água (Lombardi Neto et al., 1993) de solos representativos, complementar aos dados de levantamento dos solos da Fazenda Canchim, obtiveram-se os valores de porosidade (macro e microporos) e capacidade de retenção de água disponível (CAD) (Tabelas 16a a 16g), variável entre de 49 mm no LV até 148 mm no LE, o que deve ser considerado na estimativa da capacidade de produção das áreas, bem como no planejamento de irrigação. No balanço hídrico climático, normalmente são gerados resultados considerando uma CAD de 100 mm/m. Para resultados mais próximos da realidade deve-se utilizar a CAD determinada para a área em estudo. A macroporosidade, ou poros de aeração, variou de 6 a 20% na camada superficial, considerando-se valores a partir de 12% como adequados, em áreas manejadas para elevadas produções de biomassa vegetal. O conteúdo de água gravimétrica no ponto de murcha permanente (PMP, a 15 atmosferas ou 15,2.10⁵ Pa de tensão) variou de 5 a 21%, na camada superficial, para os diferentes solos, sob diferentes manejos, o que alerta para a necessidade de conhecimento destes valores para a interpretação correta de resultados de umidade da amostra de terra coletada, pois a água disponível para as plantas, normalmente, deverá estar acima destes valores.

Quanto ao tamanho dos agregados, determinados por via úmida (Kemper & Chepil, 1965), relacionados com sua estabilidade em água (Tabelas 16a a 16g), e considerando-se as variações na camada superficial, destacaram-se os solos TR (7,7 - 4,4 mm) e LE (7,3 - 5,5 mm), seguidos do LR (6,8 - 3,2 mm), AQ (6,5 - 5,6 mm) e LV (5,8 - 2,6 mm), por ordem decrescente dos valores de DMP (diâmetro médio ponderado). O LR apresentou a maior amplitude de variação (3,6) de valores para DMP e a AQ a menor (0,8). O menor DMP foi encontrado no LV (0,8 mm, Tabela 16d) e o maior na TR (7,7 mm, Tabela 16g). O DMP decresceu com a profundidade, ocorrendo, porém, inversão de valores em áreas de culturas (aveia e cana-de-açúcar no LR, comparando a primeira e última camada, Tabela 16f). Nas áreas de cultura de milho, aveia, cana-de-açúcar, os valores estão entre os menores, constituindo as pastagens não degradadas de gramíneas, as áreas em que se encontraram os maiores valores de DMP, especialmente quando as forrageiras foram estimuladas nutricionalmente pela adubação ou pela fertilidade natural mais elevada do solo. Neste caso, o aspecto da exigência nutricional da gramínea e seu vigor de desenvolvimento radicular merece maior atenção em ações de recuperação e conservação de solos.

Determinações de permeabilidade dos solos (Tabelas 16a a 16g), que fornecem uma idéia da facilidade do fluxo de reposição e drenagem da água no solo, mostraram a ocorrência de

maior taxa de infiltração na Areia Quartzosa e Latossolo Vermelho-Escuro e menor no Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Roxo. De maneira geral, a infiltração aumentou em profundidade, exceto em subsolo com caráter álico, no qual as raízes de plantas sensíveis não conseguem se desenvolver (eucalipto no Latossolo Vermelho-Amarelo, Tabela 16a), ou com afloramento de rocha (capim-napier na Terra Roxa Estruturada, Tabela 16g). A melhor permeabilidade ocorreu em áreas permanentemente protegidas (cerradão, mata e eucalipto), ou pastagens vigorosas, devido à fertilidade natural ou artificial elevada, e a pior em áreas cultivadas (milho, cana-de-açúcar) e pastagens pouco vigorosas ou degradadas pelo superpastejo, considerando-se o potencial do solo de produzir biomassa vegetal. Para cada tipo de solo, deve ser escolhida a espécie vegetal e seu manejo mais adequado, para a maior produção e o maior retorno de biomassa ao solo.

Avaliando-se as limitações ocorrentes da área da fazenda Canchim (Tabelas 3 a 16) (Marques, 1971; Bertolini et al., 1994), no tocante à declividade, pedregosidade, baixa fertilidade, textura do solo, drenagem, profundidade do perfil e risco de erosão, que irão pesar no planejamento das áreas quanto ao investimento em insumos e facilidade de mecanização, na condução de sistemas intensivos sustentáveis de produção de leite e de carne a pasto, e considerando-se a necessidade de garantir a qualidade ambiental, puderam ser determinadas as seguintes classes de capacidade de uso (Tabelas 17 e 18):

1) **Grupo A:** terras próprias para culturas anuais e outros usos agrícolas.

Classe III – com limitações moderadas: que permitem plantio de culturas anuais com práticas culturais intensivas ou complexas de melhoramento e/ou proteção do solo, relacionadas a:

- fertilidade do solo, água disponível e mecanização, sem risco de erosão: LRd5 (com cascalho);
- fertilidade do solo e água disponível, com ligeiro risco de erosão: LRd1, LRd4, LRd2 (no declive B, e risco moderado de erosão no declive C) e TRe3 (no declive B, risco moderado de erosão no declive C);
- água disponível, com ligeiro risco de erosão: TRe2 e TRe1 (no declive C, e moderado risco no declive D).

Classe IV – com limitações severas: é possível o plantio de culturas anuais ocasionalmente e com manejo cuidadoso (recomendando-se rotação de lavoura-pastagem, cultura perene ou semiperene, pastagem, reflorestamento), relacionadas a:

- fertilidade do solo e água disponível, sem risco de erosão: LVa1, LVd1 e LVd2;
- fertilidade do solo e água disponível, com ligeiro risco de erosão na classe de declive A: LEa2, LEd2 e LVd3; e na classe de declive B: LVd2, LRd4 e LUD;
- fertilidade do solo e excesso de água, com ligeiro risco de erosão na classe de declive A: HAQd (com GPH) e Aa (com GPH);
- fertilidade do solo e água disponível, com moderado risco de erosão (classes de declive B e C): LEa2, LEa3, LEd1, LEd2, LEd3, LRd3 (lítico, com cascalho), LVd4 e PVD;
- fertilidade do solo e água disponível, com severo risco de erosão (classes de declive C e D): LEa1, LEa2, LEd2, LEd3, LRd3 (lítico, com cascalho), LRe (lítico), LVd4, TRe3, TRe4 (lítico) e PVD.

- 2) **Grupo B:** terras impróprias para culturas anuais, mas adaptáveis para pastagens, silvicultura ou culturas perenes protetoras de solo.

Classe V – com limitações ligeiras ou moderadas, relacionadas a:

- a) fertilidade do solo e água disponível e risco de erosão: TRe3.

Classe VI – com limitações severas, relacionadas a:

- a) fertilidade do solo, água disponível e risco de erosão: AQd e PVd;
b) água disponível e risco de erosão: TRe4;
c) excesso de água: HOa (com GPH).

- 3) **Grupo C:** terras impróprias para culturas, pastagens e florestas comerciais.

Classe VIII – com grau de limitação extremamente severo, utilizável para recreação, refúgio da vida silvestre e outros usos não agrícolas, relacionados a:

- a) afloramento de rochas: ARE;
b) declividade: TRe1 e TRe4 localizados no desnível entre planalto e planície da calha do ribeirão Cachim.

Verifica-se que ocorrem limitações extensas quanto à capacidade de armazenar água disponível pelos solos, e quanto à fertilidade natural, o que resulta na ausência das classes de capacidade de uso I e II, possíveis de se atingir eliminando estas restrições não permanentes.

As limitações de fertilidade poderão ser removidas com a utilização de corretivos de acidez e adubação mineral, acompanhada de adequado manejo de material orgânico (sistema plantio direto – SPD, integração lavoura-pastagens, etc.). A pesquisa no CPPSE vem mostrando que os solos distróficos com textura média, recebendo aplicação adequada de corretivos de acidez e fertilizantes minerais completos nas áreas de pastagem, estimulando a produção de biomassa vegetal e elevando o teor de matéria orgânica no solo, permitem elevada lotação com bovinos (8 UA/ha no tobiatã adubado e 5 UA/ha na braquiária adubada no LV contra 2,0 e 0,5 UA/ha sem adubo, respectivamente; UA de 450 kg de peso vivo), sem compactar o solo e afetar sua permeabilidade. Porém, deve-se cuidar para não elevar demasiadamente a condutividade elétrica do extrato de saturação (CE), que variou de 0,274 a 2,689 dS.m⁻¹, sendo maior nas áreas adubadas, considerando-se que 2 dS.m⁻¹ já é um valor alerta. A preocupação maior continua sendo o manejo das áreas agrícolas, em sistemas pecuários intensivos, para produção de gramíneas (milho, sorgo) destinadas para silagem. Estas áreas ainda constituem fonte intensa de partículas sólidas, que assoreiam os corpos de água destinados a alimentar sistemas de irrigação e para dessedentação animal.

As limitações quanto ao risco de erosão poderão ser contornadas por práticas mecânicas (curvas de nível, terraços, bacias de captação, etc.) e vegetativas de conservação de solo.

As limitações à mecanização, referentes à presença de pedras, podem ser parcialmente removidas.

As limitações relacionadas à baixa capacidade de armazenamento de água disponível da maioria dos solos, especialmente intensas nos verânicos e no período seco do ano, são agravadas pela elevada demanda evapotranspirativa da atmosfera, intensificada pela ocorrência constante de brisas e ventos (Tabela 1). Esta limitação deverá ser reduzida por práticas que aumentem a

capacidade de armazenar água residente (matéria orgânica no solo, vegetação), redução de perdas (redução de escoamento superficial de água, quebra-ventos, cobertura permanente do solo, bosques, recomposição da mata ciliar), e melhor aproveitamento pelas plantas (redução da temperatura do solo, nutrição mineral adequada, exploração mais profunda dos solos pelas raízes, quando possível). Quanto à limitação para o desenvolvimento radicular, que eleva a suscetibilidade de plantas nos períodos de seca, ocorrem os solos rasos (com afloramentos rochosos), bem como os de caráter endoálico, que reduzem ou impedem a distribuição radicular em profundidade, o que, neste caso, pode resultar em menor capacidade hidráulica do solo em drenar água para o lençol freático.

Pode-se considerar que os solos da Fazenda Canchim apresentam potencial variando de muito baixo a alto para produção de biomassa vegetal, quando não houver limitação em especial de água, embora seja desaconselhada a utilização de alguns tipos de solo, como Areias Quartzosas e Aluviais, para fins de produção agropecuária. Tal fato se deve à sua fragilidade estrutural e à lenta pedogênese, constituindo-se assim em áreas que devem receber pouco impacto antrópico (estão em grande parte na Reserva Legal, sob vegetação de cerrado e cerradão).

Tabela 16a. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argilag kg ⁻¹	areiag kg ⁻¹	silteg kg ⁻¹	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V%	m%	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac%	Mic%	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
AQa	Braquiária	0-20	167	824	9	0,371	1,14	12	7	75	16,9	60	20	25	1386	5,65
		20-40	144	834	22	0,250	0,81	8	9	69	14,1	60	19	24	1119	5,92
		40-60	203	788	9	0,162	0,69	7	9	67	15,7	60	21	22	1741	4,35
		60-80	194	764	42	0,259	0,63	6	10	63	10,2	60	17	27		4,23
		80-100	177	779	44	0,169	0,39	5	12	41	8,1	70	14	28		2,56
AQa	Cerradão	0-20	139	821	40	0,375	1,00	12	7	76	22,4	50	18	21	1669	6,52
		20-40	154	817	29	0,255	0,72	6	9	69	18,9	60	18	22	2386	4,24
		40-60	160	813	27	0,158	0,61	5	15	46	16,0	60	18	22	3401	1,67
		60-80	195	791	14	0,158	0,37	5	6	70	12,3	60	20	23		2,42
		80-100	195	789	16	0,159	0,26	5	7	54	12,5	60	20	25		1,75
LVd4	Mata	0-20	212	689	99	0,698	2,98	25	50	3	23,3	70	12	30	526	4,03
		20-40	257	708	35	0,344	1,25	10	20	37	19,4	80	17	30	424	2,66
		40-60	294	667	39	0,326	1,37	8	19	44	16,6	80	15	31	612	1,69
		60-80	317	665	18	0,319	1,15	7	13	61	14,6	80	16	32		2,03
		80-100	292	678	30	0,299	1,02	6	15	55	12,4	80	14	31		1,92
LVa2	Eucalipto	0-20	279	689	32	0,415	1,43	17	5	83	16,2	80	18	29	679	4,07
		20-40	257	695	48	0,256	0,88	10	8	73	18,0	80	13	31	747	3,19
		40-60	283	699	18	0,385	0,74	8	8	72	16,2	80	14	31	487	2,65
		60-80	285	703	12	0,193	0,68	7	10	66	13,6	90	16	30		2,51
		80-100	290	681	29	0,193	0,63	7	10	62	14,3	100	16	33		1,70

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; dS m⁻¹ = mS cm⁻¹; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 16b. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argilag kg ⁻¹	areiag kg ⁻¹	silteg kg ⁻¹	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V%.....	m mm	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac%.....	Mic%.....	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
LVa2	Batatais	0-20	256	735	9	0,274	1,08	17	12	56	24,5	80	12	32	118	5,83
		20-40	268	722	10	0,183	0,94	12	10	62	24,3	80	10	32	239	5,11
		40-60	294	705	1	0,144	0,76	10	11	53	17,9	80	12	32	378	4,13
		60-80	301	699	0	0,119	0,54	10	5	74	15,8	90	14	31		3,73
		80-100	221	663	116	0,105	0,45	8	5	71	16,7	100	10	35		3,23
LVd2	Guandu	0-20	253	730	17	0,403	1,23	16	14	57	20,5	80	8	33	333	4,76
		20-40	273	710	17	0,589	1,28	12	13	64	19,2	90	9	33	310	3,43
		40-60	302	689	9	0,457	0,97	8	11	66	16,4	80	13	31	361	3,22
		60-80	284	694	22	0,289	0,72	8	13	54	13,3	90	13	32		2,75
		80-100	326	650	24	0,195	0,69	7	14	51	20,0	90	12	36		3,06
LVd4	Tobiatã	0-20	209	721	70	0,574	1,77	27	34	0	20,8	90	15	29	235	4,91
		20-40	330	658	12	0,347	1,03	10	31	8	14,4	100	18	28	171	1,34
		40-60	313	657	30	0,355	1,18	13	29	14	10,2	100	20	27	476	2,60
		60-80	256	707	37	0,305	1,94	17	44	2	12,5	100	21	28		3,81
		80-100	331	648	21	0,303	1,07	8	34	2	7,7	110	20	29		1,32
LVd4	Tobiatã ad.	0-20	197	765	38	2,689	3,43	29	57	1	17,8	90	15	28	294	5,32
		20-40	259	707	34	1,458	2,09	17	38	15	9,1	110	17	28	359	3,03
		40-60	319	632	49	0,771	1,35	12	33	12	6,7	100	19	27	567	1,58
		60-80	329	633	38	0,628	1,49	10	44	0	8,4	100	21	27		1,39
		80-100	305	662	33	0,523	1,17	8	39	0	7,3	100	22	27		0,99

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 16c. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argilag kg ⁻¹	areiag kg ⁻¹	silteg kg ⁻¹	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V%	m%	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac%	Mic%	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
LVd4	Braquiária	0-20	319	650	31	0,369	1,69	24	24	28	23,6	110	6	37	64	3,88
		20-40	367	603	30	0,278	1,30	17	22	32	17,9	110	12	35	97	2,23
		40-60	366	573	61	0,203	0,93	14	21	28	15,2	110	16	33	192	2,27
		60-80	352	562	86	0,163	0,76	10	26	3	12,9	120	15	35		1,89
		80-100	386	560	54	0,128	0,54	8	22	0	11,1	120	16	35		3,10
LVd4	Braquiária ad.	0-20	328	616	56	1,113	2,51	30	28	26	20,4	100	11	34	126	5,65
		20-40	351	624	25	1,331	2,22	15	18	52	16,3	110	16	32	273	3,00
		40-60	360	605	35	1,360	2,22	12	24	43	12,0	110	15	33	274	1,92
		60-80	383	579	38	1,196	1,90	10	33	23	14,3	120	13	34		1,21
		80-100	401	52,5	74	1,461	1,52	10	42	4	12,7	130	12	36		1,71
LVd4	Andropogon	0-20	251	690	59	0,328	1,60	21	26	20	15,5	90	16	29	320	5,72
		20-40	297	661	42	0,277	0,93	13	15	39	8,8	100	21	25	536	3,84
		40-60	326	658	16	0,219	0,76	10	14	39	9,3	90	24	24	897	3,15
		60-80	327	643	30	0,205	0,71	8	16	34	9,6	100	22	26		1,89
		80-100	352	642	6	0,182	0,80	8	23	15	12,9	100	23	27		1,99
LVd4	Coast-cross	0-20	341	608	51	0,469	1,97	24	31	17	24,1	120	9	34	245	5,85
		20-40	386	569	45	0,434	1,71	13	33	14	19,1	120	13	33	362	4,91
		40-60	424	536	50	0,451	1,62	10	34	10	13,6	120	23	35	562	3,77
		60-80	402	549	49	0,367	1,41	8	31	10	14,8	120	16	37		2,07
		80-100	409	546	45	0,324	1,22	8	31	7	12,3	130	18	37		2,02

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; dS m⁻¹ = mS cm⁻¹; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 16d. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argila	areia	silte	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V %.....	m	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac %.....	Mic %.....	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
LVd4	Napier ad.	0-20	221	760	19	0,498	2,03	17	38	13	15,0	80	11	29	252	2,58
		20-40	300	682	18	0,304	1,40	12	27	26	13,8	90	11	31	340	1,95
		40-60	294	686	20	0,580	1,34	8	23	37	10,7	90	16	30	350	1,26
		60-80	305	678	17	0,578	1,30	7	25	35	10,5	80	18	30		0,77
		80-100	278	706	16	0,358	1,16	7	23	38	8,4	90	18	28		1,02
LVd2	Milho ad.	0-20	217	634	149	0,590	4,19	19	75	0	24,3	90	8	36	119	3,30
		20-40	344	619	37	0,423	2,45	13	57	0	17,2	100	11	36	180	2,83
		40-60	353	604	43	0,541	1,05	12	25	17	14,1	100	16	32	494	2,15
		60-80	360	603	37	0,488	1,24	12	32	6	16,1	110	16	35		2,11
		80-100	408	558	34	0,458	1,21	12	35	5	16,6	120	19	34		2,68
LEd3	Andropogon	0-20	292	632	76	0,365	2,08	17	32	15	24,0	100	13	33	582	7,16
		20-40	325	606	69	0,255	0,92	16	9	53	29,5	100	15	32	676	5,45
		40-60	338	584	78	0,197	0,61	12	8	48	23,4	110	18	31	2332	3,81
		60-80	332	583	86	0,165	0,70	12	11	40	16,3	110	19	31		3,26
		80-100	357	574	69	0,134	0,73	8	16	30	16,2	110	18	32		4,04
LEd2	Braquiária	0-20	231	750	19	0,327	1,38	16	19	37	35,0	70	11	32	2563	6,91
		20-40	270	715	15	0,341	1,21	12	16	39	36,0	70	13	31	2212	5,70
		40-60	281	710	9	0,199	0,90	8	11	52	36,6	70	13	31	2944	1,86
		60-80	255	700	45	0,183	0,92	7	14	42	18,3	80	12	32		1,83
		80-100	287	692	21	0,155	0,79	6	16	33	22,0	80	13	31		1,07

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 16e. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argila	areia	silte	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V %.....	m	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac %.....	Mic %.....	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
LEd3	Batatais	0-20	293	645	62	0,524	2,52	27	43	1	25,4	90	9	31	627	7,30
		20-40	264	669	67	0,272	1,04	15	16	38	23,4	100	13	31	1197	5,83
		40-60	263	647	90	0,175	0,74	12	9	57	21,6	100	15	30	3012	4,46
		60-80	264	635	91	0,162	0,52	8	10	38	17,1	100	16	30		3,61
		80-100	336	629	35	0,135	0,51	7	12	39	13,8	100	20	29		3,06
LEa2	Cerradão	0-20	282	684	34	0,392	1,21	17	5	78	28,6	80	19	28	1036	5,51
		20-40	295	687	18	0,220	0,91	12	6	75	17,1	120	16	34	1560	4,63
		40-60	319	658	23	0,210	0,78	8	7	72	20,1	90	19	30	4226	3,05
		60-80	313	646	41	0,137	0,72	7	7	67	17,0	90	21	30		2,58
		80-100	349	632	19	0,095	0,54	7	4	78	16,3	90	21	30		2,43
LRe	Batatais	0-20	410	434	156	0,326	4,03	33	53	1	21,2	160	13	39	236	6,16
		20-40	419	419	162	0,212	3,84	24	57	0	15,5	160	19	36	190	4,61
		40-60	449	394	157	0,174	3,43	17	57	0	14,7	160	24	34	1508	4,18
		60-80	462	404	134	0,182	3,64	16	64	0	8,9	170	24	33		3,02
		80-100	411	406	183	0,217	3,40	15	65	0	11,4	160	24	32		2,62
LRe	Braquiária	0-20	422	423	155	0,575	4,68	39	59	0	30,5	150	13	39	280	6,84
		20-40	501	369	130	0,275	2,76	19	43	0	22,3	170	11	41	606	5,97
		40-60	564	349	87	0,210	2,64	17	49	0	20,6	180	14	41	488	4,24
		60-80	567	352	81	0,233	2,45	13	49	0	18,5	170	10	44		4,46
		80-100	527	351	122	0,224	2,24	11	51	0	14,8	180	14	43		3,09

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; dS m⁻¹ = mS cm⁻¹; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 16f. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argilag kg ⁻¹	areiag kg ⁻¹	silte	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V %.....	m mm	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac%	Mic%	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
LRe	Coast-cross	0-20	433	409	158	0,682	3,48	34	41	6	25,4	160	8	41	176	6,70
		20-40	433	408	159	0,566	3,46	23	55	1	21,2	160	9	40	241	5,52
		40-60	508	355	137	0,624	3,04	13	60	0	25,6	170	14	40	316	3,70
		60-80	505	394	101	0,522	2,64	12	60	0	14,5	160	17	39		2,93
		80-100	520	392	88	0,458	2,62	8	60	0	12,7	160	17	39		3,24
LRe	Tobiatã	0-20	393	480	127	0,457	4,93	35	66	0	16,4	150	13	36	230	6,80
		20-40	467	424	109	0,271	3,59	19	63	0	10,8	150	21	34	390	5,62
		40-60	508	420	72	0,200	2,70	15	56	0	9,2	160	20	34	2719	4,90
		60-80	510	396	94	0,243	2,38	12	54	1	8,1	150	24	33		4,47
		80-100	479	433	88	0,245	2,29	12	54	1	9,4	160	23	33		4,49
LRe	Aveia ad.	0-20	441	366	193	0,719	4,69	27	60	0	26,0	160	8	44	132	3,24
		20-40	471	326	203	0,409	3,54	17	69	0	20,5	170	13	45	103	3,56
		40-60	529	324	147	0,319	3,05	13	62	0	22,4	170	15	46	160	3,99
		60-80	537	317	146	0,330	2,85	12	58	0	18,5	170	17	43		3,58
		80-100	533	331	136	0,341	2,66	12	58	0	16,6	170	11	51		3,93
LRe	Cana	0-20	391	447	172	0,296	4,71	27	62	1	25,9	140	6	41	173	4,31
		20-40	450	400	150	0,276	3,96	19	62	1	25,2	140	12	40	249	4,57
		40-60	439	408	152	0,220	2,82	12	58	0	33,1	150	11	41	284	4,38
		60-80	460	433	107	0,229	2,51	10	56	0	24,4	150	23	32		4,50
		80-100	432	405	163	0,229	2,14	7	55	0	27,2	160	12	43		4,58

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 16g. Características químicas e físicas de solos consideradas no manejo da fertilidade de solos agrícolas

Solo	Vegetação	camada cm	argilag kg ⁻¹	areiag kg ⁻¹	silteg kg ⁻¹	CE dS m ⁻¹	CTCe cmol _c dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	V%.....	m	CAD mm	PMP g kg ⁻¹	Mac%.....	Mic%.....	Permeab. mm h ⁻¹	DMP mm
TRe4	Braquiária	0-20	523	192	285	0,781	7,95	34	70	1	33,0	200	10	48	320	4,40
		20-40	606	177	217	0,785	7,17	21	72	1	25,6	230	12	46	415	2,61
		40-60	633	171	196	0,337	7,35	15	74	1	26,3	220	9	49	1014	1,65
		60-80	624	175	201	0,310	7,01	12	76	0	25,4	220	10	49		1,83
		80-100	619	182	199	0,305	6,60	10	77	0	21,0	230	11	48		1,53
TRe4	Batatais	0-20	485	241	273	0,591	7,14	42	60	1	31,8	190	12	45	724	6,98
		20-40	584	195	221	0,341	5,88	21	62	1	23,6	210	9	45	558	3,97
		40-60	608	187	205	0,136	5,38	13	67	1	22,4	210	13	45	854	2,28
		60-80	613	181	206	0,169	5,02	10	66	1	20,2	210	16	44		2,25
		80-100	602	196	202	0,153	4,89	8	67	1	18,8	210	6	48		2,06
TRe2	Napier	0-20	451	243	306	0,684	11,25	31	66	0	34,3	210	13	47	604	7,71
		20-40	606	145	249	0,284	8,09	29	63	0	24,8	220	15	46	615	3,88
		40-60	662	119	219	0,255	7,55	19	56	1	22,2	240	14	47	256	1,69
		60-80	731	101	168	0,234	7,54	15	54	1	21,6	250	13	48		1,93
		80-100	754	95	151	0,240	7,25	12	54	1	20,9	260	14	49		1,80

Nota: g kg⁻¹ de argila-areia-silte e água gravimétrica ao ponto de murcha permanente; CE = condutividade elétrica do extrato de saturação; CTCe = CTC efetiva, ao pH atual; PMP = 10 x %; cmol_c dm⁻³ = meq/100 cm³; g dm⁻³ de M.O. = 10 x %; dS m⁻¹ = mS cm⁻¹; ad. = adubação completa; V = saturação por bases; m = saturação por alumínio; mac/mic = macro/microporos; CAD = capacidade de armazenamento de água disponível; Permeab. = permeabilidade do solo nas camadas de 10-20-60 cm; DMP = diâmetro médio ponderado dos agregados do solo.

Tabela 17. Características para classificar capacidade de uso das terras.

Classe	Medida	Grau de limitação	índice	Obs:
Profundidade efetiva (cm)				
mu.profundo	>150 cm	nulo	I	LR, LE, LV, AQ
profundo	100-150	nulo (p/raiz rasa)	I	maior. PV, TR
		ligeiro (p/raiz prof.)	II	
mod.profundo	50-100	moderado	III	part. PV, A, Hi
raso	25-50	severo	IV	PV rasos, part. Li, Hi
mu.raso	<25 cm	mu.severo	VI	maior. Li, R
Declividade (%), limitação mecanização (relevo)				
A	0-3	nulo	I	(plano a quase plano)
B	3-6	nulo	I	(suav. ondulado)
C	6-12	ligeiro	II	(mod.ondulado)
D	12-20	moderado (A+pedras)	III	(ondulado)
E	20-40	severo (A+drenag.má)	IV	(mu.ondulado)
F	>40	mu.severo	VI-VII	(alta.ondulado)
Drenagem interna (limitação por excesso água)				
excessiva		moderado	III	AQ (nula) I
boa (ideal)		nulo	I	TR, LR, LE, LV (nula) I
moderada		ligeiro	II	PV med., Li (ligeira) II
				Li (moderada) III
imperfeita		severo	IV	PV arg., Li, A (severa) IV
impedida		mu.severo	IV-VI	O, Hi (mu.severa) V
Deflúvio (f=declividade/relevo, permeabilidade) e risco erosão hídrica				
mu.lento		plano	I	A, Hi drenag. imperfeita
lento (ideal)	>500 m	plano-suav.ondulado	I	AQ, LR, LE, LV risco mu.baixo
moderado	250-500 m	ondulado	II-III	TR, part.PV baixo risco
rápido	100-250 m	mu.ondulado	IV	PV rasos, part.Li médio risco
mu.rápido	<100 m	montanhoso	V	Li, R mu.alto risco
Capacidade de armazenamento de água disponível (mm/50 cm superf.) – CAD				
mu.alta	>200	nulo	I	Vertissolos
alta	150-200	ligeiro	II	part.TR
média	100-150	moderado	III	maior.TR, PV arg, par.LR arg.
baixa	50-100	forte	IV	PV med, LE, LV med-are, part.LE arg.
mu.baixa	<50	mu.forte	VI	Li, AQ, part.LE, LV med.-are
Erodibilidade (fator K)				
mu.alta	>0,50			LE-LV are, AQ, PV med.
alta	0,35-0,50		/-	LE-LV are, PV arg.
média	0,25-0,35		/-	TR
baixa	0,150,25		/-	LR, LE arg.
mu.baixa	<0,15		/-	
Risco erosão (fator K x declive)				
mu.baixo		nulo	I	A=LR
baixo		ligeiro	II	A=LE med, LE are B=LR, TR
moderado		moderado	III	B=PV-LE med, LE are C=LR, TR
alto		severo	IV	C=PV-LE med, LE are D=TR
mu.alto		mu.severo	VI-VII	D,E=PV are
Fertilidade aparente				
mu.alta		nulo	I	eutróficos alta CTC
alta		ligeiro	II	eutróficos
média		moderado	III	distróficos, eutróficos baixa CTC
baixa		severo	IV	álidos, distróficos baixa CTC
mu.baixa		mu.severo	VI	álidos, baixa CTC

Nota: mu=muito, mod.=moderadamente, suav.= suavemente, alta.=altamente, maior.= maioria, part.=parte, arg.=argiloso, are.=arenoso, med.=textura média; O=orgânico, Li=litossolo, Hi=hidromórfico, A=aluvial.

Tabela 18. Classes de capacidade de uso por grau de limitação, para cada classe de declive.

Solo	Text.	Dren	Agu	Prof	Fert	Cad	---Limit. mecanização---					-----Risco erosão-----					---Classe capacidade de uso---				
							A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
LEa1	m-arg	I	I	I	III-IV	IV			II					IV					IVes		
LEa2	m	I	I	I	IV	IV	I	I	II			II	III	IV			IVes	IVes	IVes		
LEa3	m	I	I	I	III-IV	IV		I					III					IVes	IVes		
LEd1	arg	I	I	I	III	IV		I					III	IV			IVes	IVes	IVes		
LEd2	arg	I	I	I	III	IV	I	I	II			II	III	IV			IVes	IVes	IVes		
LEd3	m	I	I	I	III	IV		I					III	IV			IVes	IVes	IVes		
LEe	arg	I	I	I	II	VI		I					III				Vles				
LRd1	m-arg	I	I	I	III	III		I					II				IIIse				
LRd2	arg	I	I	I	III	III		I					II	III			IIIse	IIIes			
LRd3	arg-li	II	III	I	II-III	IV		III	III	III			II	III	IV		IVse	IVes			
LRd4	arg	I	I	IV	III	III		I					II				IIIse				
LRd5	arg-ca	I	I	I	III	III	III					I					IIIes				IVse
LRRe	arg-li	II	III	IV	II	IV				III				IV							
LVa1	arg	I	I	I	IV	IV	I					I					IVs				
LVa2	m	I	I	I	VI	IV	I					II					VIs				
LVd1	arg	I	I	I	III	IV	I					I					IVs				
LVd2	arg	I	I	I	III	IV	I	I					II				IVse				
LVd3	m	I	I	I	IV	IV	I					II					IVse				
LVd4	m	I	I	I	IV	IV							III	IV	IV		IVse	IVes	IVes		
LUd	arg	II	II	I	III	IV		III					II				IVs				
TRe1	marg	I	I	I	I	III			II	III				II	III			IIIse	IIIes		
TRe2	marg	I	I	I	I	III			II					II				IIIse			
TRe3	arg	I	I	I	II-III	III	I	I	II	III	IV		II	III	IV	VI	IIIes	IIIes	IVes	Ves	
TRe4	arg-li	II	III	IV	I	III		III	III	III			III	IV	VI		IVse	IVes	Vles		
PVd	m-arg	IV	IV	III	III	III		II	III	III			III	IV	VI		IVse	IVes	Vles		
AQd	are	III	I	I	IV	VI	I	I				II	III				Vlse	Vlse			
HAQd	arg	IV	IV	IV	IV	II	IV					II					IVws				
HOa	arg	IV-VI	V	IV	IV	II	IV					II					Vlws				
Aa	arg	IV	IV	IV	IV	II	IV					II					IVws				
ARe	li	IV	I	VI	II	VI	VII					VI					VIlse				

Obs: dren.=drenagem, agu.=excesso de água, prof.=profundidade efetiva, fert.=fertilidade, cad.= capacidade de armazenamento de água disponível; text.=textura: m=média, are=arenosa, arg=argilosa, marg=muito argilosa, ca=cascalho, li=litólico; limitações: s= solo: fertilidade, pedregosidade, profundidade, CAD; e=risco erosão; w=risco encharcamento.

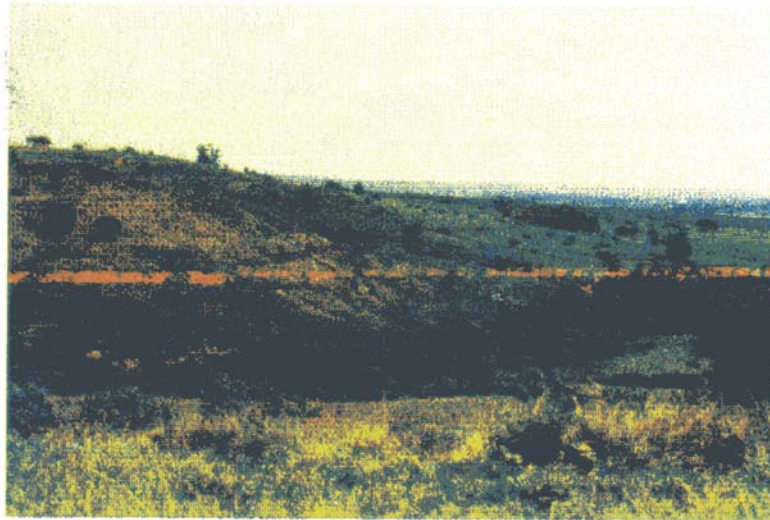
VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. Regiões de circundesnudação pós-cretácea no planalto brasileiro. **Boletim Paulista de Geografia**, v.1, p.3-21, 1949.
- ALMEIDA, F. F. M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, p.169-262, 1964. (IGG. Boletim, 41)
- ALMEIDA, F. F. M.; MELO M. S. A bacia do Paraná e o vulcanismo mesozóico. In: Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. p: 46-81.
- BENNEMA, J. **Report to the government of Brazil on classification of brazilian soils**. Roma: FAO-EPTA, 1966. (FAO-EPTA. Report, 2127).
- BERTOLINI, D.; BELLINAZZI JÚNIOR, R. **Levantamento do meio físico para determinação da capacidade de uso das terras**. Campinas: CATI, 1983. 24p. (CATI. Boletim Técnico, 175)
- BERTOLINI, D.; CARRARO, E.; LOMBARDI NETO, F.; LEPSCH, I.F.; MELLO, M.H.A.; DRUGOWICH, M.I.; PEDRO JÚNIOR, M.J. ; BELLINAZZI JÚNIOR, R. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: potencialidades agrícolas das terras do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1994. v.2, 168p. (CATI. Manual, 39)
- BJORMBERG, A.J; TOLENTINO, M. Contribuição ao estudo da geologia e águas subterrâneas em São Carlos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**. São Paulo, v.8, n.2, p.5-33, 1959.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. **Normais climatológicas (1961-1990)**. Brasília: Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84p.
- BRINDLEY, G. W.; BROWN, G. **Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification**. London: Mineralogical Society, 1980. 495p.
- CARVALHO, A.P.; OLMOS ITURRI LARACH, J.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento-normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1986. 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, (Rio de Janeiro, RJ) **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1979a. v.1.
- EMBRAPA. In: REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 1., 1979b, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNCLS/SBCS, 1979, 276p.

- EMBRAPA. In: REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10., 1979, Rio de Janeiro. **Súmula...** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1979c. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Série Miscelânea, 1)
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo.** 2.ed.rev.atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1)
- EMBRAPA. In: REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA. 2.; 1983, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1983. 138p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos 5).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil Survey manual.** Washington, DC.: USDA, 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. **Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.** Washington, D. C., 1975. 754p. (USDA. Agriculture Handbood, 436).
- FONTES, M. P. F. Vermiculita ou esmectita com hidróxi nas entrecamadas, proposição de nomenclatura. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15 , n.1, p.24-28, 1990.
- GUIMARÃES, D. **Geologia do Brasil.** Rio de Janeiro: DNPM, 1964. 673p. (Brasil. Departamento nacional da Produção Mineral. Memória, 1).
- JACKSON, M.L. **Soil chemical analysis, advanced.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1958. 498p.
- JACOMINE, P.K.T. **Conceituação sumária de classes de solos e critérios para subdividi-las.** Rio de Janeiro-RJ: Embrapa-CNPS, 1979. 69p. (Mimeografado)
- KEMPER W.D.; CHEPIL, W.S. Size distribution of aggregates. In: BLACK, C.A.; EVANS, D.D.; WHITE, J.L; ENSMINGER, L.E.; CLARK, F.E., ed. **Methods of soil analysis-Physical and mineralogical properties, including statistics of measurements and sampling.** Madison: American Society of Agronomy, 1965. p.499-510. (Agronomy Series, 9)
- LEMOES, R. C.; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solos no campo.** 2. ed. Campinas: SBCE/EMBRAPA/SNLCS, 1982. 46p.
- LIMA, D.D. Vegetação. In: IBGE - **Atlas Nacional do Brasil.** Rio de Janeiro, 1966. mapa.
- LOMBARDI NETO, F.; DECHEN, S.; CASTRO, O.M.; VIEIRA, S.R.; DE MARIA, I.C. **Manual de coleta de amostras e análises físicas para fins de experimentação em conservação do solo.** Campinas: IAC-, 1993. 78p.(IAC. Seção de Conservação do Solo)

- LORANDI, R.; GONÇALVES, A.R.L.; TRINDADE, M.; FOLGUERAS-DOMINGUEZ, S. Mineralogia da fração argila dos sedimentos da represa do Lobo (Broa), municípios de Itirapina e Brotas, São Paulo. **Geociências**, São Paulo, v.8, p.55-68, 1989.
- MARQUES, J.Q.A. **Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra**. Rio de Janeiro: Escritório Técnico de Agricultura Brasil-Estados Unidos, 1971. 433p.
- MOORE, D. M.; REYNOLDS JR., R. C. **X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals**. Oxford: University Press, 1989. 331 p.
- MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**. Baltimore, 1954.
- OLIVEIRA, J. B.; PRADO, H. ; ALMEIDA, C. L. F. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Descalvado**. Rio de Janeiro: IAC, 1982. Mapa 1:100.000.
- OLIVEIRA, J. B.; MENK, J. R. F. **Latossolos Roxos do Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1984. 135p. (IAC. Boletim Técnico, 82).
- OLIVEIRA, J.B. ; PRADO, H. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: quadrícula de São Carlos. II. Memorial descritivo**. Campinas: IAC, 1984. (IAC. Boletim Técnico, 98).
- RAUEN, M. de J. **Mineralogical identification of a toposequence of soils from basaltic rocks in the state of Parana, Brazil**. Indiana: Purdue University, 1980. 161p. M.Sc. Thesis..
- SANCHEZ, P. **Properties and management of soils in the tropics**. New York: John Willey, 1976. 618p.
- IPT. (São Paulo, SP). **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. v.1, v.2. (IPT. Publicação.1183).
- SOUZA, A.; SINELLI, O.; DAVINO, A.; BARBOSA, P.F. **Estudos hidrológicos para captação de água na EMBRAPA, UEPAE de São Carlos**. São Carlos: EMBRAPA- UEPAE de São Carlos, 1988 50 p. (EMBRAPA-UEPAE de São Carlos. Documentos, 7).
- THOREZ J. **Practical identification of clay minerals**. Liège: State University, Mineralogical Society, 1976. 90 p.
- TOLENTINO, M. **Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos**. São Carlos: Prefeitura Municipal, 1967. 78 p. (Concurso de Monografias Municipais).
- VIEIRA, L.S. **Manual de ciência do solo**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1975. 464 p.

VII - FOTOGRAFIAS DA ÁREA



Relevo ondulado, declive C, em área de Terra Roxa Estruturada.



À esquerda, Terra Roxa Estruturada. À direita, várzea do ribeirão dos Negros.



Relevo plano, declive A, área de Latossolo Vermelho-Amarelo (Unidade Cachim).



Entrada da Fazenda Cachim, Latossolo Vermelho-Amarelo relevo plano, declive A.



Latossolo Vermelho-Escuro, fase cerradão tropical subcaducifólio,
relevo suave ondulado, declive B.



Latossolo Vermelho-Escuro, relevo suave ondulado, em declive B.



Latossolo Roxo Eutrófico, com cobertura de capim-coast-cross.

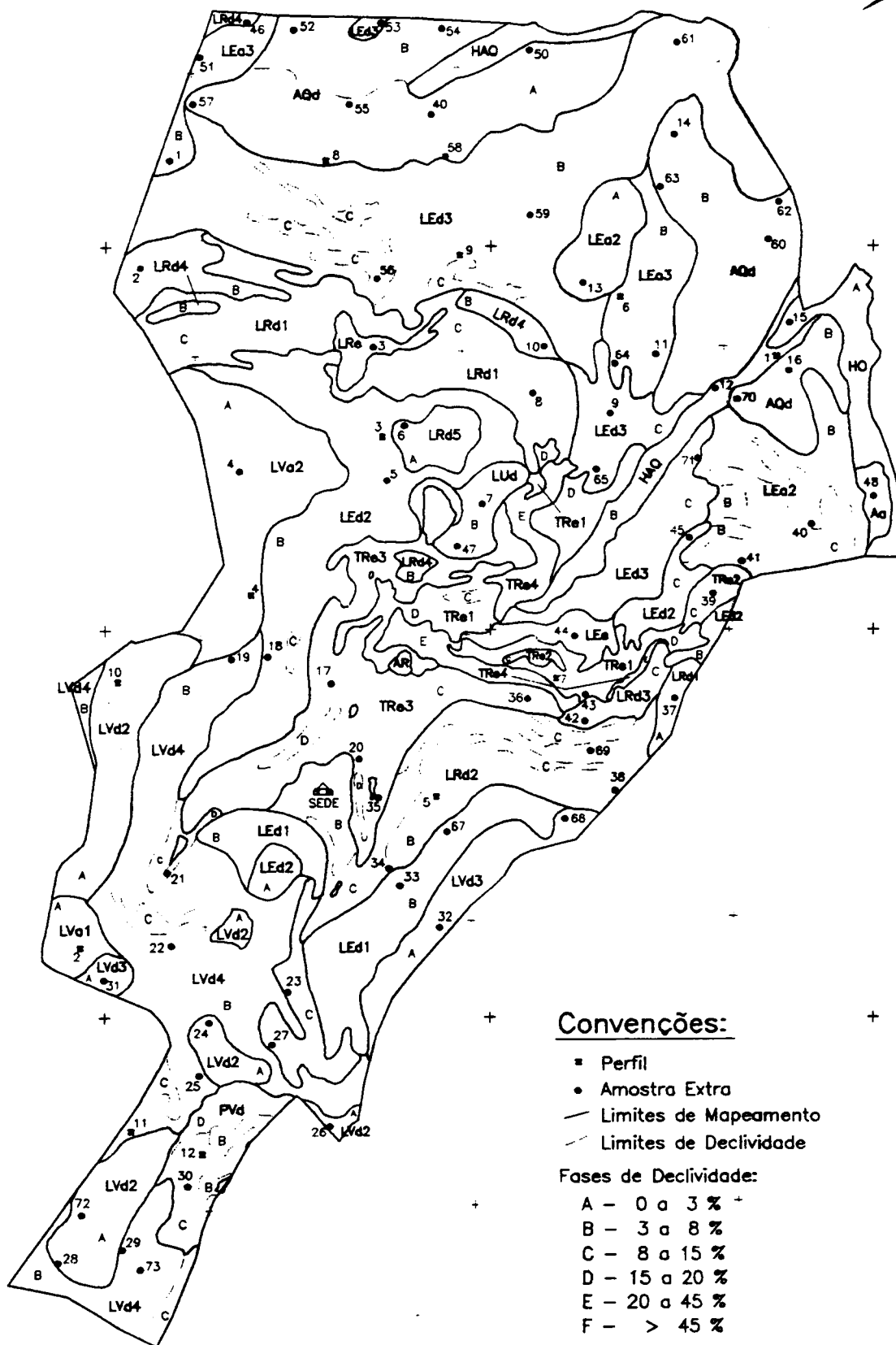
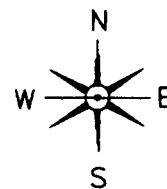


Terra Roxa Estruturada Eutrófica, com cobertura de capim-braquiária.

Mapa de Solos da Fazenda Canchim

Escala - 1:40.000

Projeção UTM / Córrego Alegre



Convenções:

- Perfil
- Amostra Extra
- Limites de Mapeamento
- - - Limites de Declividade

Fases de Declividade:

- A - 0 a 3 %
- B - 3 a 8 %
- C - 8 a 15 %
- D - 15 a 20 %
- E - 20 a 45 %
- F - > 45 %