



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**VEREDAS DO TRIÂNGULO MINEIRO:
SOLOS, ÁGUA E USO**

MARCUS VINÍCIUS VIEITAS RAMOS

2000

RELACIONES INTERNACIONALES

1950

1951

1952

48804

MFN 34902

MARCUS VINÍCIUS VIEITAS RAMOS

VEREDAS DO TRIÂNGULO MINEIRO: SOLOS, ÁGUA E USO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Solos e Nutrição de Plantas, para a obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Dr. Nilton Curi

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2000

BIBLIOTECA CENTRAL - UFLA



48804

BIBLIOTECA CENTRAL

UFLA
N.º DE REGISTRO 1333.91
RAM
over
N.º DE REGISTRO 48804
DATA 16.1.05.100

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Ramos, Marcus Vinícius Vieitas

Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso / Marcus Vinícius Vieitas
Ramos. – Lavras : UFLA, 2000.
127p. : il.

Orientador: Nilton Curi.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Vereda. 2. Solo. 3. Água. 4. Uso. I. Universidade Federal de Lavras. II.
Título.

CDD-333.91
-631.587

MARCUS VINÍCIUS VEITAS RAMOS

VEREDAS DO TRIÂNGULO MINEIRO: SOLOS, ÁGUA E USO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Solos e Nutrição de Plantas, para a obtenção do título de "Mestre".

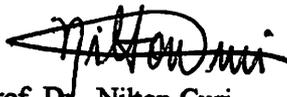
APROVADA em 28 de janeiro de 2000.

Dr. Paulo Emílio Ferreira da Motta

Embrapa Solos

Dr. Derli Prudente Santana

Embrapa Milho e Sorgo



Prof. Dr. Nilton Curi
Universidade Federal de Lavras
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

Aos meus queridos pais Vinícius e Janete e aos meus irmãos Alexandre e Robson

OFEREÇO

À minha noiva Mirley, com muito amor

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir vencer mais uma etapa.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente ao Departamento de Ciência do Solo, pela oportunidade de realização do curso.

Ao professor Dr. Nilton Curi pelo excelente exemplo como professor, pesquisador e orientador.

Ao PET/CAPES, pela concessão da bolsa.

Aos membros da Banca examinadora, pesquisadores Paulo Emílio Ferreira da Motta e Derli Prudente Santana, pelas críticas e sugestões apresentadas.

Ao professor Dr. Gaspar H. Korndörfer, da Universidade Federal de Uberlândia, pelo apoio em algumas análises de água e pelo encaminhamento de amostras para o DMAE-Uberlândia.

Ao Sr. Leocádio, do DMAE - Uberlândia, pelas informações concernentes à qualidade de água na região estudada.

Ao professor Dr. Mauro Resende, da Universidade Federal de Viçosa, pelas sugestões.

Aos colegas de curso Marco Carolino, Alceu Pedrotti, Fábio Corrêa e aos funcionários do Departamento de Ciência do Solo, especialmente a Dulce e o Carlinhos, pela colaboração na execução de análises.

Aos demais colegas e amigos de turma.

**Aos amigos José Hortêncio, Max Whendell, Milton Carneiro e
Carlos Manuel, companheiros de república.**

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 O conceito de veredas	5
2.2 A ocorrência de veredas no quadro natural	5
2.3 Aspectos geomorfológicos do ambiente de vereda	6
2.3.1 Caracterização geomorfológica	6
2.3.2 Fatores de formação e aspectos evolutivos	7
2.4 Solos do ambiente de vereda	8
2.4.1 Distinção de diferentes domínios de solos no ambiente de vereda	10
2.4.2 Caracterização dos solos	11
2.4.2.1 ORGANOSSOLOS	11
2.4.2.2 GLEISSOLOS	12
2.4.2.3 PLINTOSSOLOS	14
2.4.2.4 ESPODOSSOLOS	15
2.5 A água do ambiente de vereda	16
2.6 A vegetação do ambiente de vereda	18
2.7 A legislação de proteção do ambiente de vereda	19

2.8 Considerações sobre as ações antrópicas.....	20
2.9 Considerações gerais.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 Caracterização do meio físico	23
3.2 Etapa de campo.....	24
3.3 Etapa de laboratório.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 As veredas na paisagem.....	30
4.2 Solos das veredas.....	33
4.2.1 Classes de solos das veredas.....	33
4.2.2 Atributos físicos dos solos das veredas.....	36
4.2.3 Atributos químicos dos solos das veredas.....	41
4.2.4 Mineralogia da argila dos solos das veredas.....	52
4.2.5 Comparação entre solos e seus atributos nas veredas das diferentes superfícies geomórficas.....	55
4.3 A água das veredas.....	64
4.4 A vegetação das veredas.....	66
4.5 Entrevistas com proprietários rurais.....	67
4.5.1 O uso dos solos das veredas.....	67
4.5.2 Importância e qualidade das águas das veredas para os produtores rurais.....	70
4.5.3 O uso da vegetação das veredas.....	74

4.5.4 O uso da fauna das veredas.....	75
4.5.5 O sistema antrópico nas veredas.....	75
4.6 Perspectiva ambiental para as veredas.....	77
4.7 Considerações finais.....	81
5 CONCLUSÕES.....	83
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
ANEXOS.....	93

RESUMO

RAMOS, M.V.V., Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso. Lavras: UFLA, 2000. 127p.(Dissertação – Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)*

As veredas, que constituem uma importante rede de drenagem da região dos cerrados, ocorrem com frequência no Triângulo Mineiro. Entretanto, pouco se conhece dos seus recursos naturais. Sabe-se que desempenham um papel fundamental no equilíbrio dos cursos d'água e que ocorrem em diferentes posições na paisagem do cerrado. Este estudo objetivou caracterizar o solo, a água e o tipo de uso dos recursos naturais de veredas de diferentes superfícies geomórficas, comparando-as. Três veredas em cada superfície foram selecionadas. Para a caracterização do solo, amostras dos horizontes do solo, de cada posição (terço inferior, terzo médio e terzo superior) foram coletadas. Para a análise da água, coletaram-se amostras no talvegue das veredas. A importância das veredas e o uso dos seus recursos naturais foram analisados por observações de campo e entrevistas informais com dez proprietários rurais em cada superfície geomórfica. As veredas apresentam solos Hidromórficos em toda a sua extensão. Nas da chapada, observaram-se diferentes classes de solo: ORGANOSSOLO, GLEISSOLO HÁPLICO e GLEISSOLO MELÂNICO, que variam de acordo com a profundidade do lençol freático, condicionada pelo relevo e presença de camadas de impedimento. Nas veredas do Bauru, houve uma maior homogeneidade de solos, predominando GLEISSOLOS HÁPLICOS, em função da substancial contribuição de material coluvial recente. Do terzo superior em direção ao terzo inferior, a drenagem piora, e são maiores os teores de argila, matéria orgânica e a fertilidade natural dos solos. Dentre as veredas, as do Bauru apresentam melhor drenagem, maior fertilidade natural, menor teor de matéria orgânica e menor teor de argila. Pela mineralogia da fração argila, foi observada uma predominância de caulinita e gibbsita, sendo constatada também a presença de argilominerais 2:1. A água enquadrou-se na classe 4, sendo a cor o que mais depreciou a sua qualidade. Os valores de cor da água acompanharam variações do teor de matéria orgânica do solo. Os solos das veredas da Chapada, na sua maioria, não são utilizados. No Bauru os solos das veredas são utilizados com frequência para pastagem nativa, observando-se, em algumas pequenas propriedades rurais, o cultivo de hortaliças. Verificou-se, na Chapada, atividade agrícola próxima aos solos das veredas. A água das veredas representa um

* Orientador: Nilton Curi – UFLA (Orientador).

importante recurso natural aos agricultores. Na Chapada, é utilizada principalmente na lavagem de máquinas, aplicação de pesticidas e irrigação, representando grande risco de contaminação. Nas veredas do Bauru, é comum o represamento da água para dessedentação do gado. O aumento da construção de represas para irrigação, intenção dos agricultores, poderá ter reflexos na redução do volume dos corpos d'água e na degradação da mesma, prejudicando as comunidades que sobrevivem a jusante destes sistemas. A cor preta ou cinzenta dos solos das veredas é um atributo de fácil identificação no campo e pode ser utilizada para delimitar tais ambientes de preservação permanente.

ABSTRACT

RAMOS, M.V.V., **Veredas of Minas Gerais Triangle: soils, water and use.**
Lavras: UFLA, 2000. 127p.(Dissertation - M.Sc. in Soils and Plant Nutrition) *

The veredas (small valleys where occurs a typic vegetal formation of hydrophilic character, constituted by a tree-shrub set, where the "buriti" (*Mauritia vinifera* Mart.) palm is outstanding, bypassed by a grass zone, where water seepages), which constitute an important drainage net of cerrado region, frequently occur in the Minas Gerais Triangle. However, little is know about their natural resourses. It is know that they have a fundamental role in water courses equilibrium and occur at different landscape positions in the cerrado region. This study aimed to characterize the soil, water and use type of natural resourses of veredas at different geomorphic surfaces, comparing them.

Three veredas in each geomorphic surface were selected. For soil characterization, composite samples of soil horizons at each vereda position (inferior, medium and superior part) were collected. For water analysis, samples were collected at veredas inferior part. The importance of veredas and the use of their natural resources were analysed by field observations and informal interviews with ten farmers in each geomorphic surface.

The veredas present Hydromorphic soils in all their extension. At the Chapada (high tablelands) veredas, different soil classes were observed: Organosoil (Bog soil), Melanic Gley soil (Humic Gley soil) and Haplic Gley soil (Low-Humic Gley soil), which vary by according to the depth of watertable, conditioned by relief and presence of impedance layers. At Bauru veredas, there is a higher homogeneity of soil classes, which dominance of Haplic Gley soils, as a function of the contribution of recent coluvial material. From the superior to the inferior part, the drainage gets worse, and the amounts of clay and organic matter increase as well as the soil natural fertility. Between the veredas' soils, the Bauru ones present better drainage, higher natural fertility, smaller organic matter and clay contents. The mineralogy of clay fraction revealed kaolinite and gibbsite dominance, being also identified 2:1 clayminerals.

The water was classified as class 4, being the color the attribute which more depreciated its quality. The water color values followed the variations of soil organic matter. The majority of soils at chapadas' veredas are not used for agricultural purposes. At Bauru veredas, the soils are frequently used wick

* Major Professor: Nilton Curi – UFLA.

native pasture, observing horticulture cultivation in some small farms. At the Chapada area, agricultural activity was verified near the veredas. The vereda' water represent an important natural resource for farmers. At Chapada, it is mainly utilized for machinery washing, pesticides application and irrigation, representing high contamination risk. At Bauru veredas, it is common the water dan up for cattle supplying. The increase of construction of irrigation reservoirs, intetion of farmers, can have reflexes in reduction of volume of water bodies and degradation of veredas, damaging the communities which survive below these systems. The black or grayish color of veredas' soils is an easily-identifiable field attribute and it can be used for delimitation of such permanent preservation environments.

1 INTRODUÇÃO

O domínio morfoclimático do cerrado é caracterizado por chapadões cobertos por vegetação de cerrado e penetrados por floresta-galeria ao longo dos cursos d'água (Ab'Sáber, 1971). Dentro deste domínio, nos cerrados do Brasil Central, é típica a presença de veredas (EMBRAPA, 1975; EMBRAPA, 1982), ambiente definido genericamente como uma importante rede de drenagem da região dos cerrados, com vegetação herbácea envolvendo vegetação arbóreo-arbustiva na parte central, onde se destaca a palmeira arbórea buriti (Resende, Rezende e Carmo, 1985).

As veredas são subsistemas úmidos, no ambiente de cerrado, que participam do controle do fluxo do lençol freático, desempenhando um papel fundamental no equilíbrio hidrológico dos cursos d'água, constituindo um sistema armazenador de água importante para a perenização dos córregos, ribeirões e até mesmo dos rios, a jusante destes sistemas (Lima e Silveira, 1991). Representam também um ecossistema de grande relevância dentro do cerrado, por serem responsáveis pela manutenção e multiplicação da fauna terrestre e aquática. Esses ambientes, entretanto, são sensíveis à alteração e de pouca capacidade regenerativa, quando perturbados (Carvalho, 1991). /

No cenário atual, o domínio do cerrado é de grande importância para o setor agrícola brasileiro, sendo responsável por boa parte da produção nacional de soja (25%), milho (16%), arroz (13%), feijão (11%) e café (8%). Estima-se que 45% da área de cerrado são atualmente utilizadas com lavouras (12,5 milhões de ha), pastagem plantada (56,9 milhões de ha) e áreas desbravadas sem utilização específica (12,3 milhões de ha) (Klink, Macedo e Mueller 1995). No

Triângulo Mineiro, a utilização é ainda mais intensa. A maior parte da sua área (63,1%) já está ocupada por atividades relacionadas à pecuária, agricultura e silvicultura (Lima e Lima, 1993). Essa intensa ocupação do cerrado está transformando seu ecossistema natural e ocasionando alterações em ambientes de preservação permanente dentro desse domínio.

Trabalhos realizados por Boa Ventura (1978) e CETEC (1981), no vale do rio São Francisco, e Melo (1992), no Noroeste de Minas Gerais, constataram degradação de ambientes de vereda ocasionados pela ação antrópica. Schneider (1996a) constatou na bacia do rio Uberabinha, entre os municípios de Uberlândia e Uberaba, no Triângulo Mineiro, uma redução de 6244 ha de campos úmidos (veredas e campos de murunduns ou covoais) ocorrida entre os anos de 1964 e 1994. Atualmente estas áreas estão drenadas e foram incorporadas a agricultura. Particularmente nas veredas do Triângulo Mineiro, a utilização dos solos pertencentes a estas áreas de preservação permanente, para fins agrícolas, assim como o represamento da água para irrigação, dessedentação dos animais e construção de estradas, interceptando-as, são práticas frequentemente observadas.

Apesar do importante significado das veredas para o cerrado, existem poucas pesquisas sobre as mesmas. Freyberg (1932), citado por Barbosa (1967); Boa Ventura (1978); CETEC (1981) e Lima (1996) estudaram a formação e evolução de veredas. Melo (1978) caracterizou veredas no contexto geomorfológico. Melo (1992) caracterizou aspectos morfológicos e evolutivos de veredas. Magalhães (1956); EMBRAPA (1982); Ribeiro e Walter (1998) e Amaral (1999) caracterizaram a vegetação de veredas. Quanto aos solos, algumas descrições de perfis característicos foram realizadas pela EMBRAPA (1976;1978;1982;1986) e EPAMIG (1978). A caracterização mais detalhada dos solos de veredas foi realizada por poucos estudos dentre eles Couto, Resende e Rezende (1985); Corrêa (1989) e Amaral (1999), sendo que Couto, Resende e

Rezende (1985) também realizou caracterizações físico-químicas da água de superfície.

Atualmente, as veredas são consideradas reservas ecológicas, sendo, portanto, protegidas por lei. Entretanto, pelo pouco que se conhece deste ecossistema, é impossível estabelecer uma regra geral de proteção que contemple plenamente a sua preservação para todas as áreas de cerrado em que ele ocorre. Para elaboração de um modelo mais adequado de proteção, é necessário que se tenha um conhecimento mais aprofundado dos seus recursos naturais, suas interações e das interferências antrópicas, que variam bastante dentro do cerrado brasileiro.

Mesmo regionalmente, as veredas podem apresentar-se sob diferentes condições na paisagem, configurando características peculiares, podendo ser distintas como ambientes diferenciados. No Triângulo Mineiro, veredas ocorrem, em grande densidade, em diferentes superfícies geomórficas (porções na paisagem especificamente definidas no espaço e no tempo, Rhue, 1969), que apresentam-se bem definidas na paisagem. Nesta região, cada superfície geomórfica representa um ambiente peculiar em função de possuir material de origem diferenciado que, por sua vez, influencia nas características e uso dos seus recursos naturais. Portanto, de acordo com a superfície em que se encontram, as veredas apresentam características peculiares quanto aos seus recursos naturais, tipos de uso e resistência à perturbação, que ainda são conhecidos.

Diante dessas circunstâncias, realizou-se um estudo sistemático de caracterização de veredas do Triângulo Mineiro, em duas diferentes superfícies geomórficas, na intenção de se obter um conhecimento mais aprofundado dos seus recursos naturais, das formas de uso e das variações de suas características na paisagem regional. Estes conhecimentos fornecerão subsídios para elaboração

de planos de prevenção, estratégias de manejo e recuperação de veredas degradadas, condizentes com o quadro regional em que ocorrem.

Sendo assim, os objetivos do presente trabalho foram:

1. Caracterizar os solos dos ambientes de vereda das Chapadas e do Arenito Bauru, no Triângulo Mineiro;
2. determinar alguns parâmetros relacionados à qualidade da água dos ambientes de vereda estudados;
3. investigar, principalmente através de entrevistas informais com produtores locais, sobre:
 - 3.1 o tipo e a frequência de uso dos recursos naturais (solos e água) dos ambientes de vereda e das áreas ao entorno destes;
 - 3.2 práticas utilizadas pelos mesmos para a convivência e/ou, amenização das limitações destes ambientes no que diz respeito à realização de atividades agrícolas;
 - 3.3 alterações e problemas gerados por variadas ações de caráter antrópico nos ambientes de vereda; e
4. comparar as veredas das Chapadas e do Arenito Bauru, no Triângulo Mineiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O conceito de veredas

As veredas são subsistemas úmidos dentro do cerrado, que se apresentam como vales rasos de vertentes sub-retilíneas, em declividades suaves, tomando-se nas proximidades do fundo do vale (Lima e Silveira, 1991). Nestas áreas, o lençol freático está bem próximo ou aflora à superfície do solo (Boa Ventura, 1978), condicionando a ocorrência de solos Hidromórficos (Corrêa, 1989). Apresentam uma fitofisionomia marcada pela presença da palmeira buriti, em meio a grupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas (Ribeiro e Walter, 1998).

2.2 A ocorrência de veredas no quadro natural

Nos cerrados do Brasil Central é típica a presença de veredas (EMBRAPA, 1975 e EMBRAPA, 1982). Todos os cursos d'água que nascem e correm sobre a Chapada de Uberlândia – Uberaba possuem veredas. A maioria dos afluentes e subafluentes do Rio São Francisco, na região Noroeste do estado de Minas Gerais, exceto nas áreas cársticas, apresentam cabeceiras do tipo vereda (Boa Ventura, 1978). Segundo Magalhães (1956), as veredas se distribuem, no estado de Minas Gerais, nas regiões Norte, Noroeste e Triângulo Mineiro.

Na análise de mapas temáticos da região do Noroeste Mineiro as veredas aparecem em diversas condições litoestatigráficas, pedológicas e em diferentes

níveis altimétricos. A distribuição regional das veredas não apresenta relação com as variações pluviométricas, ocorrendo indiscriminadamente neste contexto (Melo, 1992).

2.3 Aspectos geomorfológicos do ambiente de vereda

2.3.1 Caracterização geomorfológica

De uma maneira generalizada, nas áreas de domínio do cerrado, destaca-se um sistema de drenagem superficial nos interflúvios das Chapadas, composto de uma trama fina e mal definida de caminhos d'água intermitentes nos interflúvios largos em que na estação seca, o lençol d'água permanece abaixo dos talvegues desses pequenos vales, somente tangenciando as cabeceiras em anfiteatro raso e pantanoso com a presença de buritizais (Ab'Sáber, 1971).

Estes pequenos vales possuem uma conformação depressiva e rasa, com vertentes sub-retilíneas, em declividades suaves (1 – 3%) (Lima, 1996). São áreas de exsudação do lençol freático em que o escoamento apresenta variações sazonais de vazão (Boa Ventura, 1978).

De acordo com as suas origens e seu posicionamento no quadro geomorfológico regional, as veredas do Noroeste de Minas Gerais são classificadas (CETEC, 1981):

- a) veredas de planalto: aquelas de superfície tabular ou de encosta, originadas do extravasamento de lençóis aquíferos subsuperficiais;
- b) veredas de depressão: de superfície aplainada, terraço fluvial coberto por colúvio, originadas do extravasamento de lençóis aquíferos subsuperficiais;

- c) veredas de sopé de escarpa: originadas pelo extravasamento de lençol d'água profundo;
- d) veredas de patamar: originadas pelo extravasamento de mais de um lençol d'água.

2.3.2 Fatores de formação e aspectos evolutivos

Segundo Freiberg (1932), citado por Barbosa (1967), as veredas são condicionadas pela superposição de camadas de diferente permeabilidade. No ponto de contato dessas camadas, onde a camada superior é mais permeável que a inferior, há emersão de água. Barbosa acrescenta outros fatores que favorecem a formação de veredas, tais como a abertura de dolinas (Depressões circulares afuniladas que aparecem nos terraços calcários. Guerra, 1966) ou fossilização de drenagem relacionada às superfícies de aplainamento.

A região Noroeste de Minas Gerais apresenta veredas formadas a partir da interligação de depressões circulares (pontos de exudação), situadas em áreas de má drenagem (de relevo fraco ou nulo). Esta interligação é feita sazonalmente por escoamento superficial decorrente de precipitações ou a partir do extravasamento do lençol aquífero subsuperficial. As evidências desse processo podem ser observadas, no Vale do Paracatu, em lagoas ou depressões em fase de interligação. Porém, nos planaltos não se constata exemplos desse processo, o que se explica pela maior antiguidade das veredas ali estudadas (Boa Ventura, 1978).

Segundo Lima e Queiroz Neto (1996), as veredas da Bacia do Ribeirão Panga, no Triângulo Mineiro, originaram-se por perdas geoquímicas, principalmente de ferro e argila, mais acentuadas ao longo de fraturas (e/ou falhas) do substrato, formadas por ação tectônica. Ao longo das falhas, forma-se uma região de maior porosidade e de melhor drenagem, que facilita o

escoamento vertical e promove condições necessárias para a migração geoquímica, provocando, conseqüentemente, o abatimento da superfície e incisão do vale. As veredas se originam nesse momento, quando os vales assumem uma conformação de fundo chato e vertentes sub-retilíneas e o relevo regional passa a ser suave ondulado.

As veredas localizadas nos planaltos do Noroeste Mineiro estudadas por Melo (1992), estão em um processo dinâmico de evolução na paisagem, sendo que, em algumas áreas, em que persistem condições básicas para seu desenvolvimento (topografia plana a suave ondulada, material permeável sobreposto a material impermeável, solos circundantes espessos e muito permeáveis e existência de diaclases ou fraturas no substrato rochoso), observa-se a sua formação, enquanto em outras áreas, a existência de solos Hidromórficos postos a seco pelo encaixamento da drenagem revela uma paleodrenagem típica de região de vereda, que atualmente se encontra descaracterizada, participando da rede de drenagem como vales fluviais. Nestas regiões de degradação, não raro se encontra material de colúvio sobreposto a solos com características hidromórficas.

2.4 Solos do ambiente de vereda

A cobertura pedológica em ambientes característicos de vereda até então registrados, no domínio do cerrado, é representada por solos Orgânicos, Gleis Húmicos, Gleis Pouco Húmicos, Plintossolos e Podzóis Hidromórficos (EMBRAPA, 1976; EMBRAPA, 1978; EPAMIG, 1978; EMBRAPA, 1982; EMBRAPA, 1986 e Amaral, 1999). Estes solos são atualmente denominados, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), respectivamente como: ORGANOSSOLOS, GLEISSOLOS MELÂNICOS, GLEISSOLOS HÁPLICOS, PLINTOSSOLOS HÁPLICOS E

ESPODOSSOLOS CÁRBICOS Hidromórficos (EMBRAPA, 1999). Tabelas em anexo (Anexo A) englobam dados e informações acerca de solos neste ambiente.

Trabalhos de RADAM (1981, 1982 e 1983), nas folha SD.22 (Goiás), SD.23 (Brasília) e SE.22 (Goiânia), mencionam que os ambientes de vereda ocorrem em regiões de domínio de Latossolos e Areias Quatzosas (Figura 1), atualmente representados na nova classificação de solos (EMBRAPA, 1999), respectivamente por LATOSSOLOS e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS.

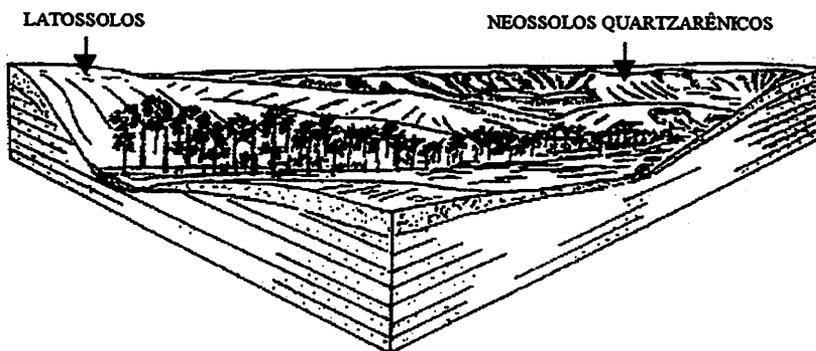


FIGURA 1 Representação esquemática da localização das veredas dentro do domínio de LATOSSOLOS e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS. Fonte: Resende et al. (1999).

Lima (1996), em seu estudo sobre evolução da paisagem na Bacia do Ribeirão Panga, no Triângulo Mineiro, também registrou a ocorrência de destes solos margeando os solos Hidromórficos dos ambientes de veredas.

2.4.1 Distinção de diferentes domínios de solos no ambiente de vereda

No Triângulo Mineiro, dentro do ambiente de vereda, Corrêa (1989) define domínios diferenciados de solo e vegetação, dispostos da borda em direção ao talvegue (Figura 2):

1) um campo higrófilo, essencialmente constituído de gramíneas, sobre GLEISSOLOS HÁPLICOS que apresentam uma hidromorfia sazonal;

2) um campo hidrófilo, rico em ciperáceas, sob condições permanentes de saturação de água. Nessa zona com baixa declividade, o horizonte superficial apresenta-se humífero com a presença de GLEISSOLOS MELÂNICOS, que em direção à base da vereda tornam-se progressivamente mais espessos, formando os ORGANOSSOLOS; e

3) uma vegetação arbórea, na qual se destaca a palmeira buriti, sobre ORGANOSSOLOS.

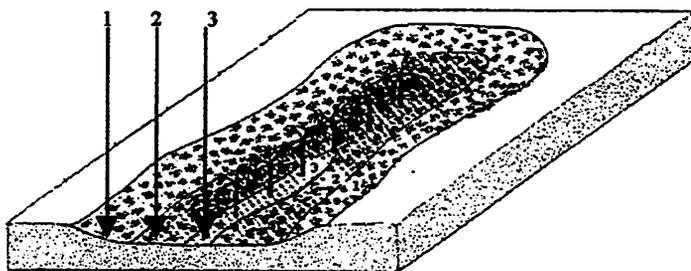


FIGURA 2 Representação esquemática dos diferentes domínios de solo e vegetação (1,2,3) no ambiente de vereda. Fonte: Adaptado de Melo (1978) e Corrêa (1989).

Melo (1992), estudando toposseqüências com eixos perpendiculares em relação ao eixo da vereda do Salmo na região Noroeste de Minas Gerais, reconheceu diferentes domínios de solos: na chapada solo arenoso distrófico vermelho-amarelo, sob vegetação de cerrado; um domínio intermediário no terço médio da vertente com solo arenoso distrófico amarelo-avermelhado, ainda sob vegetação de cerrado; um domínio de solo hidromórfico com horizonte superficial de cor bruno-acinzentado-escura; e por último, um solo hidromórfico com horizonte espesso, de coloração preta, sob horizonte gleizado no terço inferior.

2.4.2 Caracterização dos solos

2.4.2.1 ORGANOSSOLOS

Os ORGANOSSOLOS são caracterizados por serem solos Hidromórficos, essencialmente orgânicos, pouco evoluídos, provenientes de depósitos de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal a muito mal drenados ou em ambientes úmidos de altitude elevada. Apresentam horizonte O ou H hístico, com teor de matéria orgânica maior ou igual a 0,2 kg/kg de solo com espessura de 40 cm ou mais, nos primeiros 80 cm a partir da superfície ou com no mínimo 30 cm de espessura, quando sobrejacente ao contato lítico. Podem apresentar horizonte sulfúrico, materiais sulfídricos, caráter sálico, propriedade sódica ou solódica, podendo estar recobertos por deposição pouco espessa (<40 cm de espessura) de uma camada de material mineral. É comum ocorrer um horizonte glei (Cg) de textura variada abaixo da camada orgânica. O material de origem é composto por acumulações residuais recentes, referidas ao Holoceno, cuja constituição

depende do tipo de formação vegetal da qual deriva e das ações biológicas que dela se processam, podendo haver a adição de material fino em proporções variáveis. Estes solos também são vulgarmente conhecidos como “turfas”, podendo-se distinguir diferentes estádios de decomposição da matéria orgânica: a mesma pode estar bastante alterada (Sáprico), parcialmente alterada (Hêmico) ou pouco alterada (Fíbrico). Usualmente são solos fortemente ácidos, com alta capacidade de troca de cátions e com baixas saturação por bases, com esporádicas ocorrências de saturação média ou alta (EMBRAPA, 1982; RADAM, 1983; Oliveira, Jacomine e Camargo, 1992 e EMBRAPA, 1999).

ORGANOSSOLOS em ambientes de veredas foram descritos por EMBRAPA (1976) e por Amaral (1999) (Tabela 1A). Estes se localizam em ambientes de relevo plano e são muito mal drenados. Apresentam acidez elevada, valores muito altos de capacidade de troca catiônica a pH 7,0, valores altos a muito altos de saturação por alumínio e níveis médios a baixos de soma de bases, de acordo com os níveis estipulados pela CFSEMG (2000).

O uso destes solos em ambientes de vereda é praticamente destinado para preservação da fauna e flora, porém existem também áreas com pastagem nativa.

2.4.2.2 GLEISSOLOS

Compreende solos Hidromórficos constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei abaixo de horizonte A, ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura; ou horizonte glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície do solo ou a profundidades entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou precedidos por B incipiente, B textural ou C com presença de mosqueados abundantes. Não apresentam horizonte plíntico ou vértico acima do glei, nem horizonte B textural com

mudança textural abrupta, coincidente com horizonte glei, nem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Os solos desta classe são permanentemente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. Caracterizam-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor. Podem apresentar: horizontes sulfúricos e/ou materiais sulfídricos dentro de 100 cm da superfície do solo (GLEISSOLOS TIOMÓRFICOS); caráter sálico dentro de 100 cm da superfície do solo (GLEISSOLOS SÁLICOS); horizonte H hístico, horizonte A húmico, chernozêmico, ou proeminente (GLEISSOLOS MELÂNICOS); e GLEISSOLOS que não se enquadram nas classes anteriores (GLEISSOLOS HÁPLICOS).

GLEISSOLOS MELÂNICOS em ambientes de vereda são descritos por EMBRAPA (1978), EPAMIG (1978), EMBRAPA (1982) e Amaral (1999) (Tabela 2A). Compreendem solos álicos e distróficos. Apresentam textura heterogênea. A acidez varia de elevada a média. Os solos possuem, em sua maioria, níveis muito altos de alumínio trocável, muito baixos a baixos níveis de fósforo disponível e níveis variáveis de soma de bases nos horizontes superficiais, segundo os níveis especificados por CFSEMG (2000). A maior parte da área ocupada por GLEISSOLOS MELÂNICOS nas veredas estudadas é destinada à preservação da fauna e flora. Em algumas áreas, constata-se a utilização com pastagem natural.

GLEISSOLOS HÁPLICOS foram descritos em trabalhos de EMBRAPA (1976), EMBRAPA (1986) e Amaral (1999) em ambientes de vereda (Tabela 3A). Estes solos estão em relevo plano ou suave ondulado. Constataram-se solos de textura variada. Nos horizontes superficiais, possuem uma acidez elevada a média, apresentam valores de soma de bases muito baixos a médios, níveis baixos a muito elevados de capacidade de troca catiônica a pH 7,0, níveis muito baixos de fósforo e, na sua maioria, níveis variáveis de alumínio trocável,

segundo os critérios da CFSEMG (2000). O uso destes solos em ambiente de vereda é destinado predominantemente para pastagem natural e áreas de reserva, sendo constatado, em algumas áreas, o uso com arroz, feijão e cana de açúcar.

2.4.2.3 PLINTOSSOLOS

Compreendem solos minerais formados sob condições de restrição à percolação de água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de uma maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam por apresentar expressiva plintização. Apresentam horizonte plíntico ou litoplíntico dentro de 40cm, ou dentro de 200cm quando imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou subjacente a horizontes que apresentam coloração pálida ou variegada, ou com mosqueados em quantidade abundante (>20% por volume). São classificados como PLINTOSSOLOS PÉTRICOS quando apresentam horizonte litoplíntico com 10cm ou mais de espessura ou 50% ou mais de petroplintita, formando uma camada com espessura mínima de 15cm, dentro de 40cm da superfície do solo ou imediatamente abaixo do horizonte A ou E. São denominados PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS quando apresentam horizonte B textural coincidindo com horizonte plíntico e PLINTOSSOLOS HÁPLICOS quando não se enquadram nas classes anteriores.

Em ambiente de veredas foi constatado PLINTOSSOLO HÁPLICO pela EMBRAPA (1978) (Tabela 4A). Este solo está em relevo plano e em área de surgência. Apresenta textura argilosa. Possui caráter medianamente ácido, sua saturação por bases é muito baixa. Apresenta elevados valores de matéria orgânica e capacidade de troca catiônica a pH 7,0, no horizonte superficial, e níveis muito baixos de fósforo disponível em todo o perfil, segundo os critérios da CFSEMG (2000). Tem sido usado para pastagens nativas.

2.4.2.4 ESPODOSSOLOS

Compreendem solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E, horizonte A ou horizonte hístico com menos de 40cm de espessura. O horizonte espódico se encontra dentro de 200cm da superfície do solo, ou de 400cm de profundidade se a soma do horizonte A+E ou H +E for maior que 200 cm de profundidade. São classificados como ESPODOSSOLOS CÁRBICOS quando apresentam acúmulo de carbono orgânico e alumínio no horizonte B espódico dentro dos primeiros 200 cm. Quando acumulam carbono orgânico e ferro no horizonte B espódico dentro dos 200cm, são classificados como ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS. Recebem a denominação de ESPODOSSOLOS CÁRBICOS Hidromórficos ou ESPODOSSOLOS FERROCÁRBICOS Hidromórficos quando permanecem saturados com água dentro de 100cm da superfície do solo, durante algum tempo ou na maioria dos anos, e apresentam algumas das seguintes características: horizonte hístico; mosqueados, e/ou áreas de acumulação de ferro e/ou manganês no horizonte E ou B dentro de 50cm da superfície do solo; e horizonte B espódico que permanece saturado com água na maior parte do ano (EMBRAPA, 1999).

Quando os ESPODOSSOLOS são Hidromórficos, os solos são imperfeitamente drenados, devido não só às condições de relevo plano em que ocorrem, como à presença de uma camada relativamente impermeável à água, formada pela acumulação subsuperficial de matéria orgânica e óxidos, o que restringe a percolação da água, provocando sua estagnação ou percolamento lateral. Solos desta classe, identificados no Brasil, apresentam usualmente textura arenosa ao longo do perfil. Quimicamente, são solos ácidos e muito pobres, sendo que a capacidade de troca catiônica está condicionada à presença de matéria orgânica, pois a argila em geral não ultrapassa os 10%. Pelas suas

grandes limitações de uso devido a problemas de drenagem e fertilidade natural, suas áreas apresentam-se cobertas por vegetação nativa (EMBRAPA, 1978; Oliveira, Jacomine e Camargo, 1992).

No levantamento de solos do Distrito Federal, realizado pela EMBRAPA (1978) (Tabela 5A), foi constatado ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromórfico em ambiente de vereda. Este, em relevo suave ondulado, apresenta textura arenosa. Possui acidez média, baixos níveis de fósforo, saturação por bases e valores muito altos de saturação por alumínio, segundo os critérios de interpretação da CFSEMG (2000). Tem como uso a pastagem nativa.

2.5 A água do ambiente de vereda

A água das veredas é um recurso de grande importância para o ecossistema do cerrado. Das veredas se projetam nascentes de grandes rios que banham o cerrado brasileiro (Boa Ventura, 1978). Neste contexto, a manutenção da qualidade da água destes ambientes é de extrema importância para manter condições ideais de qualidade da água dos córregos, ribeirões e rios a jusante deste sistema.

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da alteração do homem. De uma maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água sofre alterações, principalmente em função do uso e da ocupação do solo em uma bacia hidrográfica. Os requisitos de qualidade de uma água são estabelecidos em função dos seus usos previstos. Para definição dos requisitos há a necessidade de se estabelecer padrões de qualidade, que precisam ser embasados por suporte legal. A resolução CONAMA Nº 20, DE 18/06/86 dividiu as águas do território nacional em águas doces (salinidade , 0,05%), salobras (salinidade entre 0,05% e 3%) e salinas (salinidade >3%). Em função

do uso previsto, estabeleceram-se nove classes, sendo que dentre estas as classes cinco são referentes à água doce (Tabela 1) (von Sperling, 1996).

Tabela 1 Classificação das águas doces em função dos usos preponderantes, segundo a resolução CONAMA Nº 20 DE 18/06/86.

Uso	Classe				
	Especial	1	2	3	4
Abastecimento doméstico	X	X ¹	X ²	X ²	
Preservação e equilíbrio natural das comunidades aquáticas	X				
Recreação de contato primário		X	X		
Proteção de comunidades aquáticas		X	X		
Irrigação		X ³	X ⁴	X ⁵	
Criação de espécies (aquicultura)					
Dessedentação de animais				X	
Navegação					X
Harmonia paisagística					X
Usos menos exigentes					X

Notas: (X¹) após tratamento simples; (X²) após tratamento convencional; (X³) hortaliças e frutas rentes ao solo; (X⁴) hortaliças e plantas frutíferas (X⁵) culturas arbóreas, cerealistas e forrageiras
 Fonte: von Sperling, 1996.

Atualmente, muito pouco se sabe sobre a dinâmica das águas das veredas. Sabe-se, entretanto, que o volume d'água destes ambientes varia entre as estações seca e chuvosa (Amaral, 1999). Características físicas e químicas da água de ambientes de vereda e seus variados usos são muito pouco conhecidos. Entre os trabalhos em que se estudaram ambientes de vereda, somente o realizado por Couto, Resende e Rezende (1985), no sudoeste da Bahia,

caracterizaram alguns parâmetros físicos e químicos da água de superfície de veredas para subsidiar a interpretação de características químicas do solos orgânicos destes ambientes. constatou a existência de águas límpidas e oxigenadas propiciando a existência de uma flora aquática exuberante e uma fauna bastante rica.

No cenário atual o uso intenso dos solos adjacentes às veredas pode estar alterando a qualidade de suas águas. Neste contexto o conhecimento da qualidade da água das veredas é imprescindível para se ter uma idéia da intensidade da interferência antrópica sobre este recurso natural.

2.6 A vegetação do ambiente de vereda

| A comunidade vegetal de cerrado que envolve o ambiente de vereda corresponde à savana arbórea aberta e à savana parque, principalmente, ocorrendo também, algumas vezes, savana gramíneo-lenhosa (RADAM, 1981; RADAM, 1982; RADAM, 1983). |

As veredas em região de cabeceira apresentam uma vegetação de campo limpo. Onde os vales tornam mais encaixados e o lençol freático é rebaixado, uma mata ciliar toma o lugar das veredas (Lima, 1996).

✶ A fitofisionomia do ambiente de vereda é caracterizada pela presença de uma vegetação sempre verde, constituída de herbáceas envolvendo o estrato arbóreo-arbustivo, com um estrato arbóreo na parte central, onde predominam grupamentos de buriti *Mauritia flexuosa* (EMBRAPA, 1982), palmeira que ocorre tanto em alinhamentos como em formações mais densas no meio dos cerrados adjacentes (Boa Ventura, 1978).

Nas veredas, o buriti se destaca por apresentar uma estatura média de 12 a 15 metros e uma cobertura que varia de 5 a 10% da área. As Famílias frequentemente encontradas são: Poaceae (Gramineae), destacando-se os

gêneros *Andropogon*, *Aristida*, *Paspalum* e *Trachypogon*; Cyperaceae (*Bulbostylis* e *Rhinchospora*) e Eriocaulaceae (*Paepalanthus* e *Syngonanthus*). Além dessas famílias, são comuns alguns gêneros da família Melastomataceae, como *Leandra*, *Trembleya* e *Lavoisiera*, ocorrendo como arbustos ou arvoretas. Em estados mais avançados de formação de mata, podem ser encontradas espécies arbóreas como *Rhicheria grandis*, *Symplocos nitens*, e *Virola sebifera*, e outras espécies que são características da mata de galeria inundável (Ribeiro e Walter, 1998).

Apesar da homogeneidade quanto ao aspecto da comunidade vegetal, as veredas diferenciam-se quanto à florística. Amaral (1999), comparando o seu levantamento florístico em uma vereda no município de Uberlândia-MG com outros dois estudos realizados por Aristigueta (1968) nos morichales venezuelanos e Brandão e Gavilanes (1997), no município de Pedro Leopoldo-MG, constatou valores baixos de similaridade florística entre estes ambientes.

A vereda estudada por Amaral (1999) registrou uma grande riqueza de espécies (99), porém com uma diversidade baixa em função dos altos valores de cobertura apresentados, principalmente, por algumas espécies da família Poaceae que predominaram a área da vereda amostrada.

2.7 A legislação de proteção do ambiente de vereda

As veredas são consideradas como reservas ecológicas. Estas são reconhecidas como áreas de preservação permanente, sendo protegidas por lei. em instância federal, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no uso de suas atribuições, criou a resolução nº 4 DE 18/08/85, EM SEU ARTIGO 2º alinea “e”, preconiza que nas veredas, seja qual for a sua situação topográfica, a área de preservação seja de no mínimo 50 metros a partir de sua margem, de tal forma que proteja a bacia de drenagem contribuinte (Brasil, 1992).

A legislação estadual é mais minuciosa. Pela Lei estadual Nº 9682, de 12 de outubro de 1988 (MINAS GERAIS, 1988), a área de proteção deve abranger toda a extensão de ocorrência de solos Hidromórficos, sendo estabelecidos limites diferenciados, a saber:

a) nas veredas de encosta os solos devem ser protegidos até 50 metros além da ocorrência de solos Hidromórficos;

b) as veredas de superfície aplainada e as veredas-várzeas devem ser protegidas até 80 metros além da ocorrência de solos Hidromórficos.

2.8 Considerações sobre as ações antrópicas

O sensível ecossistema de veredas tem sofrido profundas modificações ocasionadas pela ação antrópica. No Noroeste Mineiro, tem sido verificado assoreamento nas veredas próximas a áreas de implantação de eucalipto e/ou outras espécies florestais, modificando as condições originais deste ambiente (Melo, 1992).

Boa Ventura (1988) menciona que a degradação irreversível e generalizada que as veredas apresentam é reflexo da utilização de forma predatória do ecossistema dos cerrados, no qual se integram pastoreio intenso, prática de queimadas, atividade de carvoejamento, reflorestamento generalizado ou feito de modo inadequado e outros tipos de culturas como a soja, o milho, dentre outras.

2.9 Considerações gerais

A maioria dos trabalhos de pesquisa sobre veredas se concentrou na gênese e na gênese e nos seus aspectos evolutivos. Atualmente existem poucas informações sobre os solos, água e sobre a comunidade vegetal, que são partes

integrantes deste sistema. Neste contexto, devemos ressaltar também que pouco se sabe sobre a relação que o homem do campo tem com estes ambientes.

Pelo observado, as veredas ocorrem de forma ampla no cerrado do Brasil Central, em diferentes posições na paisagem e em densidade variada dentro deste domínio.

Sabe-se que quanto aos aspectos geomorfológicos e evolutivos, mesmo a pequenas distâncias, é possível diferenciar vários tipos de veredas. É de se esperar portanto, que as características do solo, da água e a diversidade de espécies vegetais também se apresentem de forma diferenciada, de acordo com o tipo de vereda em que ocorrem.

No contexto geomorfológico, de maneira geral as veredas constituem vales rasos com vertentes sub-retilíneas que próximas à base apresentam forma côncava e fundo plano.

Pelas literaturas estudadas, há um consenso de que as veredas ocorrem em solos hidromórficos dentro do domínio de LATOSSOLOS e NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS.

O modelo mais didático que atualmente se possui da distribuição de classes de solo dentro das veredas, dispostas da borda em direção ao talvegue, é representado, em seqüência, pelos GLEISSOLOS HÁPLICOS, GLEISSOLOS MELÂNICOS e ORGANOSSOLOS.

A água das veredas é um dos recursos que foi menos explorado neste ambiente, sendo que pouco se conhece de suas características físico-químicas. Sabe-se, entretanto, que elas exercem forte influência nas características do solo e da vegetação destes ambientes e apresentam variações no seu volume entre as estações seca e chuvosa.

A vegetação deste ambiente também apresenta-se pouco estudada. Na maioria das vezes, os autores tratam do tipo fitofisionômico, que genericamente é constituído de espécies herbáceas envolvendo o estrato arbóreo-arbustivo, com

um estrato arbóreo na parte central, onde predominam grupamentos de buriti, tendo-se pouco conhecimento sobre sua florística e estrutura fitossociológica.

Apesar de se conhecer ainda muito pouco sobre as veredas, têm-se constatado degradações de veredas ocasionadas pela ação antrópica. A ocupação do cerrado e a intensificação do uso do solo, em virtude das condições favoráveis (grandes extensões de superfícies praticamente planas, com solos profundos, condições estas ideais para a mecanização agrícola) a uma agricultura intensiva, apontam a necessidade de um conhecimento mais aprofundado sobre este ecossistema e as conseqüências de sua degradação.

Atualmente as veredas são consideradas reservas ecológicas de preservação permanente, sendo protegidas por lei, contudo é impossível estabelecer um sistema de proteção coerente sem um conhecimento mais aprofundado dos seus recursos naturais e de suas características peculiares.

No Triângulo Mineiro, observa-se a utilização para fins agrícolas dos solos pertencentes à área de proteção do ambiente de veredas, sendo também comum o represamento da água para irrigação, dessedentação de animais e para construção de tanques de criação de peixes. Problemas de degradação das veredas nesta região não são tão evidentes como no Noroeste de Minas, porém a intensificação da atividade agrícola nesta região é um fator agravante, que provavelmente está gerando alteração nestas áreas de preservação permanente. Neste contexto, o estudo do ambiente de vereda na região do Triângulo Mineiro torna-se importante para determinar diferentes tipos de utilização e as suas conseqüências sobre estes recursos naturais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização do meio físico

O Triângulo Mineiro foi escolhido para o ponto inicial do estudo por ser uma região representativa do cerrado, que apresenta intensa atividade agropecuária e grande densidade de veredas, em diferentes posições na paisagem, fato este que atribui características distintas entre as mesmas.

Com base no conhecimento da região e com o apoio do Levantamento de Solos do Triângulo Mineiro (EMBRAPA, 1982), foram realizadas viagens para reconhecimento dos ambientes de vereda, característicos da região.

Para o estudo, foram escolhidas veredas de duas diferentes superfícies geomórficas (expressão usada em estudos de relação solo paisagem, significando porções da paisagem definidas no espaço e no tempo, Ruhe, 1969): na 1ª superfície (Chapada) e na 2ª superfície (Bauru). Estas duas superfícies foram escolhidas por vários fatores, tais como: apresentarem-se bem definidas na paisagem; possuírem maior densidade de veredas, quando comparadas com as demais superfícies que ocorrem na região; apresentarem diferenças entre si quanto ao tipo do material de origem (Figura 3) e por possuírem diferentes tipos de uso.

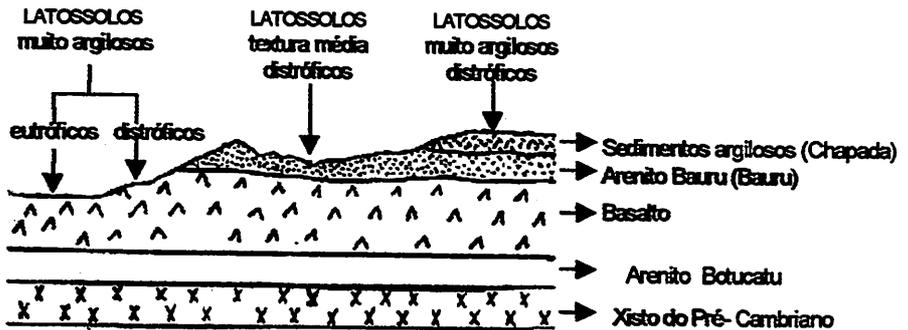


FIGURA 3 Distribuição esquemática das superfícies geomórficas e dos solos predominantes na paisagem do Triângulo Mineiro. Fonte: Resende (1976) e Curi et al. (1992).

A superfície geomórfica da Chapada apresenta clima Cwa da classificação de Köppen. Este clima caracteriza-se por ser temperado suave (mesotérmico), chuvoso, com inverno seco. Apresenta a temperatura média do mês mais frio entre -3 e 18 °C e a do mês mais quente superior a 22 °C (EMBRAPA, 1982). Esta superfície corresponde às áreas elevadas com topos planos e amplos e vales pouco profundos, espaçados e com pouca ramificação de drenagem. A altitude desta superfície varia de 850 a 1000 metros (EMBRAPA, 1982).. Na região, é sustentada por arenitos da formação Marília. Geologicamente, são remanescentes de cobertura constituídos de material referente ao Terciário (Baccaro, 1994). Os solos são predominantemente LATOSSOLOS de textura muito argilosa (Figura 4), ocorrendo uma área significativa de solos Hidromórficos próxima aos canais fluviais (EMBRAPA, 1982; Baccaro, 1994).

A superfície do Bauru apresenta clima Aw. Este clima caracteriza-se por ser tropical chuvoso (clima de savana), megatérmico com inverno seco. A temperatura do mês mais frio é superior a 18 °C e a precipitação do mês mais

seco é inferior a 60 mm (EMBRAPA, 1982). Constitui um setor com topos aplainados de vertentes suaves, interrompidas por rupturas locais. Sua altitude varia de 700 a 900 metros. O componente litológico predominante é o arenito do Grupo Bauru. Esta área é recoberta principalmente por LATOSSOLOS textura média. Os solos Hidromórficos são encontrados em muitos fundos de vales, bem como em áreas de surgência, nas vertentes sobre as crostas lateríticas (Baccaro, 1994).

3.2 Etapa de campo

A partir das observações de campo, foram escolhidas 6 veredas para o estudo, sendo 3 na 1ª superfície (Chapada) e as demais na 2ª superfície (subsistema do Arenito Bauru Bauru). As veredas estudadas localizam-se em áreas de propriedade particular, nas proximidades do município de Uberlândia. Situam-se entre 18°57' e 19°22'Sul e 48°05' e 48°33' WGr.(Figura 4).

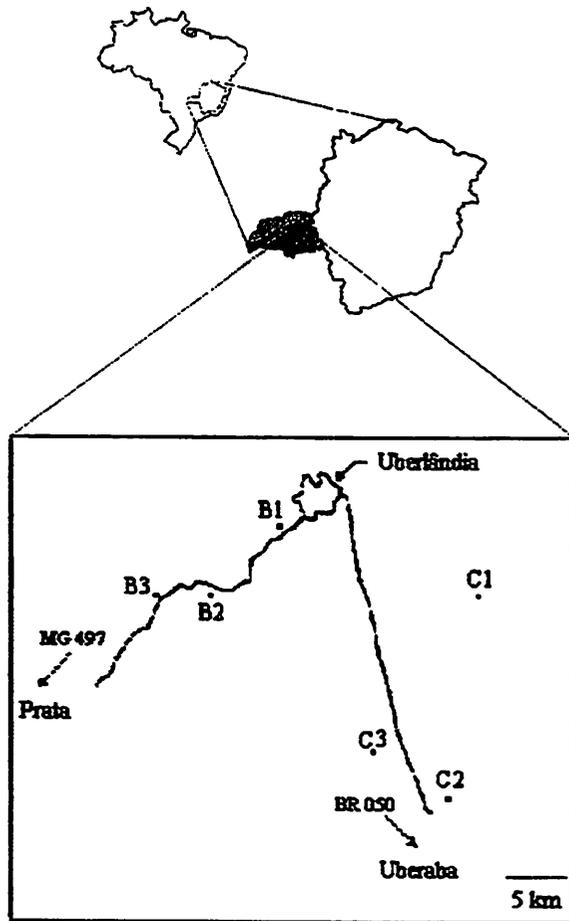


FIGURA 4 Posicionamento das veredas da Chapada (C1, C2, C3) e do Bauru (B1, B2, B3).

Os solos foram estudados ao longo de um caminamento perpendicular às linhas de drenagem das veredas, sendo que em cada vereda descreveu-se uma seqüência. Foram selecionados três perfis de solo por seqüência.

Para a descrição e identificação dos solos, foram abertos perfis no terço inferior, terço médio e terço superior das veredas. A descrição dos solos baseou-se nas normas preconizadas por Lemos e Santos (1996). Os solos foram

classificados com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). A partir da descrição morfológica, amostras compostas para análises físicas, químicas e mineralógicas foram coletadas em profundidades variáveis, em função dos limites dos distintos horizontes reconhecidos.

Em cada local de descrição de perfil, determinou-se a declividade e a profundidade do lençol freático. A extensão transversal das veredas e a posição de cada perfil em relação ao talvegue foram medidos com auxílio de uma trena. Em cada vereda determinou-se sua altitude no talvegue.

Para a determinação da qualidade da água do lençol freático, foram coletadas amostras, em frascos de vidro âmbar previamente lavados em laboratório, que posteriormente foram armazenadas em condições de resfriamento, até serem encaminhadas para o laboratório, obedecendo as recomendações do guia de coleta e armazenamento de água da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1988).

Para a investigação do histórico de uso dos sítios, no que diz respeito ao seu uso, qualidade dos seus recursos naturais, alterações deste ecossistema e problemas enfrentados pelos agricultores, foi utilizada a técnica da convergência descrita por Resende (1983), aplicada por Ernesto Sobrinho et al. (1983), Lani (1987) e Romeiro et al. (1998). Esta técnica consiste basicamente na realização de uma bateria de entrevistas (conversas informais com os agricultores da região), utilizando as mesmas como ferramentas para obtenção de informações. No presente estudo foram entrevistados vinte proprietários rurais, sendo dez de cada ambiente.

3.3 Etapa de laboratório

As amostras de solo, após secas ao ar, foram peneiradas, sendo a fração menor que 2mm submetida às análises. A análise granulométrica foi determinada pelo método da pipeta, segundo Day (1965). Nas amostras com teor de matéria orgânica maior que 5%, utilizou-se, como pré-tratamento, o ataque com peróxido de hidrogênio (H_2O_2) 30%. A densidade de partículas foi determinada segundo Blake e Hartge (1986).

A caracterização química, envolvendo pH em H_2O e em $CaCl_2$ 0,01 M; complexo sortivo (Ca, Mg, K, Na e Al), N total; P disponível; micronutrientes (Cu, Zn, Mn e Fe) (Mehlich-1); B (H_2O quente), foi realizada segundo Vettori (1969), com modificações de EMBRAPA (1979 e 1997). P (Resina) e carbono orgânico foram determinados segundo Raij et al. (1987). O S- SO_4 foi determinado conforme Bardsley e Lancaster (1965). A extração de óxidos de ferro “livres” totais (Fe_d) foi feita segundo (Mehra e Jackson, 1960) e os óxidos de ferro menos cristalinos (Fe_o), segundo metodologia de Schwertmann (1964), realizando, respectivamente, duas extrações sucessivas no primeiro caso e uma no segundo.

Para a interpretação das análises químicas dos solos estudados, foram utilizadas as classes de interpretação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais -CFSEMG (2000).

Foram selecionadas amostras dos solos mais representativos em cada posição da paisagem, para análise mineralógica. Caulinita e gibbsita foram quantificadas, na fração argila desferrificada, pela análise térmica diferencial (ATD), sendo as amostras da mesma fração submetidas à difração de raios X (DRX) (Klug e Alexander, 1974).

Os parâmetros da água das veredas analisados foram: odor (por aquecimento); cor (pelo colorímetro); condutividade (pelo condutivímetro);

turbidez (pelo turbidímetro); sólidos totais (secagem e pesagem); os teores de ferro, cálcio, magnésio, zinco e manganês (através de absorção atômica); e as demais análises foram feitas por titulometria. Realizaram-se as análises de acordo com o APHA (1989). Os resultados obtidos foram avaliados segundo os padrões de qualidade para os corpos d'água (Resolução CONAMA n^o 20, 18/10/86).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 As veredas na paisagem

As veredas constituem vales rasos de conformação aberta e fundo chato. A Figura 5 ilustra as veredas dispostas sobre as diferentes superfícies (Chapada e Bauru).

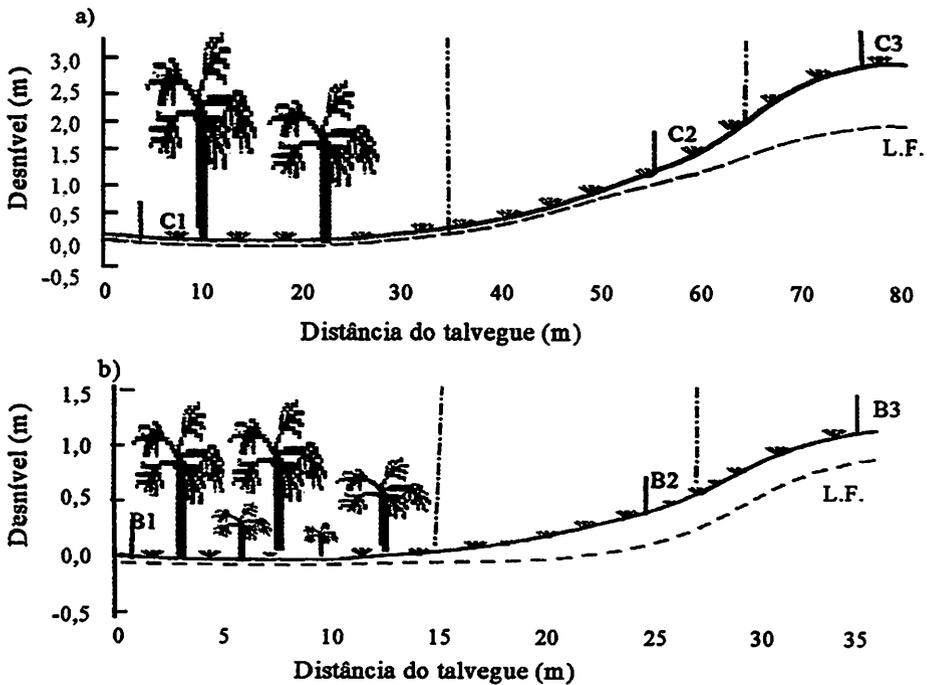


FIGURA 5 Corte esquemático mostrando a topografia, distribuição e profundidade do lençol freático (L.F.) e pontos de coleta de amostras dos solos das veredas da Chapada (a) (C1; C2; C3) e do Bauru (b) (B1; B2; B3).

Do fundo do vale em direção ao topo, a superfície topográfica das veredas passa de uma condição esbatida ou horizontal para uma topografia um pouco mais movimentada, apresentando declives suaves.

Entre as veredas, a declividade diferencia-se pouco, porém, em média é maior nas da Chapada, nos terços médio e superior do vale (Figura 6).

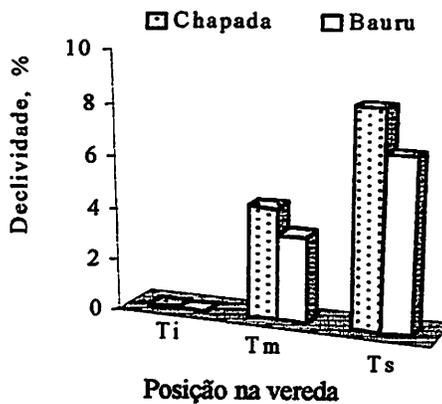


FIGURA 6 Declividade média dos solos no terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior (Ts) das veredas nos diferentes ambientes.

Acompanhando as modificações do relevo, o lençol freático no terço inferior está bem próximo à superfície do solo, distanciando-se da mesma à medida que se dirige ao topo (Figura 8).

De acordo com Boa Ventura (1978), o afloramento do lençol freático é um fenômeno generalizado nas veredas, que ocorre principalmente na época das chuvas. A causa desses afloramentos normalmente é ditada principalmente pela presença de camada mais permeável sobreposta à camada mais impermeável.

Comparativamente, a profundidade do lençol freático nas veredas da Chapada assemelha-se à do Bauru, exceto no terço superior, em que na Chapada a profundidade do lençol é bem maior (Figura 7).

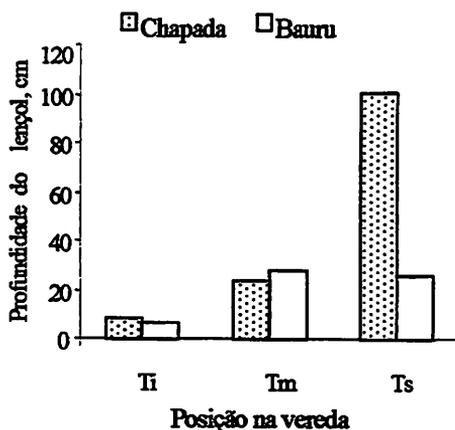


FIGURA 7 Profundidade média do lençol freático no terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior dos diferentes ambientes.

Para Baccaro (1994) e Lima (1996), tanto na Chapada, como na superfície do Bauru, a ressurgência do lençol freático está relacionada com a presença de couraças ferruginosas sob o solo, que originam ambientes hidromórficos a jusante, na vertente.

As veredas localizadas na Chapada são mais largas (126 - 252 m) e estão em uma posição alta na paisagem (920-945 m, no talvegue). Já as veredas do Bauru são mais estreitas (64 - 106 metros) e estão em menor altitude, (740 a 840 metros, no talvegue). Lima (1996), na Reserva Ecológica do Panga, registrou veredas largura de 106 - 315 metros, na superfície do Bauru.

De uma forma geral, as veredas possuem uma grande variação em sua largura dentro de uma mesma superfície geomórfica, a qual aumenta à medida que se distancia das suas cabeceiras. Nas viagens de campo, também foi observada uma densidade bem superior de veredas na superfície do Bauru que nas da Chapada. Esta maior incidência de veredas indica um ambiente mais drenado nesta superfície.

4.2 Solos das veredas

4.2.1 Classes de solos das veredas

Chapada - Neste ambiente, encontram-se ORGANOSSOLOS MÉSICOS, GLEISSOLOS MELÂNICOS Distróficos e GLEISSOLOS HÁPLICOS Distróficos. Os perfis estão descritos em Anexo B (Perfil 1, ... Perfil 9), assim como podem, também, ser observados seus atributos físicos e químicos (Tabela 1B).

O ORGANOSSOLO ocupa o terço inferior de todas as veredas, enquanto nos terços médio e superior, predominam GLEISSOLOS MELÂNICOS e GLEISSOLOS HÁPLICOS, respectivamente (Figura 8).

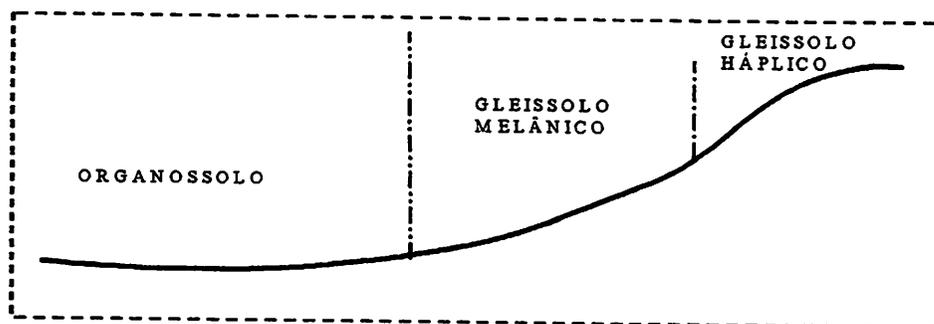


FIGURA 8 Representação esquemática da seqüência predominante de classes de solos constatadas nas veredas da Chapada.

Esta seqüência de solos também foi observada por Corrêa (1989) e Amaral (1999). Contudo, no presente estudo, também foi constatada a ocorrência de ORGANOSSOLO no terço médio de uma das veredas estudadas (área de surgência da vereda C2).

A distribuição dos solos nesta superfície está intimamente associada ao comportamento do lençol freático (Tabela 2), condicionado pelo relevo e camadas de impedimento. Sob condições de lençol freático mais próximo à superfície e conseqüentemente, sob maior hidromorfismo, ocorrem ORGANOSSOLOS, e onde houve o aprofundamento do lençol e conseqüente melhoria da drenagem, aparecem GLEISSOLOS MELÂNICOS e GLEISSOLOS HÁPLICOS.

TABELA 2 Distribuição das classes de solo e profundidade média do lençol freático nos diferentes solos das veredas da Chapada.

Classe de solo	Profundidade do lençol (cm)		
	Terço inferior	Terço médio	Terço superior
ORGANOSSOLO	8,3	0	...
GLEISSOLO MELÂNICO	...	35,5	...
GLEISSOLO HÁPLICO	...	...	100,7

Bauru - Nas veredas desta superfície predomina GLEISSOLO MELÂNICO no terço inferior das veredas, e nos demais segmentos da paisagem, GLEISSOLO HÁPLICO, embora tenham sido registrados, também, ORGANOSSOLO E GLEISSOLO MELÂNICO, respectivamente nos terços inferior e médio (Figura 9). A descrição dos perfis encontram-se no Anexo B (Perfil 10, ... Perfil 18), assim como atributos físico e químicos (Tabela 2B).

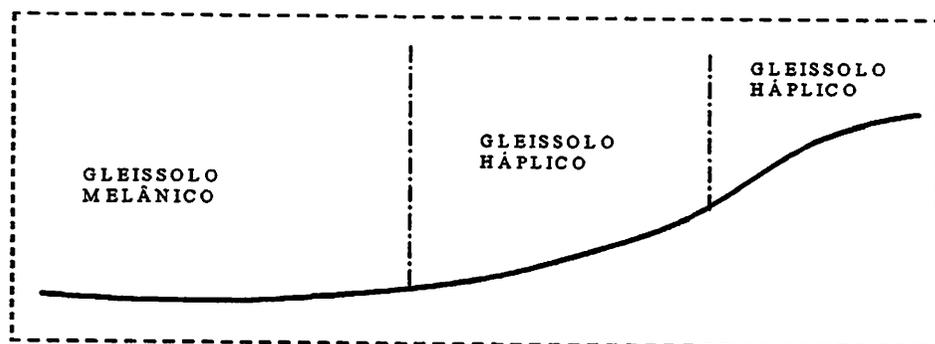


FIGURA 9 Representação esquemática da seqüência predominante de classes de solos constatadas nas veredas do Bauru.

Não se observa uma relação clara entre altura do lençol freático e a classe de solo (Tabela 3).

TABELA 3 Distribuição das classes de solo e profundidade média do lençol freático nos diferentes solos das veredas do Bauru.

Classe de solo	Profundidade do lençol (cm)		
	Terço inferior	Terço médio	Terço superior
ORGANOSSOLO	19,0	...	...
GLEISSOLO MELÂNICO	0	42,0	...
GLEISSOLO HÁPLICO	...	21,0	26,0

De modo semelhante ao registrado por Melo (1992), no noroeste de Minas Gerais, foi constatado, também aqui, ORGANOSSOLO soterrado por material coluvial. A presença de material coluvial nos terços inferior e médio das veredas, advindos das partes mais altas da paisagem, pode estar favorecendo a ocorrência de solos minerais gleizados até mesmo no terço inferior da encosta.

O manejo inadequado das pastagens, com utilização de queimadas, freqüentes na região, pode estar favorecendo a erosão e, conseqüentemente, a contribuição de material coluvial para as veredas.

4.2.2 Atributos físicos dos solos das veredas

Chapada - Nas veredas da Chapada, os solos possuem densidades de partículas variáveis de acordo com a posição na vereda e a camada analisada. No terço inferior das veredas, os solos apresentam menores valores de densidade, que aumentam à medida que se dirige ao terço superior. Entre camadas, na subsuperficial, predominam valores mais altos (Tabela 4).

TABELA 4 Densidade de partículas (Dp) e distribuição granulométrica dos solos das veredas da Chapada nas camadas superficial (sup) e subsuperficial (sub). Média de três repetições.

Parâmetro estatístico	Dp		Distribuição granulométrica								
			Argila		Silte		Areia fina		Areia grossa		
	sup	sub	sup	sub	sup	Sub	sup	sub	sup	sub	
	--Mg m ⁻³ --		g kg ⁻¹								
	Terço inferior										
Média	1,0	1,1	610	710	367	263	23	27	0	0	
Desvio padrão	0,1	0,2	10	30	15	12	23	21	0	0	
Menor	0,9	0,9	600	680	350	250	10	10	0	0	
Maior	1,1	1,3	620	740	380	270	50	50	0	0	
CV (%)	11,2	18,2	1,6	4,2	4,2	4,4	100,0	78,1	0	0	
	Terço médio										
Média	1,6	2,1	604	677	260	160	123	127	13	36	
Desvio padrão	0,5	0,6	15	31	85	96	85	83	15	35	
Menor	1,1	1,4	590	650	170	90	40	60	0	0	
Maior	1,9	2,5	620	710	340	270	210	220	30	70	
CV (%)	28,3	29,8	2,5	4,5	32,9	60,3	69,0	65,7	114,6	95,8	
	Terço superior										
Média	2,3	2,6	620	643	167	90	170	200	43	67	
Desvio padrão	0,1	0,1	87	80	35	10	114	106	6	31	
Menor	2,3	2,5	520	560	130	80	90	120	40	40	
Maior	2,4	2,6	670	720	200	100	300	320	50	100	
CV (%)	2,5	2,2	14,0	12,5	21,1	11,10	66,8	52,9	13,3	45,8	

Segundo Hillel (1982), a densidade de partículas é um atributo estável e relaciona-se com a mineralogia e matéria orgânica do solo. A variação da densidade de partículas dos solos das veredas é, portanto, reflexo da variação da composição sólida do solo.

No terço inferior, como também nas camadas superficiais do solo, onde a composição sólida (Figura 10) sofre maior contribuição da matéria orgânica, a densidade de partículas é menor.

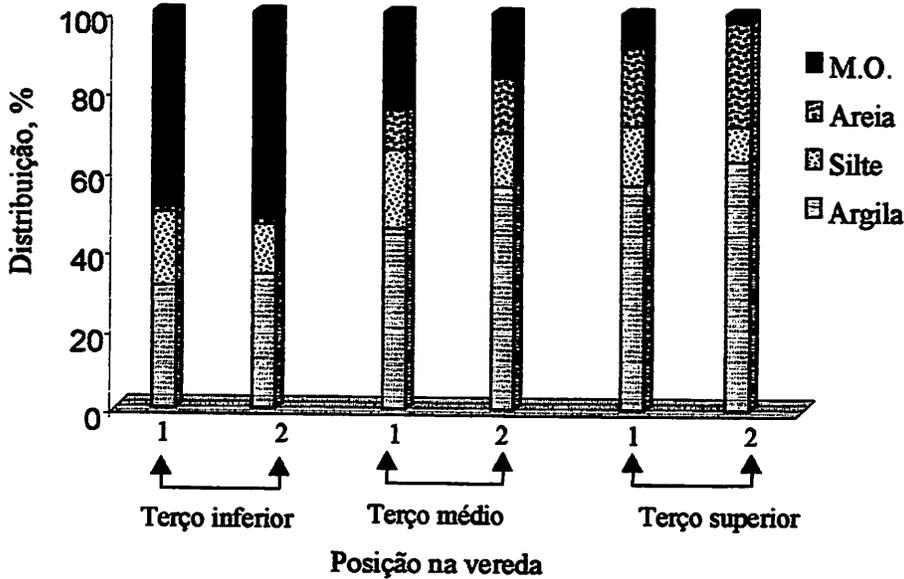


FIGURA 10 Composição média da fase sólida dos solos das veredas da chapada nas camadas superficial (1) e subsuperficial (2). M.O.: matéria orgânica.

Na Chapada, os solos são, em média, de textura muito argilosa em todas as posições (terço inferior, terço médio e terço superior) e nas diferentes camadas (superficial e subsuperficial) dos solos amostrados. Solos muito

argilosos em ambientes de veredas foram descritos por EPAMIG (1978) (Tabela 2A).

A distribuição granulométrica dos solos apresentou um coeficiente de variação baixo para os teores de argila, tanto nas camadas superficiais quanto subsuperficiais, em todas as posições da vereda. Nestes solos, a fração areia é dominada por areia fina. Essa fração apresenta, nas diferentes posições da paisagem, os maiores coeficientes de variação. Os solos possuem expressivos teores de silte, sempre maiores em direção ao terço inferior das veredas. Na camada superficial os teores de argila são menores (Tabela 4).

De uma maneira geral, o teor de argila é maior nas camadas subsuperficiais, principalmente no terço inferior. Solos argilosos e muito argilosos em ambiente de veredas, descritos por EPAMIG (1978) (Tabela 2A), EMBRAPA (1978) (Tabela 4A), EMBRAPA (1986) (Tabela 3A), também apresentaram maiores teores de argila na camada subsuperficial.

Um processo que contribui para explicar o menor teor de argila nas camadas superficiais dos solos desta superfície é a ferrólise. Segundo Brinkman (1970), este fenômeno ocorre de maneira mais intensa onde há maior oscilação do lençol freático e maior frequência dos ciclos de oxidação, contribuindo para a destruição de argilominerais. No presente estudo, possivelmente a camada superficial sofre mais intensamente ciclos de umedecimento e secagem que a subsuperficial, que permanece saturada.

Bauru - Nas veredas do Bauru os solos possuem, em média, maiores valores de densidade de partículas no terço superior, tanto na camada superficial como na subsuperficial (Tabela 5). A composição sólida do solo (Figura 11) apresenta pouca variação quanto à participação da matéria orgânica no terço inferior e terço médio das veredas. Entretanto, no terço superior, a contribuição da matéria orgânica é bem menor.

TABELA 5 Densidade de partículas (Dp) e distribuição granulométrica dos solos das veredas do Bauru, nas camadas superficial (sup) e subsuperficial (sub). Média de três repetições.

Parâmetro estatístico	Dp		Distribuição granulométrica								
			Argila		Silte		Areia fina		Areia grossa		
	sup	sub	sup	sub	sup	sub	sup	sub	sup	sub	
	-Mg m ⁻³ -		g kg ⁻¹								
	Terço inferior										
Média	2,4	2,2	600	464	310	280	87	223	3	33	
Desvio padrão	0,5	0,5	36	110	78	79	107	133	6	58	
Menor	2,0	1,6	560	390	220	190	20	70	0	0	
Maior	2,9	2,6	630	590	360	340	210	300	10	100	
CV (%)	20,0	24,1	6,0	23,8	25,2	28,3	123,4	59,5	173,2	173,2	
	Terço médio										
Média	2,2	2,2	420	390	260	267	310	340	10	3	
Desvio padrão	0,6	0,5	150	204	108	154	251	352	10	6	
Menor	1,6	1,7	270	160	170	90	50	80	0	0	
Maior	2,7	2,7	570	550	380	370	550	740	20	10	
CV (%)	25,3	23,2	35,7	52,4	41,6	57,6	80,8	103,4	100,0	173,2	
	Terço superior										
Média	2,5	2,7	243	150	133	67	587	750	37	33	
Desvio padrão	0,2	0,1	153	40	42	15	231	44	38	21	
Menor	2,3	2,7	150	110	100	50	320	720	10	10	
Maior	2,7	2,8	420	190	180	80	730	800	80	50	
CV (%)	8,0	2,1	62,9	26,7	31,2	22,9	39,4	5,8	103,3	62,4	

Segundo Buckman e Brady (1976), a matéria orgânica diminui a densidade de partículas do solo. A variação da contribuição da matéria orgânica na composição sólida dos solos das veredas, entre as diferentes posições da paisagem e nas camadas superficial e subsuperficial, refletiu-se na variação da densidade de partículas.

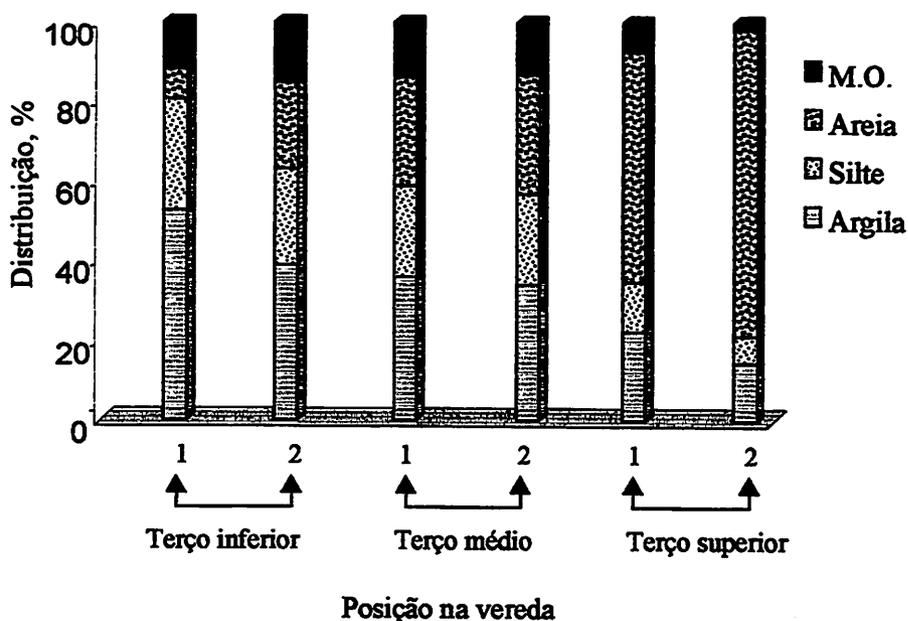


FIGURA 11 Composição média da fase sólida dos solos das veredas do Bauru nas camadas superficial (1) e subsuperficial (2). M.O.: matéria orgânica.

Os solos variam substancialmente quanto à distribuição granulométrica nas diferentes posições da paisagem e, principalmente, entre as diferentes camadas (Tabela 5). No solo de vereda descrito por EMBRAPA (1982) (Tabela 2A), a variação de textura entre horizontes também apresentou-se alta.

Os solos do presente estudo são, em média: muito argilosos/argilosos no terço inferior; argilosos no terço médio; e de textura média no terço superior (Tabela 5).

O coeficiente de variação para os teores de silte e argila mostra, no terço inferior, valores variáveis, contudo baixos; no terço superior apresenta-se maior, já para a fração areia acontece o inverso. Nestes solos, observa-se uma tendência

de ocorrer, no horizonte superficial, uma camada de textura mais argilosa que a subsuperficial.

Do centro das veredas do presente estudo para a borda, a argila e o silte diminuem, enquanto a areia aumenta principalmente na camada subsuperficial do solo. Do terço inferior em direção ao topo, a fração areia é predominantemente fina.

Melo (1992) menciona, em seu trabalho, áreas do terço inferior de veredas com grande contribuição de material coluvial de textura fina sobreposto a material arenoso. Esta alternância de camadas de textura mais fina sobrepostas a camadas de textura mais grosseira também foi observada em descrições de perfis de solo realizadas pela EMBRAPA (1982) (Tabela 2A). Entretanto, Lima e Queiroz Neto (1996), estudando veredas do Bauru em reserva ecológica na Bacia do Ribeirão Panga, registraram veredas onde havia variações gradacionais de textura, tendendo a ser mais arenosa no terço inferior.

A variação de textura entre camadas dos solos nas veredas possivelmente é resultado da contribuição variável de sedimentos trazidos das partes mais altas da paisagem. Variações como as encontradas no presente estudo e por Melo (1992) indicam um processo de entulhamento das veredas que pode ter como causa principal a ação antrópica.

A presença de solos mais argilosos nos terços inferior e médio desta superfície possivelmente está associada ao lento transporte de material mais fino em suspensão das partes mais altas da paisagem.

4.2.3 Atributos químicos dos solos das veredas

Chapada - Para a maioria dos atributos químicos dos solos das veredas da Chapada, foi registrada uma grande amplitude de variação dos parâmetros químicos avaliados (Tabela 6).

TABELA 6 Médias e amplitudes dos atributos químicos dos solos das veredas da Chapada em diferentes posições.

Atributo	Terço inferior				Terço médio				Terço superior			
	superficial		subsuperficial		superficial		subsuperficial		superficial		subsuperficial	
	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude
pH H ₂ O	4,6	4,3-4,9	4,5	4,3-4,6	4,7	4,4-5,2	4,8	4,5-5,0	4,4	4,1-4,6	4,6	4,4-5,0
pH CaCl ₂	4,3	4,2-4,4	4,3	4,2-4,3	4,2	4,1-4,2	4,2	4,1-4,3	4,1	4,0-4,2	4,2	4,1-4,3
P(M.1) (mg dm ⁻³)	3,3	3,0-4,0	2,0	1,0-4,0	3,3	1,0-7,0	5,0	1,0-10,0	4,0	3,0-5,0	3,0	1,0-4,0
P(R) (mg dm ⁻³)	8,6	4,7-14	9,7	8,4-11,6	13,7	12,4-14,8	8,6	4,1-14,0	10,8	9,2-12,4	9,0	7,0-12,9
K (mg dm ⁻³)	51,7	41-66	13,3	9,0-22	49,7	20,0-87,0	13,0	3,0-28,0	28,3	27,0-31,0	39,0	8,0-58,0
Ca (cmol _c dm ⁻³)	2,5	0,7-4,3	1,4	0,7-2,4	0,7	0,4-0,8	0,6	0,4-0,8	0,6	0,4-0,9	0,5	0,3-0,7
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,5	0,2-0,6	0,3	0,2-0,5	0,2	0,2-0,2	0,2	0,1-0,2	0,3	0,2-0,4	0,1	0,1-0,2
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,4	0,2-0,6	0,5	0,3-0,7	1,0	0,6-1,4	1,0	0,9-1,1	1,2	1,0-1,6	0,4	0,2-0,7
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	5,5	4,5-7,0	9,1	4,0-12,3	10,8	6,3-13,7	9,5	7,0-13,7	10,9	7,9-13,7	4,3	4,0-5,0
S (cmol _c dm ⁻³)	3,1	1,0-5,1	1,8	1,0-2,9	1,0	0,7-1,2	0,8	0,5-1,1	1,0	0,7-1,4	0,7	0,4-1,0
t (cmol _c dm ⁻³)	3,4	1,3-5,7	2,2	1,4-3,6	2,0	1,3-2,6	1,8	1,6-2,2	2,2	1,9-2,5	1,1	0,8-1,3
T (cmol _c dm ⁻³)	8,6	6,0-12,1	10,9	5,0-13,9	11,8	7,0-14,9	10,3	7,5-14,8	11,9	8,8-14,4	5,0	4,6-5,4
m (%)	13,1	6,1-22,7	22,1	17,4-29,5	50,4	48,0-53,4	58,2	50,6-67,9	56,1	44,5-70,5	36,2	22,5-62,5
V (%)	33,3	17-42	16,9	10,4-21,0	8,6	8,2-9,4	7,5	6,9-8,2	8,6	4,7-11,1	14,1	7,8-20,5
M.O.(dag kg ⁻¹)	49,1	36,7-59,2	52,1	43,4-62,8	24,4	5,5-50,0	16,2	2,9-42,2	8,3	3,8-11,2	1,7	1,0-2,5
N-tot (dag kg ⁻¹)	1,2	0,2-2,1	2,1	2,0-2,2	1,5	0,9-2,4	0,8	0,2-2,1	0,5	0,3-0,7	0,3	0,1-0,6
S-sulfato(mg dm ⁻³)	44,6	28,4-62,2	32,3	24,5-41,9	2,7	2,0-3,4	4,2	1,3-9,2	1,8	0,7-2,7	2,0	1,3-2,7
B (mg dm ⁻³)	0,4	0,2-0,6	0,3	0,2-0,3	0,3	0,2-0,3	0,2	0,2-0,3	0,2	0,1-0,2	0,2	0,1-0,3
Zn (mg dm ⁻³)	1,8	0,1-3,5	0,2	0,2-0,3	0,2	0,1-0,3	0,1	0,1-0,2	0,2	0,1-0,2	0,1	0,1-0,1
Cu (mg dm ⁻³)	0,4	0,1-0,8	0,1	0,1-0,2	0,1	0,1-0,2	0,7	0,2-1,6	0,7	0,2-1,5	0,7	0,3-1,1
Mn (mg dm ⁻³)	1,0	0,5-1,4	0,7	0,6-0,8	1,0	0,6-1,8	0,5	0,3-0,6	0,6	0,4-1,0	0,2	0,1-0,5
Fe (mg dm ⁻³)	116,3	27,5-180,0	124,6	54,5-222,3	151,4	104,0-239,8	76,4	21,8-170,5	226,9	165,9-326,8	20,8	8,6-43,7
Na (mg dm ⁻³)	0,1	0,0-0,2	0,0	0,0-0,0	0,1	0,0-0,1	0,2	0,0-0,5	0,0	0,0-0,0	0,1	0,0-0,2
Fe _d (g kg ⁻¹)	30,3	9,9-50,4	8,8	3,4-12,6	11,1	1,5-16,4	4,2	0,2-6,5	7,6	2,5-12,9	1,1	0,3-2,2
Fe _o (g kg ⁻¹)	18,5	5,3-33,5	4,6	2,0-9,3	5,6	1,0-9,9	1,4	0,2-3,6	2,9	1,6-4,1	0,3	0,2-0,3

A variação na amplitude dos parâmetros entre as veredas da Chapada pode estar associada a vários fatores, tais como: variações de intensidade na deposição de sedimentos nas veredas; diferenciada contribuição de insumos pela ação antrópica, que é normalmente intensa nas áreas adjacentes a estas veredas; e na própria influência do lençol freático. Segundo Berg et al. (1987b), a oscilação no comportamento do lençol freático altera a intensidade de processos como a ferrólise, a acumulação e decomposição de matéria orgânica e a lixiviação no solo.

Os solos das veredas da Chapada apresentam-se com acidez elevada a muito elevada, não havendo tendências claras de variação entre os pontos da seqüência ou entre as camadas (Tabela 6). Comparativamente, o pH medido pelo CaCl_2 0,01 M apresentou um menor valor em relação ao pH em H_2O , em média de 0,3 unidade, o que está próximo ao encontrado por Quaggio (1983) e Regitano (1987) em solos de várzea.

Os solos, de uma maneira geral, com exceção da camada subsuperficial do terço superior da encosta, apresentam, em média, teores muito altos de matéria orgânica. Nas diferentes posições da vereda, os solos apresentam, em média, maiores valores de matéria orgânica e saturação por bases no terço inferior das veredas (Figura 12).

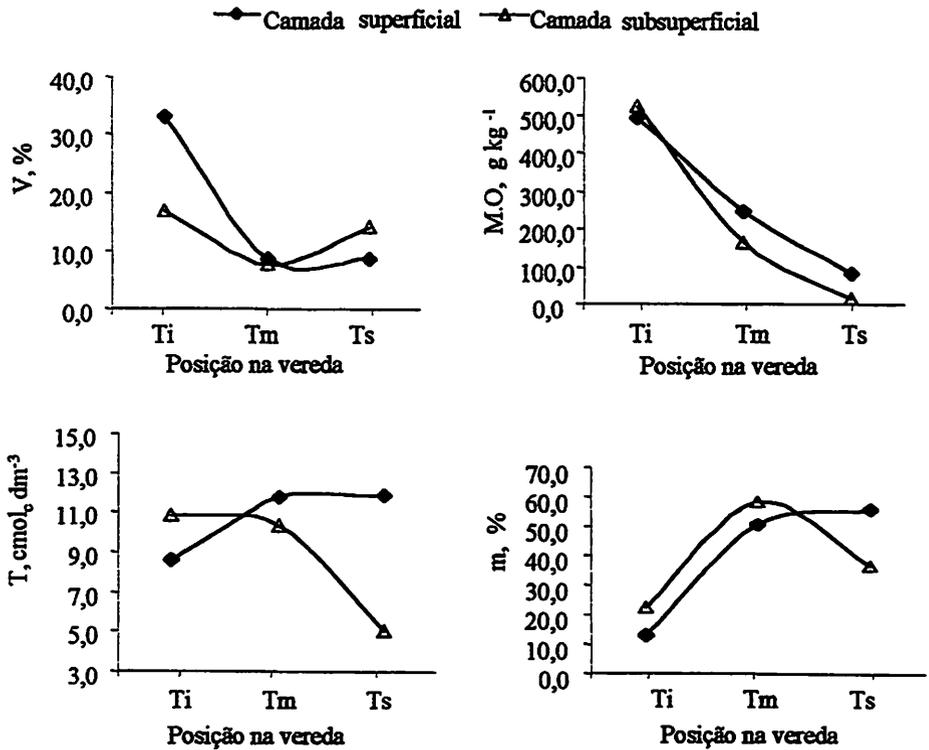


FIGURA 12 Médias da saturação por bases (V), teor de matéria orgânica (M.O.), capacidade de troca catiônica (T) e saturação por alumínio (m), dos solos das veredas da Chapada nas diferentes posições: terço inferior (Ti) terço médio (Tm) e terço superior (Ts).

Apesar de, no presente estudo, na camada superficial serem encontrados maiores teores de matéria orgânica no terço inferior, a capacidade de troca catiônica (T) neste ponto foi menor. Diferenças relativas à qualidade do material orgânico (grau de decomposição) podem estar interferindo de forma a alterar o potencial de cargas do solo, como constatado em solos de várzea estudados por Berg et al. (1987).

Os solos das veredas apresentaram, em média, valores médios de soma de bases na camada superior do terço inferior e baixos nas demais posições e

camadas dos solos. Os níveis de boro, zinco, manganês e sulfato tiveram também uma tendência de serem maiores no terço inferior. Já o sódio, cobre e ferro não apresentaram uma tendência específica, sendo que o ferro apresentou altos teores em todas as posições da seqüência, exceto para a camada subsuperficial do terço superior (Tabela 6).

Solos de veredas de textura muito argilosa estudados por EPAMIG (1978), e solos argilosos estudados por EMBRAPA (1986) (Tabela 2A) e Amaral (1999) (Tabela 1A) apresentaram, em comum com os solos aqui estudados, teores altos a muito altos de matéria orgânica, alta a muito alta capacidade de troca catiônica a pH 7,0 e geralmente teores baixos a médios de soma de bases, nos horizontes superficiais. Na maioria dos solos por eles estudados, foi registrada alta a muito alta saturação por alumínio nos horizontes superficiais, fato este que não foi constatado nos solos das posições do terço inferior do presente estudo, possivelmente em razão da contribuição antrópica (corretivos e fertilizantes) nos solos da Chapada e sua adição ao terço inferior através de erosão e redeposição (posição mais receptora). O maior conteúdo de grande parte dos nutrientes analisados na posição do terço inferior das veredas é um fator marcante nas seqüências da Chapada.

A remoção lateral de partículas de solo em suspensão para os solos das partes baixas das veredas contribui para o aumento da saturação por bases, pois o movimento lateral carrega em solução principalmente Na, K, Ca, Mg, além de Si, Fe, Al, e Mn (Moniz et al. 1982; Curi e Franzmeier, 1984; Kämpf e Dick, 1984).

O fósforo apresentou valores diferenciados de acordo com o método utilizado. O método da resina apresentou valores médios maiores para o fósforo tanto na camada superficial como na subsuperficial (Figura 13), o que está de acordo com Grande, Curi e Quaggio (1986), segundo os quais a resina extrai mais fósforo em solos de várzea, em comparação com o extrator Mehlich -1.

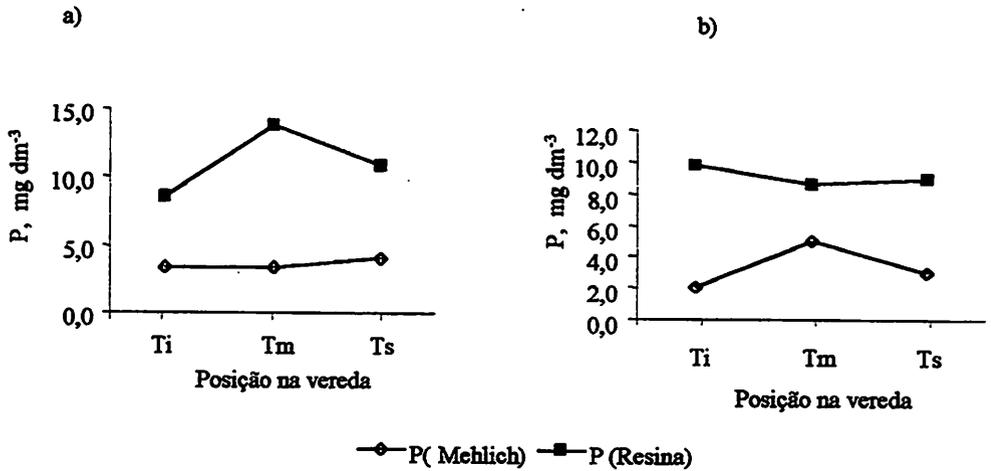


FIGURA 13 Valores médios de fósforo disponível na camada superficial (a) e subsuperficial (b) do solo, no terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior das veredas com diferentes métodos de extração.

Os valores de fósforo obtidos pelo método de Mehlich 1 apresentaram, em média, níveis baixos a muito baixos, nas diferentes camadas e posições da vereda. Níveis baixos de P disponível também foram encontrados em alguns dos solos de veredas descritos por EPAMIG (1978) (Tabela 2A) EMBRAPA (1978) (Tabela 4a), EMBRAPA (1982) (Tabela 2A), EMBRAPA (1986) (Tabela 3A).

Nas veredas, as quantidades de ferro livre (Fe_d) apresentam um incremento a partir do terço superior até o terço inferior (Figura 14). O enriquecimento do ferro livre em direção ao terço inferior, onde são mais fortes as condições de hidromorfismo, parece indicar que nesta posição ocorrem contribuições constantes de material da parte mais alta da paisagem.

Outro fato que pode, também, ajudar a explicar maiores teores de ferro livre sob condições hidromórficas mais drásticas pode ser o antagonismo entre o processo de redução e o processo de remoção. Segundo Resende, Curi e Duarte (1997), a redução ocorre quando a deficiência de oxigênio se estabelece, já a

remoção só acontece de forma efetiva quando há presença de poros livres no solo (Figura 14).

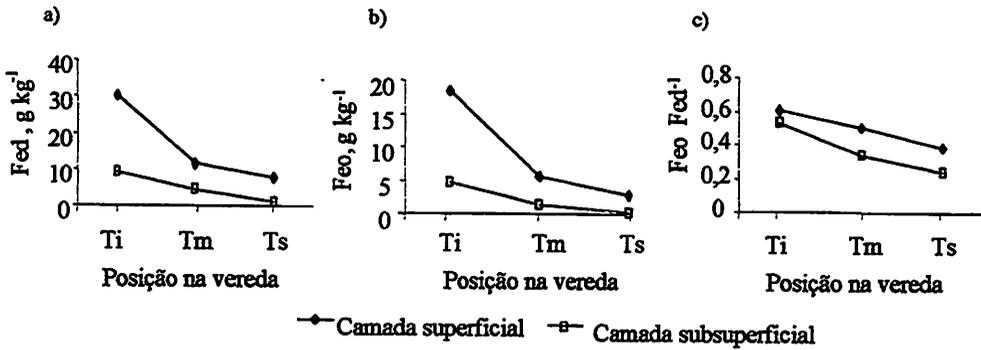


FIGURA 14 Valores médios de ferro livre (a), ferro oxalato (b) e relação entre ferro oxalato e ferro livre (c) do solo no terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior (TS) das veredas.

As veredas também apresentaram um incremento ferro oxalato no terço inferior. Segundo Schwertmann (1985), o ambiente redutor dificulta a cristalização de óxidos de ferro.

A relação Fe_o/Fe_d nos solos estudados apresenta um máximo no terço inferior, onde os teores de matéria orgânica são maiores e a influência do lençol freático é mais pronunciada. Segundo Kämpf e Dick (1984), a matéria orgânica é um fator inibitório à cristalização do ferro. Uma outra razão para uma maior relação Fe_o/Fe_d no terço inferior das veredas pode ser também a intensa sazonalidade do lençol freático, provocando sucessivas transformações, Fe (II) em Fe (III), e reduzindo o grau de cristalização do ferro (Van Breemen, 1988).

Bauru - Os resultados das análises de caracterização química das veredas do Bauru estão apresentados na Tabela 7.

TABELA7 Médias e amplitudes dos atributos químicos dos solos das veredas do Bauru em diferentes posições.

Atributo	Terço inferior				Terço médio				Terço superior			
	Superficial		Subsuperficial		Superficial		Subsuperficial		Superficial		Subsuperficial	
	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude	Media	Amplitude
pH	4,7	4,5-5,1	4,8	4,7-4,8	4,5	4,1-4,8	4,4	4,0-4,8	4,7	4,4-5,0	4,3	4,2-4,5
pHCaCl ₂	4,6	4,3-5,0	4,5	4,4-4,5	4,4	4,0-4,8	4,3	4,0-4,5	4,4	4,3-4,4	4,3	4,1-4,5
P(M-1) (mg dm ⁻³)	1,0	1,0-1,0	3,3	1,0-8,0	2,0	1,0-3,0	2,7	1,0-4,0	1,7	1,0-2,0	2,0	1,0-4,0
P(R) (mg dm ⁻³)	5,8	3,4-7,7	7,3	4,8-11,6	7,0	3,4-9,2	5,8	4,1-9,2	4,4	2,7-6,3	3,2	1,3-6,3
K (mg dm ⁻³)	156,0	47,0-220,0	88,0	69,0-117,0	74,3	50,0-117,0	29,0	12,0-55,0	44,7	28,0-64,0	16,3	14,0-19,0
Ca (cmol _c dm ⁻³)	4,9	1,6-8,7	4,8	1,9-8,0	2,2	1,5-3,5	1,4	0,8-1,8	1,8	1,1-2,6	1,3	0,6-2,4
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,0	0,9-1,1	1,3	1,1-1,7	0,8	0,5-1,1	0,7	0,7-0,8	0,9	0,4-1,2	0,5	0,2-0,6
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,1	0,0-0,1	0,3	0,2-0,4	0,7	0,1-1,0	1,0	0,4-1,7	0,4	0,2-0,7	0,4	0,2-0,7
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	4,7	2,9-6,3	7,9	5,6-11,0	8,6	5,0-11,0	8,5	5,6-13,7	5,9	5,0-7,0	3,3	2,6-4,5
S (cmol _c dm ⁻³)	6,3	2,8-10,4	6,4	3,2-10,0	3,1	2,4-4,3	2,2	1,7-2,6	2,8	1,7-3,7	1,8	0,8-3,0
t (cmol _c dm ⁻³)	6,4	2,9-10,4	6,7	3,5-10,2	3,8	3,3-4,4	3,1	3,0-3,4	3,2	2,0-3,9	2,2	1,5-3,2
T (cmol _c dm ⁻³)	11,0	9,1-13,3	14,3	8,8-17,0	11,7	9,3-13,7	10,7	7,8-15,4	8,7	7,3-10,0	5,1	4,5-5,6
m (%)	1,7	0,0-3,4	5,6	2,0-8,6	18,7	2,3-27,0	30,1	13,2-50,7	13,2	5,1-19,1	22,4	6,2-45,6
V (%)	54,1	30,9-78,1	43,5	35,2-58,8	28,7	19,9-46,2	22,9	10,8-29,5	31,8	22,9-42,6	35,3	15,7-54,0
M.O. (dag kg ⁻¹)	11,4	5,4-14,4	14,9	7,3-26,3	13,5	6,7-21,5	12,9	2,4-18,5	7,1	5,1-8,4	1,6	0,9-2,1
N-tot (dag kg ⁻¹)	0,3	0,1-0,6	0,6	0,4-0,9	0,7	0,4-1,0	0,6	0,3-0,8	0,5	0,3-0,6	0,2	0,2-0,3
S-sulf (mg dm ⁻³)	30,2	1,2-63,8	21,5	9,7-35,9	17,0	0,6-48,5	13,3	0,6-35,9	16,0	3,4-22,6	10,2	3,1-22,6
B (mg dm ⁻³)	0,4	0,2-0,5	0,4	0,2-0,5	0,4	0,4-0,5	0,3	0,3-0,4	0,4	0,2-0,7	0,3	0,2-0,3
Zn (mg dm ⁻³)	0,7	0,4-1,0	0,4	0,3-0,5	2,2	0,6-5,2	0,2	0,1-0,3	0,3	0,1-0,5	0,5	0,1-0,7
Cu (mg dm ⁻³)	0,4	0,2-0,6	0,5	0,4-0,8	0,8	0,6-0,9	0,6	0,2-1,0	0,8	0,4-1,3	0,6	0,6-0,7
Mn (mg dm ⁻³)	57,9	15,8-93,0	29,9	3,5-67,6	39,2	6,5-78,0	6,1	3,0-11,9	27,6	0,8-75,0	4,3	0,2-10,5
Fe (mg dm ⁻³)	330,6	131,2-463,5	454,4	132,8-710,3	440,8	367,0-522,4	286,1	131,9-396,5	335,6	100,0-588,3	106,6	9,0-206,0
Na (mg dm ⁻³)	0,2	0,1-0,3	0,2	0,1-0,2	0,1	0,1-0,1	0,1	0,1-0,1	0,1	0,1-0,1	0,1	0,1-0,1
Fe _d (g kg ⁻¹)	95,9	53,9-138,5	22,3	15,2-32,2	52,9	21,0-100,7	14,1	7,5-19,3	14,1	8,0-21,1	9,2	2,2-18,2
Fe _o (g kg ⁻¹)	57,9	10,2-113,9	7,4	3,2-13,1	43,9	9,0-110,3	3,6	3,1-4,3	4,3	1,4-6,0	0,9	0,3-1,3

Os solos das veredas do Bauru também apresentaram uma grande amplitude nos resultados para grande parte dos atributos avaliados, a qual pode estar associada a vários fatores, tais como: intensidade de adição sedimentos advindos das partes mais altas da vereda, ação antrópica e ao comportamento do lençol freático, cuja oscilação altera a intensidade de processos como a ferrólise, a acumulação e decomposição de matéria orgânica e a lixiviação (Berg et al., 1987).

Os solos das veredas do Bauru revelaram, em média, acidez elevada a muito elevada, não se observando variações substanciais tanto em profundidade como nos diferentes pontos da vereda amostrados (Tabela 7). De uma maneira geral apresentaram, em média, alta capacidade de troca catiônica a pH 7,0 no terço inferior e terço médio e uma capacidade de troca intermediária no terço superior. Os teores de matéria orgânica apresentaram, em média, valores altos, com exceção para a camada subsuperficial do terço superior das veredas. A saturação por alumínio variou de muito baixa a baixa e os níveis de fósforo disponível, pelo método de Mehlich 1, foram muito baixos; os níveis de sódio, manganês e S-sulfato tiveram uma tendência de serem maiores no terço inferior. Já o boro, zinco, cobre e ferro não apresentaram uma tendência definida. O ferro apresentou, em média, valores altos em toda a seqüência. Este fato também foi observado para o manganês nas camadas superficiais dos solos estudados.

Dentre os solos de textura arenosa e média analisados em diversos estudos, em veredas, a maioria apresenta altos valores de capacidade de troca catiônica, a pH 7,0, matéria orgânica e saturação por alumínio (EMBRAPA, 1976) (Tabela 1A), (EMBRAPA, 1978) (Tabela 2A), e (Amaral, 1999) (Tabela 2A e 3A).

Os solos do presente estudo apresentam, em média, no terço inferior maiores valores de saturação por bases (Figura 15). Para Sakai e Lepsh (1984),

as baixadas são regiões de maior acúmulo de sais provenientes das partes mais elevadas da paisagem.

O maior teor de matéria orgânica nos terços inferior e médio, quando comparados com o terço superior, é favorecido pelas condições de pior aeração do solo. De acordo com a Figura 15, pode-se notar que os valores da capacidade de troca de cátions variam de acordo com o teor de matéria orgânica do solo. Berg et al. (1987) constataram que a matéria orgânica foi o fator determinante da capacidade de troca de cátions em solos de várzea.

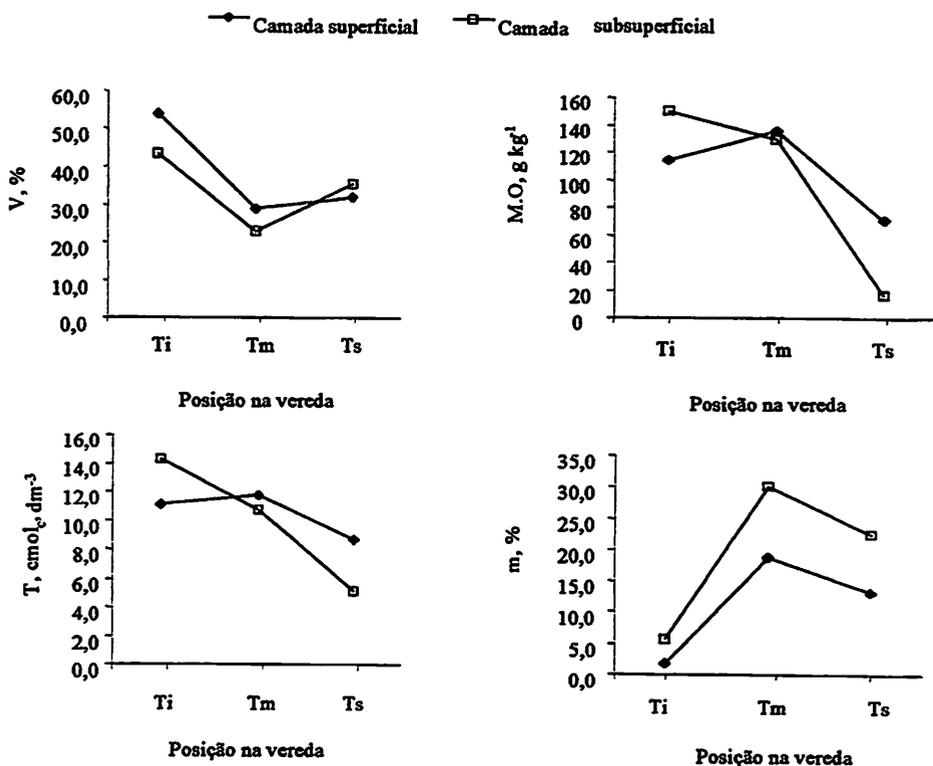


FIGURA 15 Médias dos valores de saturação por bases (V), teor de matéria orgânica (M.O.), capacidade de troca catiônica (T) e saturação por alumínio (m), dos solos das veredas da Chapada nas diferentes posições: terço inferior (Ti) terço médio (Tm) e terço superior (Ts).

De acordo com os resultados das análises feitas para determinação de ferro livre nos solos, constataram-se teores de Fe_o e uma relação Fe_o/Fe_d mais elevada nos horizontes superficiais (Figura 16). Segundo Kämpf (1987), a formação de óxidos de ferro mal cristalizados é favorecida em ambientes com altos teores de matéria orgânica.

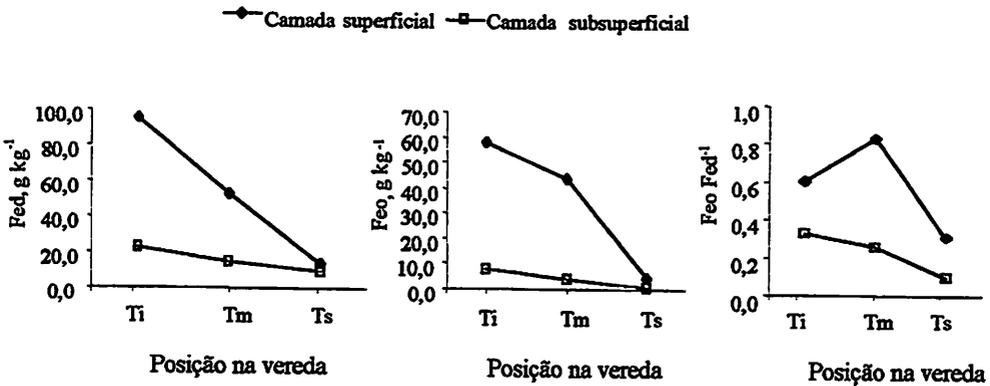


FIGURA 16 Valores médios de ferro livre (a), ferro oxalato (b) e relação entre ferro oxalato e ferro livre (c) do solo no terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior (TS) das veredas.

Foram constatados maiores teores de ferro livre nas áreas sob maior influência das condições hidromórficas. A causa de maiores concentrações de ferro livre neste ponto da seqüência pode estar relacionada com a acumulação intensa de sedimentos advindos da parte mais alta da paisagem, conforme observação de campo

4.2.4 Mineralogia da argila dos solos das veredas

A caracterização mineralógica da fração argila desferrificada pela ATD revelou valores semelhantes para a taxa $Gb/(Gb + Ct)$ na Chapada e no Bauru. Tendo-se em mente que os solos bem drenados da Chapada são mais intemperizados que os solos correspondentes do Bauru (EMBRAPA, 1982), parece que o maior encharcamento nas veredas da Chapada e o colúvio mais intenso nas veredas do Bauru estaria atuando no sentido de neutralizar esta diferença (Tabela 8).

TABELA 8 Teores de gibbsita (%) e caulinita (%), determinados por ATD, na fração argila desferrificada dos solos dos diferentes ambientes de vereda, nas posições de terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior (Ts).

Solo	Horizonte	Posição na vereda	Caulinita (Ct)	Gibbsita (Gt)	$Gb/(Gb+Ct)$
Superfície da Chapada					
OY	H	Ti	27	36	0,57
GMd	A	Tm	28	43	0,61
GHd	C	Tm	27	45	0,63
GHd	A	Ts	17	32	0,65
Superfície do Bauru					
GMe	A	Ti	18	35	0,66
GHd	A	Tm	19	28	0,60
GHd	Cg	Tm	29	43	0,60
GHd	Ag	Ts	15	31	0,67
GHd	Bg	Ts	22	45	0,67

Nas veredas da Chapada, a DRX revelou caulinita (Ct) e gibbsita (Gb), mica (Mi), vermiculita com hidróxi entre-camadas (Vm-OH), cristobalita (Cb), anatásio (An) e quartzo (Qz) (Figura 17 a).

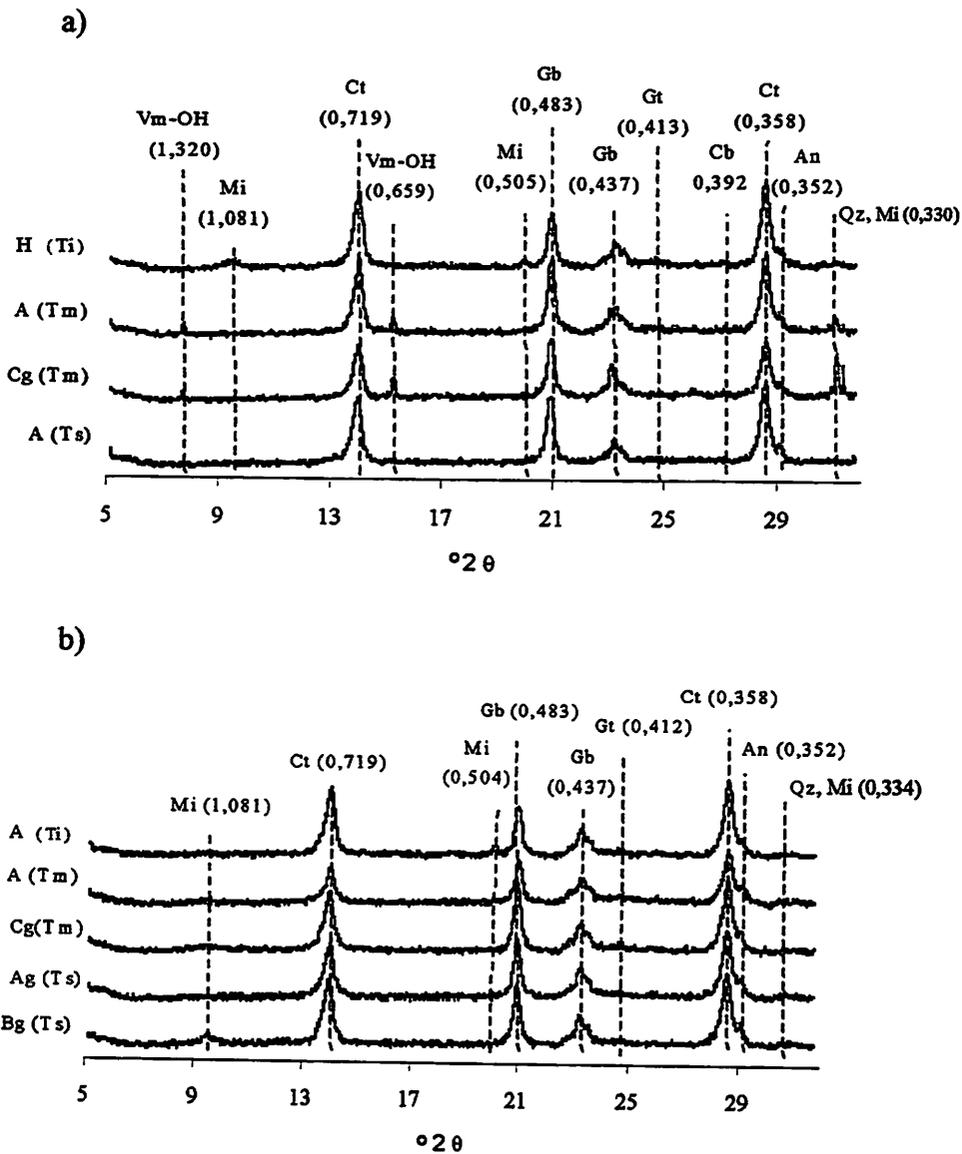


FIGURA 17 Difratomogramas de raios-X da fração argila desferrificada de horizontes das principais classes de solo, nas posições do terço inferior (Ti), terço médio (Tm) e terço superior das veredas da Chapada (a) e do Bauru (b). Mi: mica, Ct: caulinita, Gb: gibbsita, Gt: goethita, An: anatásio, Vm-OH: vermiculita com hidróxi de alumínio entre-camadas, Qz: quartzo, Cb: cristobalita. Valores representam espaço d em nanômetros.

Nas veredas do Bauru, constatou-se caulinita e gibbsita como predominantes, (Tabela 8) e mica, anatásio, quartzo e goethita (Figura 17 b). A presença de anatásio é frequentemente observada em regiões de domínio de LATOSSOLOS (Curi e Franzmeier, 1984).

O registro de minerais 2:1 nos solos das veredas estudadas está principalmente associado às posições de terço inferior e terço médio (Figura 17), como também constatado por Melo (1992) ocorrendo em pequenas proporções, já que o material mineral de constituição destes solos advém de sedimentos altamente intemperizados provenientes de LATOSSOLOS, que ocupam as posições mais elevadas da paisagem.

A ocorrência de solos com argilominerais 2:1 nas partes mais úmidas das veredas pode ser explicada pela estagnação d'água. Segundo Moniz e Buol (1982), solos de pior drenagem geralmente apresentam maiores teores de argilominerais do tipo 2:1 em relação aos solos melhor drenados. Isso pode ser atribuído a regimes de intemperismo menos intensos e/ ou à neoformação destes minerais em consequência do influxo de sílica e bases.

A goetita aparece no difratograma de alguns perfis, possivelmente em baixas concentrações. A presença da goetita em material desferrificado evidencia que o pré tratamento envolvendo desferrificação não foi completo.

Nas veredas do Bauru, observa-se uma menor variação quanto à mineralogia que as veredas da Chapada. Possivelmente, a constante contribuição de material coluvial das partes altas da paisagem para o terço inferior favorece a homogeneização da constituição mineralógica da fração argila, nas diferentes posições da seqüência. Outro fator que ajuda a explicar esta maior homogeneidade é a relativa melhor drenagem (vide descrição morfológica dos perfis no Anexo B) dos solos deste ambiente que dificultaria o acúmulo de material no terço inferior e terço médio, dificultando também a formação de minerais 2:1.

Dentre os argilominerais 2:1 dos solos das veredas das diferentes superfícies geomórficas estudadas, a vermiculita com hidróxi entre-camadas só foi registrada nas veredas da Chapada. Este fato possivelmente é consequência da maior ocorrência deste argilomineral nos LATOSSOLOS de Chapada do que nos do Bauru. A maior concentração de alumínio, como constatado no ambiente de Chapada, também contribui para uma maior estabilização da vermiculita. Outro fator que favorece a presença de vermiculita com hidróxi entre-camadas seria um possível maior influxo de sílica nas veredas da Chapada.

4.2.5 Comparação entre solos e seus atributos nas veredas das diferentes superfícies geomórficas

As veredas das diferentes superfícies apresentam, como aspecto comum, a ocorrência de solos Hidromórficos em toda a sua extensão transversal, diferenciando-se quanto à distribuição dos solos ao longo das veredas. Nas veredas da Chapada, há uma tendência de mudança gradativa dos solos do terço inferior em direção ao terço superior da vereda, a saber: ORGANOSSOLOS, GLEISSOLOS HÁPLICOS E GLEISSOLOS MELÂNICOS. Nas veredas do Bauru, predominam GLEISSOLOS em todos os pontos das mesmas. Possivelmente, a maior contribuição do material coluvial no Bauru seja o principal fator responsável por esta sua menor variabilidade de classes de solos ocorrentes.

Os solos das veredas da superfície da Chapada apresentaram, de uma maneira geral, atributos físicos e químicos diferentes dos solos das veredas do Bauru. Estas diferenças possivelmente estão ligadas a vários fatores, tais como: origem de sedimentos, influência variada do lençol freático, intensidade de deposição de sedimentos nas veredas, e a própria ação antrópica.

Quanto aos atributos físicos, a matéria orgânica apresenta-se como uma grande contribuidora para a fase sólida dos solos do terço inferior das veredas de ambas as superfícies, mas principalmente no terço inferior das veredas da Chapada (Figura 18).

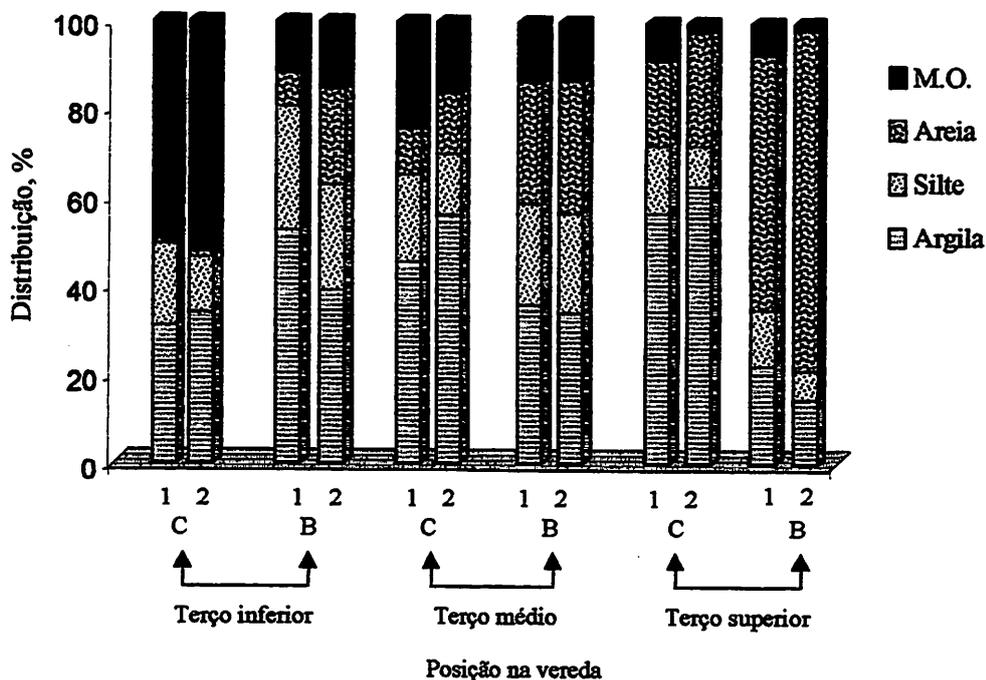


FIGURA 18 Composição média da fase sólida dos solos das veredas da Chapada (C) e do Bauru (B) nas camadas superficial (1) e subsuperficial (2) nas diferentes posições nas veredas.

Este comportamento diferenciado na composição sólida do solo refletiu-se em valores de densidade de partículas bem diferentes entre os solos das veredas da Chapada quando comparados com as do Bauru (Figura 19). Nos solos das veredas da Chapada sob maiores teores de matéria orgânica,

principalmente no terço inferior e terço médio, os solos apresentaram valores muito baixos de densidade de partículas.

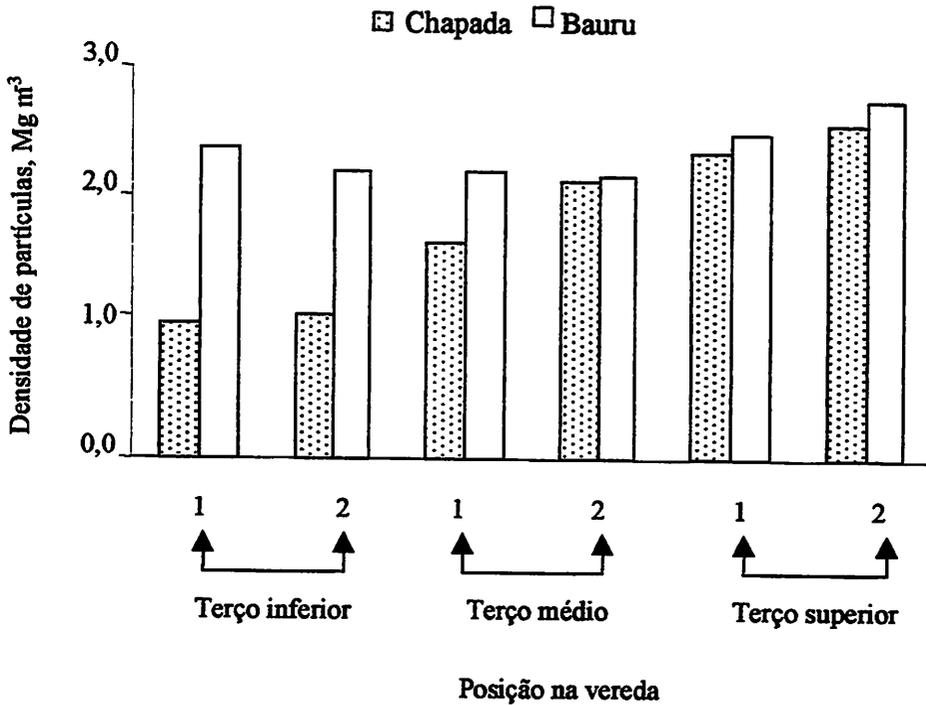


FIGURA 19 Valores médios de densidade de partículas dos solos das veredas das diferentes superfícies nas camadas superficial (1) e subsuperficial.

A composição granulométrica dos solos das veredas é bem distinta entre os ambientes estudados. Nas veredas da Chapada, os solos são, em média, de textura muito argilosa, enquanto na superfície do Bauru, de acordo com a posição na vereda os solos variam de textura muito argilosa/argilosa, a média.

Ao longo das veredas estudadas, grande parte dos atributos químicos dos solos obedecem a um padrão fortemente associado à posição topográfica na

vereda. Embora todos os solos apresentem acidez elevada os da Chapada apresentaram maiores teores de alumínio trocável. Nos terço médio e superior desta superfície, os solos apresentam característica álica (Figura 20).

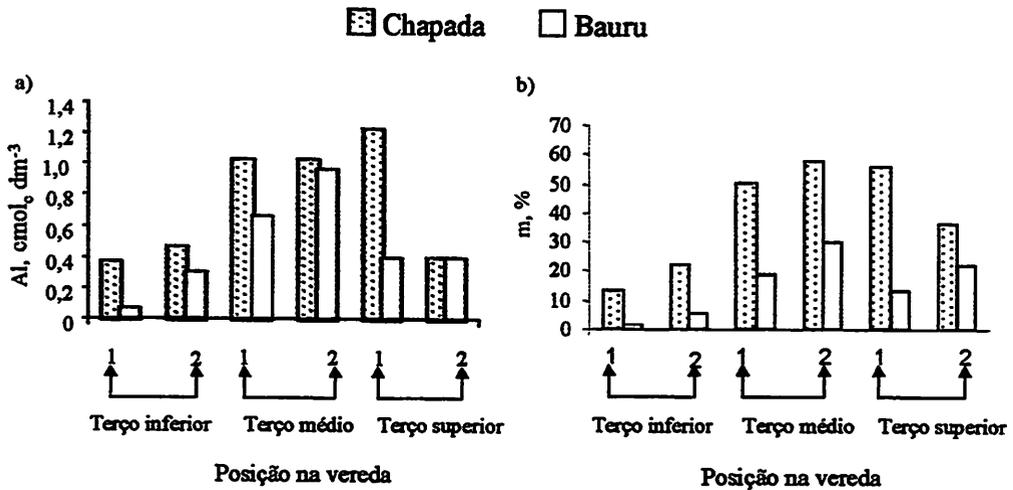


Figura 20 Valores médios de alumínio trocável (a) e saturação por alumínio (b) dos solos das veredas da Chapada e do Bauru.

No terço inferior das veredas, os teores de matéria orgânica são muito altos e decrescem à medida que se distanciam do mesmo em direção à borda. Os solos das veredas da Chapada apresentam maiores teores de matéria orgânica e N total em todas as posições da paisagem, sendo a diferença maior, entretanto, no terço inferior da vereda (Figura 21).

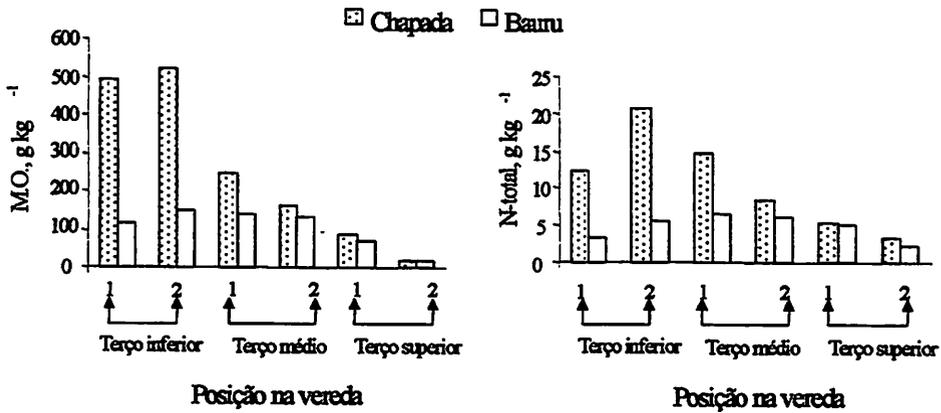


Figura 21 Valores médios de matéria orgânica e de nitrogênio total na camada superficial (1) e subsuperficial (2) dos solos nas diferentes posições das veredas.

Maiores teores de matéria orgânica nesta superfície sugerem que, nas Chapadas, as veredas estão sob condições mais limitantes de escassez de oxigênio, constituindo, portanto, um ambiente mais fechado, que favorece um maior acúmulo de matéria orgânica.

Segundo Regitano (1987), em solos de várzea a fração orgânica comanda a capacidade de troca de cátions desses solos. Entretanto, o maior teor de matéria orgânica das veredas da Chapada não se traduziu em maior capacidade de troca catiônica, o que indica que o estágio de decomposição da matéria orgânica está comandando a capacidade de troca catiônica (T) do solo (Figura 22).

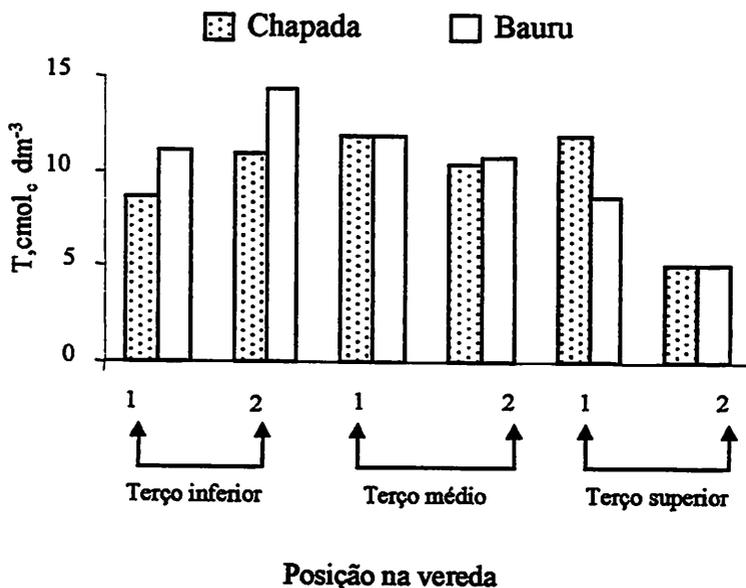


FIGURA 22 Capacidade de troca catiônica média nas camadas superficiais (1) e subsuperficiais (2) dos solos das veredas.

Nas veredas, a soma de bases é maior no terço inferior, reduzindo-se em direção ao terço superior (Figura 23). Os solos da superfície do Bauru, quando comparados com os da superfície da Chapada, apresentam-se com uma maior soma de bases em todas as posições da paisagem. O terço inferior desta superfície atinge valores de soma de bases altos. Concentrações de bases mais elevadas no Bauru são explicadas pela ocorrência de uma fonte de sedimentos mais rica nesta superfície (EMBRAPA, 1982). Segundo Resende et al (1999), o sedimento argiloso que deu origem aos solos da Chapada é mais pobre que o material psamítico da superfície do Bauru.

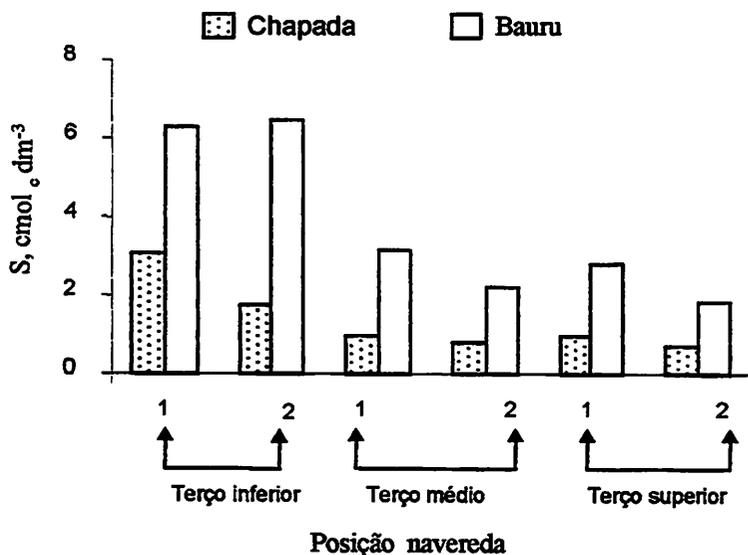


FIGURA 23 Soma de bases média nas camadas superficiais (1) e subsuperficiais dos solos das veredas.

Em ambas as superfícies, o P-resina apresenta valores baixos em todas as posições da vereda (Figura 24). Nas Chapadas, o teor de P é maior que no Bauru. O modelo de agricultura mais intensiva na região da Chapada deve estar favorecendo o maior acúmulo de P nesta superfície pela utilização massiva de insumos.

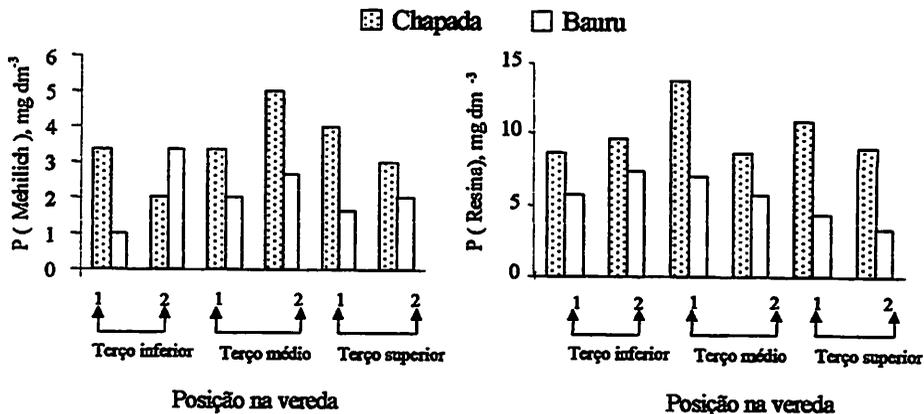


FIGURA 24 Teores médios de fósforo nas camadas superficial (1) e subsuperficial (2) dos solos das veredas, por diferentes extratores.

A distribuição de micronutrientes apresentou valores bastante variados ao longo das veredas estudadas, não obedecendo um padrão bem definido, com exceção do ferro e manganês, que apresentam um comportamento nitidamente diferenciado entre os ambientes (Figura 25). O mais alto teor de ferro e de manganês, na superfície do Bauru, refletem uma maior contribuição do material coluvial recente (avermelhado), corroborando observações de campo e descrição morfológica dos perfis (Anexo B).

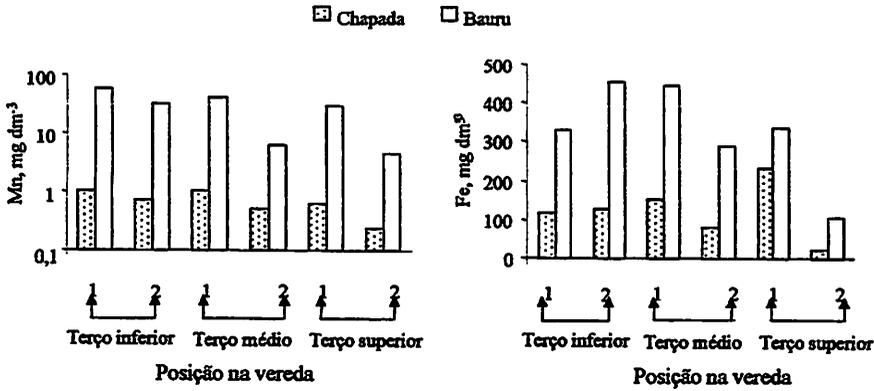


FIGURA 25 Teores médios de manganês e ferro nas camadas superficial (1) e subsuperficial (2) dos solos das veredas.

Nas veredas das diferentes superfícies, os solos apresentaram maiores teores de ferro livre e ferro oxalato no terço inferior (Figura 26). Nas veredas do Bauru, entretanto, os valores foram bem maiores. Os maiores níveis de ferro livre neste ambiente indicam possivelmente uma maior contribuição de material coluvial da parte mais alta da paisagem.

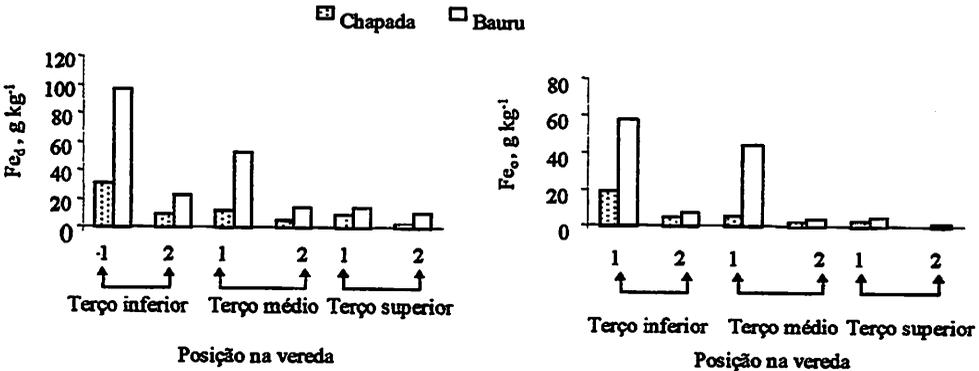


FIGURA 26 Teores médios de ferro livre (Fe_d) e ferro oxalato (Fe_o) nas camadas superficial e subsuperficial dos solos das veredas nas diferentes posições de terço inferior, terço médio e terço superior.

4.3 A água das veredas

O estudo físico-químico da água do lençol freático teve como objetivo apresentar uma caracterização preliminar da qualidade das águas do lençol freático das veredas e compará-las, investigando possíveis relações com atributos dos solos.

De acordo com os padrões de qualidade para corpos d'água (Resolução CONAMA nº 20, 18/06/86) citada por von Sperling (1996) a água foi enquadrada na classe 4, em função de terem sido ultrapassados os limites da classe 3 (Tabela 9), podendo ser destinada, portanto a usos menos exigentes, tal como a harmonia paisagística.

O parâmetro que mais interferiu na qualidade foi a cor. As águas das veredas de ambas as superfícies apresentaram, em média, valores de coloração bastante altos, destacando-se as veredas da Chapada (Tabela 9).

Em condições naturais, a matéria orgânica (ácidos húmicos e fúlvicos), ferro e manganês são os elementos que mais interferem na cor da água (von Sperling, 1996). No presente estudo, a origem destes altos valores de cor está associada principalmente com os altos teores de matéria orgânica na água, constatados pelos valores de oxigênio consumido (indicador indireto do teor de matéria orgânica na água) proveniente dos solos de natureza hidromórfica (Tabela 10). Contudo, os teores de ferro também influenciaram na cor da água, porém o ferro não se apresentou como fator predominante para a determinação da cor, já que os valores mais altos de cor foram obtidos na Chapada, onde o teor de ferro na solução foi menor.

TABELA 9 Características físico-químicas médias da água do lençol freático das veredas comparadas com limites do CONAMA (1986) para enquadramento nos padrões de qualidade para corpos d'água, com os limites máximos de enquadramento para classe 3.

Parâmetros	Superfícies		Limites
	Chapada	Bauru	Classe 3
Odor	Inodoro	Inodoro	VA*
Cor (uH)	586,67	235,6	75
Condutividade (μ mho)	8,55	38,17	....
Turbidez (uT)	13,16	36,1	100
pH	5,4	6	6,0-9,0
Acidez total (em ppm de CaCO_3)	10,8	10,08	....
Alcalinidade total (em ppm de CaCO_3)	6,09	4,3	....
Dureza total (em ppm de CaCO_3)	26,76	30,97	....
Sólidos totais (mg l^{-1})	2035	1402	....
Gás carbônico (em ppm de CO_2 livre)	8,87	8,87	....
Oxigênio consumido (mg l^{-1})	5,57	3,37	...
Cálcio (mg l^{-1})	0	2,73	....
Magnésio (mg l^{-1})	0,01	1,41	....
Cobre (mg l^{-1})	0	0,03	0,5
Zinco (mg l^{-1})	0	0,03	5
Ferro solúvel (mg l^{-1})	0,7	1,3	5
Manganês (mg l^{-1})	0	0,03	0,5
Cloretos (mg l^{-1})	0,08	1,33	250
Fluor (mg l^{-1})	0	0	1,4

*virtualmente ausente; (....) não considerado para classificação

TABELA 10 Parâmetros relacionados com a cor da água do lençol freático das veredas.

Ambiente	Parâmetros			
	Cor (uH)	Oxigênio consumido	Matéria orgânica do solo (g kg^{-1})	Ferro na água (mg l^{-1})
Chapada	586,67	5,57	505,8	0,7
Bauru	235,6	3,37	131,7	1,3

Um alto teor de matéria orgânica dissolvida na água, em contato com outras substâncias, pode representar riscos para a saúde humana, uma vez que a simples exposição destas águas a derivados clorados geram trihalometanos, compostos cancerígenos (Abdel-Rhahman, 1982).

Os valores de turbidez encontrados são baixos e menores nas veredas da Chapada. A água possui baixo valor de dureza, sendo considerada água mole para ambos os ambientes. Nas veredas da Chapada, a água é ácida, de caráter agressivo, que se atenua nas veredas do Bauru.

O ferro está presente em uma quantidade representativa na água das veredas, principalmente nas do Bauru. Concentrações elevadas de ferro na água causam alteração da cor e, em concentração bastante alta, pode causar sabor e odor, inviabilizando o seu consumo (CETESB, 1977).

Os teores de cálcio, magnésio, cobre, zinco, ferro e manganês na água do lençol freático, assim como no solo, foram maiores no Bauru que na Chapada, sugerindo uma maior reserva mineral neste ambiente. Outro fato que pode contribuir para a maior concentração de cátions na água das veredas do Bauru é a menor capacidade dos solos desta superfície em reter nutrientes, quando comparados com os da Chapada, em função de possuírem uma textura menos argilosa. Segundo Couto, Resende e Rezende, LATOSSOLOS de textura média ou arenosa sofrem uma lixiviação intensa, em que a precipitação efetiva é alta. Ainda que poucos, os nutrientes liberados dos minerais primários existentes na rocha são levados para os cursos d'água, enriquecendo os mesmos.

4.4 A vegetação das veredas

A comunidade vegetal não foi caracterizada no presente estudo, entretanto, durante a realização dos trabalhos de campo foi possível observar que as veredas do Bauru apresentam-se com uma cobertura vegetal mais densa e

com um maior número de espécies arbóreas e arbustivas, próximas à rede de drenagem, quando comparadas com as veredas da Chapada. Dentre os fatores que possivelmente estão contribuindo para este comportamento diferenciado quanto à estrutura dessas comunidades vegetais, pode-se citar a melhor drenagem dos solos das veredas do Bauru, favorecendo maior oxigenação e propiciando a sobrevivência de espécies menos adaptadas a ambientes hidromórficos.

4.5 Entrevistas com proprietários rurais

As entrevistas informais com os agricultores podem ser observadas no Anexo C e sua interpretação aparece a seguir.

4.5.1 O uso dos solos das veredas

Os solos das veredas ocupam uma porção representativa de muitas propriedades rurais da região. Por estarem localizados nos vales de conformação rasa e pela influência marcante das condições de alta umidade, que condiciona atributos peculiares a estes solos, a delimitação destes pedoambientes no campo se torna factível.

Chapada - Os proprietários rurais da superfície da Chapada utilizam o solo de suas propriedades em agricultura intensiva e tecnificada, com cultivo de culturas anuais (soja e milho), principalmente (Figura 27), e culturas perenes (pinheiro, eucalipto e café), secundariamente. Os solos das veredas, nestas propriedades, na maioria das vezes não são utilizados, sendo estas consideradas pelos proprietários como áreas de preservação. Pequena parte dos produtores utiliza parte da área das veredas como pastagem nativa para o gado.



FIGURA 27 Uso dos solos da superfície da Chapada com culturas anuais, próximo ao ambiente de veredas.

Segundo os produtores rurais, o grande problema que inviabiliza a utilização dos solos de veredas para a atividade agrícola é a alta umidade, que dificulta o trabalho mecanizado, inviabilizando o plantio nestas áreas. Na época do Pró-várzeas, houve tentativa da sistematização de ambientes de veredas para o plantio de espécies florestais, porém esta atividade não apresentou bons resultados na região.

Bauru - Nas propriedades do Bauru, o principal uso do solo é com pastagem plantada, destinada principalmente para a pecuária de corte (Figura 28). Alguns proprietários utilizam fogo na pastagem nativa próxima aos ambientes de vereda com o intuito de promover o crescimento rápido de uma pastagem mais verde e vigorosa, que sirva de alimento para o gado principalmente na época da seca. No entanto, a pastagem começa a perder espaço para a agricultura intensiva (soja e milho), principalmente nas propriedades mais próximas ao setor urbano.



FIGURA 28 Uso dos solos da superfície do Bauru com pastagem nativa, mostrando o represamento da água para alimentação dos animais.

O cultivo de arroz nesta região foi representativo no passado sendo, atualmente, praticado em pequena escala.

Em pequenas propriedades rurais, próximas ao setor urbano, o solo do ambiente de vereda é utilizado para cultivo de mandioca, abóbora, vagem, quiabo, jiló, inhame, batata-doce, milho, feijão, cana e capim (Figura 29). Neste caso, as veredas são drenadas.

Normalmente, para o cultivo de abóbora e mandioca só se faz adubação de cobertura. Para as demais olerícolas e para o milho é feita a correção do solo, a adubação de plantio e a de cobertura.



FIGURA 29 Uso dos solos da superfície do Bauru por pequenos agricultores no plantio de olerícolas. No detalhe, observa-se próximo ao agricultor, gramíneas amareladas pelo uso de herbicida.

A grande maioria destes agricultores utiliza pesticidas com frequência e de forma intensiva nas culturas. Dentre estes produtores que utilizam os solos de veredas, alguns confirmaram problemas de subsidência destes solos.

4.5.2 Importância e a qualidade das águas das veredas para os proprietários rurais

As veredas representam uma importante fonte de água de fácil acesso à maioria das propriedades rurais na região. Por esta razão, são de extrema importância para as comunidades rurais que ali sobrevivem, exercendo variados

papéis, que se moldam de acordo com as necessidades de cada propriedade agrícola, em particular.

A água deste ambiente é de boa qualidade, segundo os moradores, porém, em condições de represamento (Figura 30) torna-se ferruginosa, tomando uma coloração avermelhada e apresentando lodo.

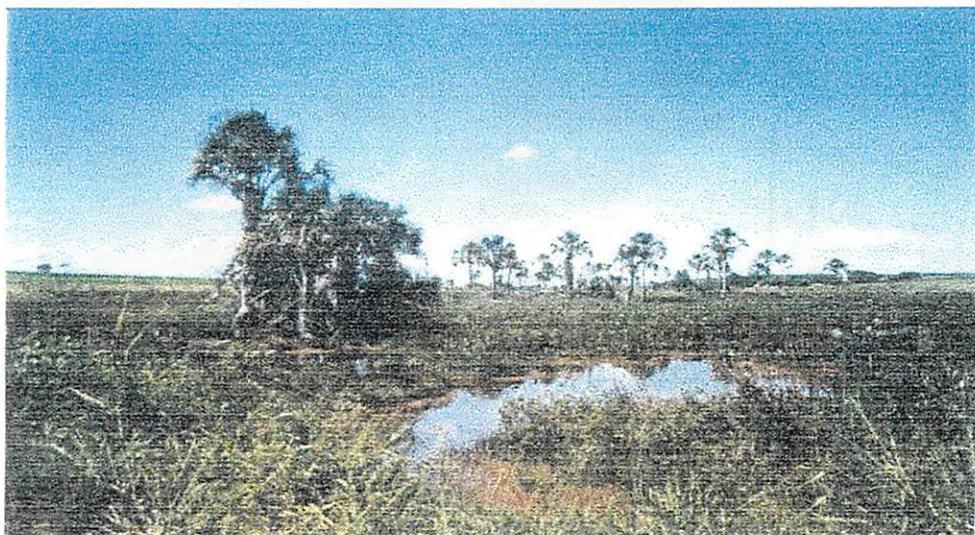


FIGURA 30 Aspectos gerais da paisagem de veredas, mostrando a água represada.

Chapada - Ao longo das veredas freqüentemente se observaram pequenas represas. A água é utilizada para limpeza do maquinário agrícola e para aplicação dos agroquímicos. A água também é utilizada para dessedentação animal, porém de forma pouco expressiva. O uso doméstico é representativo neste ambiente, mas a água para consumo humano é obtida de poços artesianos que em algumas propriedades estão construídos dentro das veredas (Figura 31).



FIGURA 31 Poço artesiano localizado em vereda.

A irrigação com utilização da água de veredas é uma realidade que toma vulto entre os produtores rurais, que se aproveitam da fácil disponibilidade da água e a utilizam nas culturas de milho, feijão, café e hortaliças.

O volume d'água desses ambientes varia entre a época das águas e a das secas, podendo-se reduzir em 40%. O período de menor volume d'água se situa entre os meses de setembro e outubro, e o maior, em janeiro.

A maioria dos proprietários de terra tem a intenção de aproveitar o ambiente de veredas em suas propriedades para construir represas, com a finalidade de irrigação de suas culturas.

Bauru - A construção de pequenas represas é evidente dentro deste ecossistema e o grande uso da água das represas na dessedentação de animais é

reflexo da forte aptidão à pecuária deste ambiente. Outra importante alavanca da utilização crescente das águas dos ambientes de vereda se concentra na construção de tanques de piscicultura (Figura 32).

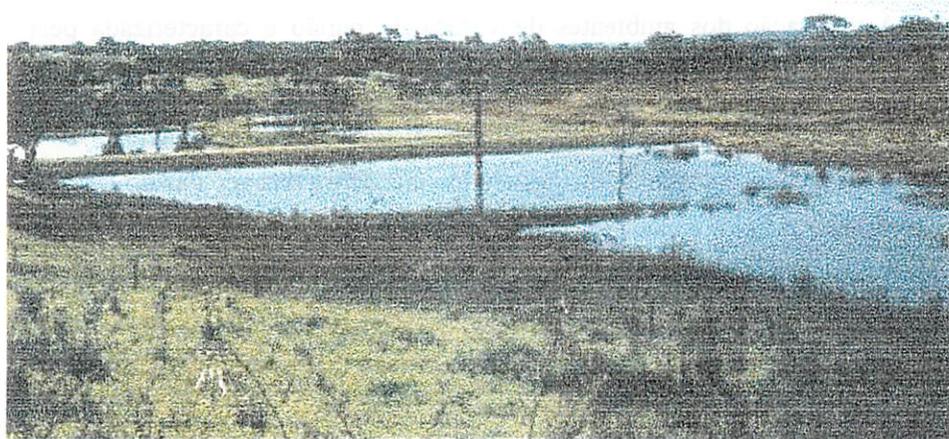


FIGURA 32 Foto mostrando água represada na forma de tanques de piscicultura em uma vereda.

Nas lavouras, a água das veredas é também de grande utilidade no abastecimento de tanques para aplicação de agroquímicos. A água para alimentação humana advém principalmente de poços artesianos, sendo que uma pequena porção destes é feita dentro das veredas. A irrigação por sulcos, em hortaliças, aparece de forma tímida e precária nas pequenas propriedades. O cultivo de arroz e a utilização da água para irrigação de café também foi verificado neste ambiente.

A variação do volume d'água na época da cheia para a época da seca é intensa, podendo chegar a uma redução de 60% do volume total. Segundo alguns proprietários, a época mais seca é no mês de agosto e a mais cheia é no mês de dezembro.

4.5.3 O uso da vegetação das veredas

A vegetação dos ambientes de vereda da região é caracterizada pela presença marcante da palmeira “buriti” e dos capins de brejo (Figura 33). A densidade e a distribuição da cobertura vegetal parece variar de acordo com atributos particulares de cada ambiente, sendo mais densa nas veredas do Bauru.



FIGURA 33 Aspecto geral da vegetação de uma vereda em área de reserva particular.

Chapada - A vegetação das veredas desta superfície é praticamente desconhecida pela comunidade rural. É dada importância somente ao capim nativo existente nas veredas, que serve como pastagem para o gado. Um único morador sugeriu o possível uso do palmito do buriti na alimentação humana, por ser de sabor agradável.

Bauru - A população local conhece muito pouco sobre a comunidade vegetal ali existente, porém um pouco mais que os moradores da superfície da Chapada. Foi mencionado, por alguns moradores, a presença de espécies como sangra d'água, mangue, negreiro, artimijo, capim-agreste, capim-navalha, cravinho do brejo, flechão e chapéu-de-couro, porém, atualmente, sem utilização pela população.

Nesta superfície, a vegetação mais útil para os produtores rurais é o capim nativo, que serve de alimentação para o gado.

4.5.4 O uso da fauna das veredas

O ambiente de vereda na região representa, muitas vezes, o principal remanescente de um ecossistema natural que ainda possibilita a sobrevivência de parte da fauna do bioma do cerrado. Segundo os moradores, nas veredas encontra-se grande quantidade de animais silvestres, sendo que muitos estão em seu habitat natural, outros refugiados das ações antrópicas.

A grande maioria dos moradores registrou a ocorrência frequente de capivaras, pacas, tamanduá, cobras (sucuri, urutu e jaracuçu) e lobo. Em nenhum momento foi mencionado alguma utilização especial para as espécies da fauna. Não foi observado, pelas entrevistas, variações relacionadas à fauna entre ambientes de veredas de Chapada e aqueles sob a influência do arenito Bauru.

4.5.5 O sistema antrópico nas veredas

A região estudada caracteriza-se principalmente por possuir, na sua maioria, propriedades rurais de médio e grande porte, com boa estrutura produtiva e de baixa densidade populacional.

Os produtores rurais, em grande parte, têm um bom poder aquisitivo, não residem na propriedade rural e não possuem a atividade realizada na propriedade como única fonte de renda.

Chapada - Nas Chapadas, a produção é predominantemente agrícola e tecnificada. Os produtores possuem bom nível de vida, boa assistência técnica em suas atividades e fácil acesso a informações de interesse profissional.

As veredas representam, para esta comunidade, um impecilho ao aumento de produção da propriedade e só não sofrem alteração por causa da atual legislação, que considera as veredas como áreas de preservação ambiental, dificultando qualquer ação antrópica nestes ambientes. Entretanto, proprietários rurais não ocultam o anseio de construir grandes represas nas áreas de veredas com a finalidade de armazenar água para irrigação de culturas como o milho, feijão, café e olerícolas em geral.

Bauru - Nesta superfície, a atividade principal está centrada na pecuária extensiva. A ação antrópica tende a não ser drástica. Outra atividade antrópica, de importância crescente, constatada, é a construção de tanques de piscicultura ao longo das veredas.

O uso das veredas pelo homem para produção agrícola somente se configurou em poucas propriedades rurais, próximas do setor urbano. Os proprietários que utilizam este ambiente na produção agrícola são de origem humilde, muitos arrendatários, que vivem em condições precárias e têm como principal fonte de renda esta atividade agrícola.

A maior parte da produção agrícola destas propriedades é direcionada ao CEASA. A atividade atualmente não é sustentável e os produtores enfrentam grandes problemas de produtividade por problemas de ordem nutricional, doenças e pragas na culturas.

4.6 Perspectiva ambiental para as veredas

Chapada - O ambiente da Chapada, predominantemente ocupado por grandes proprietários rurais, possui uma agricultura intensiva. Nesta superfície, a maioria das veredas constitui área de reserva natural, portanto, os seus solos não são utilizados para fins agrícolas; entretanto, as culturas aproximam-se muito das veredas.

Pelas descrições dos solos das veredas (Anexo B Perfil 1...Perfil 9), não foi observado material coluvial nas camadas superficiais, como indicio de contribuição de sedimentos das partes mais altas da paisagem, seja por processo natural ou pela própria ação antrópica, no cultivo dos solos adjacentes.

Contudo, a presença de óxidos de ferro livres registrando maiores concentrações no terço inferior das veredas pode ser um indicio de contribuição de sedimentos dos solos das partes mais altas da paisagem. O testemunho dos produtores de que após preparados para o plantio, nas primeiras chuvas, os solos das veredas ficam de coloração avermelhada, confirma esta suposição.

A contribuição de sedimentos neste ambiente parece ser pequena; porém ao longo dos anos pode contribuir para o assoreamento das veredas. O plantio direto, é nestes ambientes, uma possibilidade de redução do aporte de sedimentos para o vale. Durante entrevistas com os agricultores, alguns comentaram que depois que começaram a utilizar o plantio direto, dispensando o preparo convencional do solo, o aporte de sedimentos em direção ao vale diminuiu. Outra sugestão para redução do aporte de sedimentos para as veredas seria a preservação de uma área de no mínimo 50 metros além dos solos Hidromórficos. Esta área de proteção também serviria para evitar problemas de contaminação por agroquímicos dos solos e da água das veredas.

Para manutenção das atividades agrícolas as propriedades possuem, na sua grande maioria, pequenas represas nas quais é coletada água para a

confeção de caldas de pesticidas e para lavar os equipamentos agrícolas. Estas atividades representam um alto risco para a poluição das veredas. Para amenização dos problemas, a lavagem e a fabricação de caldas de pesticidas deveriam ser feitas em áreas mais distantes das veredas.

A construção de represas de maior porte, com o intuito de reservar água para irrigação de culturas como o feijão, milho e café, é intenção de alguns grandes proprietários rurais da região. Este fato ainda não se concretizou, pois a legislação ambiental dificulta a utilização dos recursos naturais das veredas.

Caso a construção de represas aconteça de forma intensa, isto poderá gerar uma redução dos níveis dos cursos d'água a jusante das veredas, que comprometerá a atividade agrícola das populações que usam tradicionalmente dos cursos d'água a jusante deste ambiente. Isto sem contar a própria manutenção dos reservatórios de água para abastecimento do setor urbano, como exemplo do município de Uberlândia, que utiliza esses recursos hídricos para esta função. Neste contexto, a liberação para construção de represas em propriedades rurais deve ser controlada de forma intensiva pelos órgãos ambientais responsáveis.

Outro possível problema seria o crescente aumento dos resíduos químicos na água pela massiva utilização de insumos via irrigação, representando uma situação preocupante que comprometeria a qualidade da água a jusante. A presença de resíduos de pesticidas em mananciais d'água destinados para consumo humano foi descrita por Schneider (1996 b) no município de Uberlândia. Isto confirma a problemática de resíduos químicos em cursos d'água e significa um sério problema, já que o tratamento convencional de água para consumo não elimina resíduos de pesticidas.

Atualmente, para o município de Uberlândia, o monitoramento da presença de pesticidas nos mananciais d'água é feito trimestralmente, como ordena sua Lei orgânica. Dentro das circunstâncias de intensa atividade agrícola,

sugere-se que nestas regiões o monitoramento da qualidade da água seja feito em intervalos mais curtos de tempo.

Bauru - Na superfície do Bauru, região dominada por grandes propriedades rurais, a atividade predominante é a pecuária extensiva. As veredas são utilizadas como pastagens nativas, entretanto, em áreas próximas a Uberlândia, constata-se atividade agrícola de culturas anuais e com o cultivo de hortaliças. As hortaliças são principalmente cultivadas no terço inferior das veredas das pequenas propriedades.

Nas grandes propriedades, o gado transita livremente nas áreas das veredas, alimentando-se do capim nativo e da água artificialmente represada. Neste ambiente, observou-se substancial contribuição de material coluvial, no terço inferior e terço médio das veredas, indicando um processo de entulhamento dos vales. Segundo Baccaro (1994), nestes ambientes de relevo regional medianamente dissecado, o solo é facilmente carreável pelo escoamento pluvial. Aliado a este fato, a degradação da pastagem e a ação do próprio pisoteio dos animais neste ambiente sugere uma maior possibilidade de degradação do solo. As queimadas de pastagem em regiões próximas às veredas, expondo os solos, também contribuem para tal fato. Portanto, pela facilidade de remoção lateral de partículas de solo das posições mais altas da paisagem rumo ao terço inferior e terço médio da vereda, sugere-se que nestas áreas haja maiores cuidados para proteção deste ambiente. A redução das queimadas, a recuperação das pastagens degradadas e o uso do número de animais de acordo com a capacidade de suporte da região favoreceria a redução dos problemas de entulhamento das veredas.

Apesar de pouco representativa, existe a utilização dos solos de vereda por pequenos agricultores, principalmente nas regiões de solos Orgânicos, onde se cultivam olerícolas diversificadas.

Esta atividade de cultivo de hortaliças próximas aos centros urbanos tende a aumentar em função do aumento do consumo populacional junto às regiões de maior consumo e da própria proximidade dessas áreas com o CEASA regional. Um grave problema observado durante as entrevistas com pequenos agricultores do Bauru é a falta de conhecimento para utilização de insumos agrícolas. Este fato tende a agravar a contaminação destas áreas. O apoio das empresas de assistência técnica de órgãos governamentais poderia reduzir muitos dos problemas de contaminação, causados pelo uso inadequado destes solos.

Para o uso das áreas do terço inferior das veredas, os solos são drenados. No presente estudo, problemas de subsidência dos solos foram constatados pelas entrevistas.

A subsidência consiste na perda de volume ocasionada pela oxidação da matéria orgânica, como também perda de umidade do solo. Em solos com mais de 40% de matéria orgânica após a oxidação da mesma, o seu volume pode reduzir para cerca de 10% do volume original (Kämpf e Schneider 1989). Segundo os próprios produtores rurais, os drenos dos solos das turfeiras precisam ser constantemente aprofundados. Isto indica que a utilização do solo está implicando em constantes perdas deste recurso natural.

Outro problema que pode ser gerado pela drenagem é a secagem irreversível dos solos Orgânicos das veredas. A secagem irreversível forma grumos incapazes de absorver a umidade, suprimindo valiosas propriedades químicas e físicas do solo (Andriessse, 1984). Esse fato não foi mencionado por agricultores destes ambientes.

4.7 Considerações finais

Pelo estudo realizado, ficou constatado que as veredas das diferentes superfícies geomórficas apresentam variações quanto aos atributos dos seus solos, de suas águas e quanto ao tipo de uso dos seus recursos naturais.

Nas veredas das diferentes superfícies há dominância de solos Hidromórficos em todas as posições das mesmas, porém, as veredas se diferenciam em função do padrão de distribuição dos solos nestes ambientes. Na Chapada, há uma íntima associação da distribuição de diferentes classes de solo ao longo da vereda com a proximidade do lençol freático. Este fato não foi observado de forma definida para as veredas da superfície do Bauru. Quanto aos atributos físicos e químicos, os dois ambientes também se diferenciaram. Na Chapada predominaram solos mais argilosos e mais pobres de que nas veredas do Bauru.

Pelas observações de campo, constatou-se para as veredas do Bauru, a presença marcante de material coluvial nos terços médio e inferior, o que não foi observado nas veredas da Chapada. Isto possivelmente indica uma maior fragilidade das veredas do Bauru a perturbações, seja por ação dos fenômenos naturais ou pela própria atividade antrópica nestas ou em suas áreas adjacentes, sendo, portanto, um ambiente que merece maior atenção dos órgãos ambientais, a respeito de sua proteção.

O uso do solo em áreas adjacentes às veredas é variável entre as duas superfícies. Na Chapada predomina o uso dos seus solos para atividade agrícola, enquanto no Bauru o uso predominante é para pecuária extensiva.

Em algumas áreas do Bauru, observa-se a utilização dos solos de veredas para o cultivo de hortaliças, realizado principalmente por pequenos agricultores. Neste sentido a atuação de órgãos de proteção ambiental junto a

esses produtores, no sentido de esclarecimento acerca dos problemas potenciais de contaminação, poderia reduzir a utilização das veredas.

A atividade agrícola na Chapada, que a cada dia aumenta em área dentro do cerrado, vem ao longo dos anos constantemente incorporando áreas de preservação de veredas. É necessário uma fiscalização mais intensiva dos órgãos de controle ambiental a fim de minimizar este fato. Neste contexto, a cor cinzenta dos solos poderia indicar os limites da área de conservação, até mesmo naqueles ambientes que já foram drenados dentro da área de preservação.

No que diz respeito à água do lençol freático das áreas de talvegue dos ambientes de vereda, observou-se uma grande interferência da matéria orgânica e dos níveis de ferro na sua qualidade.

O uso da água destes ambientes também apresentou-se de forma geral diferenciado, sendo que nas veredas da Chapada esse recurso é utilizado principalmente na realização de manejo cultural e irrigação de algumas culturas. No Bauru, o uso predominante é direcionado para a dessedentação do gado, em função da atividade de pecuária extensiva, que é marcante nesta superfície. Para utilização da água das veredas na propriedade rural, na maioria das vezes são construídas represas, muitas vezes sem outorga de órgãos ambientais e de maneira tecnicamente errada, causando degradação da vereda e descaracterização da comunidade vegetal ali existente.

Não foi constatado uso da vegetação e da fauna que pertencem a estes ambientes. Assim, o impacto que normalmente elas sofrem é principalmente causado como consequência da modificação daquele ambiente natural para diferentes tipos de usos.

5 CONCLUSÕES

As veredas, em razão da influência do lençol freático, possuem solos Hidromórficos em toda a sua extensão transversal, os quais se diferenciam em **ORGANOSSOLOS, GLEISSOLOS MELÂNICOS E GLEISSOLOS HÁPLICOS**.

Nas veredas da Chapada, há maior diversidade de solos, obedecendo uma relação com a profundidade do lençol freático. Nesta superfície, há predomínio de **ORGANOSSOLO** no terço inferior, **GLEISSOLO MELÂNICO** no terço médio e **GLEISSOLO HÁPLICO** no terço superior das veredas.

Nas veredas do Bauru, predominam **GLEISSOLOS** em todas as posições das mesmas, em função da substancial contribuição de material coluvial recente.

Nas veredas, do terço superior em direção ao inferior, piora a drenagem e aumentam os teores de argila, de matéria orgânica e a fertilidade natural dos solos.

Os solos das veredas da Chapada apresentam pior drenagem, textura mais argilosa, maior teor de matéria orgânica e menor fertilidade natural que os solos das veredas do Bauru.

A água das veredas foi enquadrada na classe 4. O parâmetro que mais influenciou o enquadramento nesta classe foi a cor, relacionada com os teores de matéria orgânica dos solos.

A água das veredas da Chapada tem, como principais usos, a lavagem de maquinário agrícola, aplicação de pesticidas e irrigação, representando grande

risco de contaminação ambiental, ao passo que a água das veredas do Bauru tem como principal uso a dessedentação do gado.

Os solos das veredas da Chapada não são utilizados para atividade agrícola, pois estas áreas são consideradas de preservação e apresentam, como forte limitação para o cultivo de plantas anuais, o excesso de umidade, o que dificulta a utilização de maquinário agrícola.

Os solos das veredas do Bauru apresentam, como uso predominante, a pastagem nativa, que exerce papel fundamental na dessedentação do gado durante a época seca.

A cor preta ou cinzenta dos solos das veredas é um atributo de fácil identificação no campo e pode ser utilizada para delimitar tais ambientes de preservação permanente.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1962, São Paulo. Anais... São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1971. p.1 - 11.
- ABDEL - RAHMAN, M. S. The presence of trihalomethanes in soft drinks. *Journal of Applied Toxicology*, New York v.2, n.3, p.162 - 166, 1982.
- AMARAL, A. F. Estrutura comunitária da vegetação, em uma seção transversal de vereda da reserva vegetal do CCPIU. Uberlândia: UFU 1999. 54p.(Monografia - Bacharelado em Biologia).
- AMERICAM PUBLIC HEALTH ASSOCIATION-APHA. *Standard methods for examination of water and wastewater*. 17. ed. Washington, D. C., 1989. n.p.
- ANDRIESSE, J. Uso de solos Orgânicos em condições tropicais e subtropicais aliados às possibilidades brasileiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE SOLOS ORGÂNICOS, 1., 1984, Curitiba. Anais... Curitiba. Ministério da Agricultura, 1984. p.11-34.
- ARISTIGUETA, L. Consideraciones sobre la flora de los Morichales llaneros al norte del Orinoco. *Acta Botânica Venezuelica*, Caracas, v.3, p.19-24, 1968.
- BACCARO, C. A. D. As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do município de Uberlândia. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, MG, v.6, n.11/12, p.19-33, jan./dez. 1994.
- BARBOSA, G. Relêvo. In BDMG. *Diagnóstico da economia mineira: espaço natural*. Belo Horizonte, 1967. v. 2 p.69-108.
- BERG, M. van den; LEPSCH, I.F.; SAKAI, E. Solos de planícies aluviais do Vale do Ribeira do Iguapé SP. II. Relações entre características físicas e químicas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.11, p.315-321, set./dez. 1987 .
- BLAKE, G.R.; HARTGE, K. H. Particle density. In: KLUTE, A. *Methods of soil analysis*. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, 1986. v. 1, p. 377 - 382.

- BOA VENTURA, R. S.** Contribuição aos estudos sobre evolução das veredas. In: **ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS**, 3., 1978, Fortaleza. Fortaleza: AGB/UFC, 1978.
- BOA VENTURA, R. S.** Preservação das veredas: síntese. In: **ENCONTRO LATINO AMERICANO RELAÇÃO SER HUMANO-AMBIENTE**, 2, 1988, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, FUMEC, 1988. P. 109-118.
- BRADSLEY, C. E.; LANCASTER, J. O.** Sulfur. In **BLACK, C. A. (ed.) Methods of soil analysis; chemical and microbiological properties.** Madison, American Society of Agronomy, 1965. pt.2, cap. 79, p. 1102-1116.
- BRANDÃO, M.; GAVILANES, M. L.** Cobertura vegetal do município de Pedro Leopoldo, MG: formações vegetais e composição florística. **Daphne**, Belo Horizonte, v. 7 n. 2, p. 32-50, 1997.
- BRASIL. Resoluções CONAMA de 1984 - 1991.** Brasília: 4 ed. SEMAM/IBAMA., 1992. 245p.
- BRINKMAN, R.** Ferrollysis, a hidromorphic soil forming process. **Geoderma**, Amsterdam, v.3, n.3, p.199-206, sept. 1969/70.
- BUCKMANN, H. O. BRADY, N.** Natureza e propriedade dos solos. 4 ed. São Paulo, Freitas Bastos, 1976. 594p.
- CARVALHO, P.G.S.** As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.15 n.168, p. 54 - 56, 1991.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG.** Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª Aproximação. Viçosa, 2000.(no prelo).
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL-CETESB.** Guia de coleta e preservação de amostras de água. São Paulo, 1988. 150p.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL-CETESB.** Poluição, proteção e usos múltiplos de represas. São Paulo: Edgard Blúcher, 1977.p. 185.

- CORRÊA, G. F. Les microreliefs "Murundus" et leur environnement pedologique dans l' Oest du Minas Gerais: reion du Plateau Central Bresilien. France, 1989. p. 14-15. These (Docteur) – L'Université de Nancy I. France, 1989.**
- COUTO, E. G.; RESENDE, M. ;REZENDE, S. B. Terra ardendo. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 3, n.16, p. 48-57, jan-fev. 1985.**
- CURI, N. ; CARMO, N. C.; Bahia, V. G.; e MARTINS, M. FERREIRA. Problemas relativos ao uso, manejo e conservação do solo em Minas Gerais. v. 16 Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.16, n.176, p. 3-9, 1992.**
- CURI, N.; FRANZMEIER, D. P. Toposequence of oxisols from the Central Plateau of Brazil. Soil Science Society of America Journal, Madison, v.48, p. 341-346, mar./abr.1984.**
- CURI, N.; RESENDE, M.; SANTANA, D. P. Solos de várzeas de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.13, n.152, p. 3-9, 1988.**
- DAY, P. R. Particle fractionation and particle size analysis. In: BLACK, C. A. Methods of soil analysis. Madison: ASA, 1965. v1, p. 545-566.**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do Estado do Maranhão. Rio de Janeiro,1986. 964 p. (Boletim de pesquisa, 35).**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, estudo da Bahia. Recife, 1976. 404p. (Boletim de técnico, 38).**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. Levantamento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro, 1982. 526 p. (Boletim de pesquisa, 1).**
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal. Rio de Janeiro, 1978. 455 p. (Boletim de pesquisa, 53).**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1979.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Mapa esquemático da região Norte Meio Norte e Centro Oeste do Brasil.** Rio de Janeiro, 1975 535p. (Boletim de pesquisa, 17).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** - Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS-EPAMIG. **Levantamento de Reconhecimento detalhado dos solos da área sob influência do reservatório de Três Marias.** Belo Horizonte, 1978. 236p. (Boletim Técnico SNLCS, 57).

ERNESTO SOBRINHO, F.; RESENDE, M.; MOURA, A.R.B.de; SHAUN, N.; REZENDE, S. B. de. **Sistema do pequeno agricultor do Seridó, Norte Rio Grandense: a terra, o homem e o uso.** Mossoró: ESAM/FGP/ EMPARN, 1983. 200p. (Colessão Mossoroense, 276).

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. 2^o plano de desenvolvimento integrado do Noroeste Mineiro: recursos naturais. Belo Horizonte, 1981. 2v. (série de publicações técnicas, 2).

GRANDE, M. A.; CURI, N. ; QUAGGIO, J. A. Disponibilidade de fósforo pelos extratores de Mehlich e resina, em solos cultivados com arroz irrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.10, n.1, p.45-50, jan./abr. 1986.**

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1966. 411p.

HILLEL, D. **Introduction to soil physics.** San Diego: Academic, 1982. 364p.

KÄMPF, N. O ferro no solo. In: **REUNIÃO SOBRE FERRO EM SOLOS**

INUNDADOS, I., 1987, Goiânia. *Anais... Goiânia: EMBRAPA-CNPAP*., 1988. p.35-71. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 22).

KÄMPF, N. ;DICK D. Óxidos de ferro em Cambissolos Bruno no Rio Grande do Sul e sul de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.8, n.2, p. 183-188, maio/ago. 1984.

KÄMPF, N.; SCHNEIDER, P. Caracterização de solos Orgânicos do Rio Grande do Sul: propriedades morfológicas e físicas como subsídio à classificação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.13, n.2, p. 227-236, maio/ago. 1989.

KLINK, C. A.; MACEDO, R.F; MUELLER, C.C. De grão em grão o cerrado perde espaço. Cerrado: impactos do processo de ocupação. WWF – PROCER (Documento para discussão). Brasília, DF, 1995.

KLUG, H. P.; ALEXANDER, L. E. X-ray diffraction procedures for polycrystalline and amorphous materials. New York: J. WILEY & SONS, 1974. 716p.

LANI, J. L. Estratificação de ambientes na bacia do Rio Itapemirim no Sul do Estado do Espírito Santo. Viçosa, MG: UFV, 1987. 114p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).

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

LIMA, D.; LIMA, S.C. Mapeamento da cobertura vegetal e uso antrópico na região do Triângulo Mineiro (MG), através de imagens TM/Landsat. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 1993, Curitiba, PR. *Anais... Curitiba*, 1993. p. 162-170.

LIMA, S. C. As veredas do Ribeirão Panga no Triângulo Mineiro e a evolução da paisagem. São Paulo, USP, 1996. 260p. (Tese - Doutorado em Geografia Física).

LIMA, S. C.; QUEIROZ NETO, J. P. As veredas e a evolução do relevo. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.8, n.15, p.481-488, jan./dez. 1996.

LIMA, S. C.; SILVEIRA, F. P. A preservação das veredas para manutenção do equilíbrio hidrológico dos cursos d'água. In: ENCONTRO NACIONAL DE

- ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE**, 3., 1991, Londrina, Pr. Anais... Londrina, 1991. v.1, p.204-218.
- MAGALHÃES, G. M.** Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais. **Revista de Biologia**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 76-92, 1956.
- MEHRA, O. P. ; JACKSON, N. L.** Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. **Clays and Clays Minerals**, Clarkson, v.3, p. 317-327, 1960.
- MELO, D. R. de.** As veredas nos planaltos do Noroeste Mineiro; caracterizações pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos. Rio Claro, UNESP, 1992. 218p. (Dissertação - Mestrado em Geografia) .
- MELO, D. R. de.** contribuição ao estudo geomorfológico de veredas: Região de Pirapora, MG. Belo Horizonte: UFMG, 1978. 54p. (Monografia - Graduação em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 1978.
- MINAS GERAIS.** Lei nº 9682 de 13 de outubro de 1988 Declara de interesse comum e de preservação permanente os ecossistemas das veredas no estado de Minas Gerais. Minas Gerais, Belo Horizonte, v. 193, out. 1988.
- MONIZ, A. C. ; BUOL, S. W.,** Formation of an oxisol-ultisol transition in São Paulo, Brazil: *In: Lateral dynamics of chemical weathering. Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.46 p.1234-1239, 1982.
- OLIVEIRA, J. B.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N.** Classes gerais de solos do Brasil. Guia auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.
- QUAGGIO, J. A.** Critérios para calagem em solos do Estado de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, 1983. 76p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- RADAM BRASIL** Levantamento dos recursos naturais. Rio de Janeiro, 1981. 640p. (Folha SD, 22. Goiás)
- RADAM BRASIL** Levantamento dos recursos naturais. Rio de Janeiro, 1982. 660p. (Folha SD, 23. Brasília)

- RADAM BRASIL Levantamento dos recursos naturais.** Rio de Janeiro, 1983. 764p. (Folha SE, 22. Goiânia)
- RAIJ, B. van.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELA, H.; FERREIRA, M. E.; LOPES, A. S.; BATAGLIA, O. C. Análises de solo para fins de fertilidade.** Campinas, Fundação Cargil, 1987. 170 p.
- REGITANO, J. B. Calagem em solos de várzeas de Minas Gerais: critérios para recomendação com base em parâmetros de acidez e/ou propriedades químicas dos solos.** Lavras, UFLA, 1987. 116 p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- RESENDE, M. Mineralogy, chemistry, morphology and geomorphology of some soils of the central plateau of Brazil.** West Lafayette: Purdue University, 1976. 237p. (Tese de Doutorado).
- RESENDE, M. Sistema de classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO/brasileiro) para algumas culturas específicas, necessidades e sugestões para o desenvolvimento. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.9, n.105, p.83-89, set. 1983.**
- RESENDE, M.; CURTI, N.; DUARTE, M. N. Mineralogia, química e estratificação de ambientes.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. CD-ROM.
- RESENDE, M.; CURTI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G.F. Pedologia: base para distinção de ambientes.** 3. ed. Viçosa: NEPUT, 1999. 338p.
- RESENDE, M.; REZENDE, S. B.; CARMO, D. N. Roteiro pedológico I.** Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 1985. (mimeogr.).
- RHUE, R. Quaternary landscapes in Iowa.** Ames: Iowa State University press, 1969.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma do cerrado.** In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P. (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 556p.
- ROMEIRO, M; CURTI, N.; RESENDE, M.; MOTTA, P. E. F.; OLIVEIRA, A. SANTANA, D. P. Interpretação e caracterização adicional de um mapa de**

- solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 33, n.10 p. 1633-1643, out. 1998.
- SAKAI, E. ; LEPSCH, I. F. Levantamento pedológico detalhado da Estação experimental de Pariquera-Açu. Campinas: Instituto Agrônômico, 1984. 56p. (Boletim Técnico, 83).
- SCHNEIDER, M. O. Avanço da sojicultura sobre campos úmidos em área de Chapada no Triângulo Mineiro. *In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO*, 8., 1996, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.172-174.
- SCHNEIDER, M. O. *Bacia do rio Uberabinha: uso do solo e meio ambiente*. São Paulo, USP, 1996.131p. (Tese Doutorado em Geografia).
- SCHWERTMANN, U. Differenzierung der eisenoxide des bondes durch extraktion mit ammonium-oxalat-losung. *Zeitschrift fuer Pflanzernahrung, Deutschland*, v. 105, p. 194-202, 1964.
- SCHWERTMANN, U. Occurrence and formation of iron oxides in varius pedo environments. *In: STUCKI, J. W.; GOODMAN, B.A.; SCHWERTMANN, U., (eds.) Iron in soils and clay minerals; Proceedings of the A Nato Advanced Study Institute on Iron in Soils and Clay Minerals*. Bad Windsheim, F.R.G., 1985. p. 758-810.
- VAN BREEMEN, N. Long-term Chemichal, mineralogical and morphological effects on Fe-redox processes in periodicaly flooded soils. *In: STUCKI, J. W.; GOODMAN, B.A.; SCHWERTMANN, U., (eds.) Iron in soils and clay minerals; Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on Iron in Soils and Clay Minerals*, Bad Windsheim, F.R.G., 1985. p. 811-820.
- VETTORI, L. *Métodos de análises de solo*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico 7).
- VON SPERLING, M. *Introdução da qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: princípios do tratamento biológico em águas residuárias*. 2 ed. Belo Horizonte: UFMG. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996. v.1, 243p.

ANEXOS

ANEXO A

TABELA 1A Informações sobre ORGANOSSOLO em veredas.....	94
TABELA 2A Informações sobre GLEISSOLO MELÂNICO em veredas.....	95
TABELA 3A Informações sobre GLEISSOLOS HÁPLICOS em veredas.....	99
TABELA 4A Informações sobre PLINTOSSOLO HÁPLICICO em vereda.....	101
TABELA 5A Informações de ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromórfico em vereda.....	102

Tabela 1A Informações sobre ORGANOSSOLOS de veredas.

Fonte	EMBRAPA (1976)		Amaral (1999)		
	O ¹		O ¹	O ¹	O ¹
Classe de solo	Plano		Plano	Plano	Plano
Relevo local	Plano		Plano	Plano	Plano
Horizonte/Camada	H	2ª camada	H	H	H
Profundidade (cm)	0-40	40-80 ⁺	0-14	0-35	0-35
Cor (úmida)	10YR2/1	10YR2/2	N2,5/	N2,5/	N2,5/
Areia grossa (g kg ⁻¹)		320	30	40	10
Areia fina (g kg ⁻¹)		300	130	460	160
Silte (g kg ⁻¹)		130	270	160	240
Argila (g kg ⁻¹)		250	570	340	590
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)		80			
Silte/Argila		0,52	0,47	0,47	0,41
pH H ₂ O	4,5	4,4	4,7	4,85	4,45
pH KCl	3,6	3,8			
P NC (mg dm ⁻³)	3	1	12	7	8
K (mg dm ⁻³)	70,2	23,4	62,4	42,9	31,2
Ca (cmol _c dm ⁻³)	0,8		0,7	0,7	1,1
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,6	0,4			
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,58	0,13			
S (cmol _c dm ⁻³)	2,2	0,6	1,3	0,9	1,5
Al (cmol _c dm ⁻³)	7,4	2,6	3,7	5	5,6
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	85,8	20,9	15,0	20,5	28,1
t (cmol _c dm ⁻³)	9,6	3,2	5,0	6,0	7,1
T (cmol _c dm ⁻³)	88,0	21,5	16,6	32,3	31,3
m (%)	77	81	74	85	79
V (%)	3	3	8	4	5
M.O. (g kg ⁻¹)	560,9	59,0	356,6	188,2	363,1
N (g kg ⁻¹)	20,6	1,5			
C/N	16	23			
SiO ₂ (%)		13,4			
Al ₂ O ₃ (%)		10,6			
Fe ₂ O ₃ (%)		0,4			
TiO ₂ (%)		0,52			
P ₂ O ₅ (%)		0,05			
Ki		2,15			
Kr		2,10			
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃		41,66			
Drenagem	muito mal drenado		muito mal drenado	muito mal drenado	muito mal drenado
Uso atual	Pastagem		Reserva	Reserva	Reserva

O¹: ORGANOSSOLO.

TABELA 2A Informações sobre GLEISSOLOS MELÂNICOS de veredas.

Fonte	EMBRAPA (1978)				
	GM ¹				
Classe de solo	Plano				
Relevo local	Plano				
Horizonte/Camada	Ap	C1g	IIC2g	IIIC3g	IIIC4g
Profundidade (cm)	0-30	30-50	50-65	65-90	90-120 ⁺
Cor (úmida)	N/2	10YR3/1	10YR5/2	10YR6/2	10YR7/2
Areia grossa (g kg ⁻¹)	250	490	610	520	430
Areia fina (g kg ⁻¹)	360	320	250	280	320
Silte (g kg ⁻¹)	250	90	50	70	60
Argila (g kg ⁻¹)	140	100	90	130	190
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	20	10	20	40	80
Silte/Argila	1,79	0,9	0,56	0,54	0,32
pH H ₂ O	4,7	5,0	5,0	4,9	4,9
pH KCl	4,3	4,4	4,4	4,3	4,1
P (NC) (mg dm ⁻³)	5	3	2	3	2
K (mg dm ⁻³)	58,5	11,7	3,9	3,9	3,9
Ca (cmol _c dm ⁻³)					
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,23	0,1	0,12	0,12	0,16
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,12	0,03	0,03	0,03	0,03
S (cmol _c dm ⁻³)	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2
Al (cmol _c dm ⁻³)	2,5	1,1	0,7	0,9	1,0
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	16,8	6,5	3,0	2,5	2,3
t (cmol _c dm ⁻³)	3,0	1,3	0,9	1,1	1,2
T (cmol _c dm ⁻³)	17,3	6,7	3,2	2,7	2,5
T Na (cmol _c dm ⁻³)	0,7	0,5	0,3	0,4	0,4
m (%)	83	85	78	82	83
V (%)	3	3	6	7	8
M.O. (g kg ⁻¹)	170,5	24,8	9,6	6,5	5,0
N (g kg ⁻¹)	4,9	1,2	0,4	0,3	0,3
C/N	20	12	14	13	10
SiO ₂ (%)	7,4	3,1	2,6	3,9	4,9
Al ₂ O ₃ (%)	2,7	2,8	5,9	5,1	6,7
Fe ₂ O ₃ (%)	1,7	1,2	1	0,4	0,7
TiO ₂ (%)	0,14	0,13	0,14	0,16	0,2
Ki (%)	4,73	1,93	0,74	1,3	1,24
Kr (%)	3,32	1,49	0,67	1,23	1,17
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	2,36	3,38	9,67	16,67	16,5
Drenagem	Mal drenado				
Uso atual	Pastagem natural				

(...Continua...)

Tabela 2A ...Cont...

Fonte	EMBRAPA (1978)		EPAMIG (1978)		
	GM ¹		GM ¹		
Classe de solo	Suave ondulado		Plano		
Relevo local	Suave ondulado		Plano		
Horizonte/Camada	A1	Cg	A	II	III
Profundidade (cm)	0-40	40-70	0-25	25-60	60-100
Cor (úmida)	N2/	2,5Y8/2	10YR2/1u	10YR2/1u	10YR2/1u
Areia grossa (g kg ⁻¹)	150	210	30	20	10
Areia fina (g kg ⁻¹)	250	360	60	50	40
Silte (g kg ⁻¹)	270	80	320	320	300
Argila (g kg ⁻¹)	330	350	590	610	650
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	150	20	0		0
Silte/Argila	0,83	0,23	0,54	0,52	0,46
pH H ₂ O	5,0	5,0	4,5	4,5	5,1
pH KCl	4,5	4,5	4	4,1	4,1
P (NC) (mg dm ⁻³)	2	1	5	6	13
K (mg dm ⁻³)	78,0	7,8	452,4	39	27,3
Ca (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,2	0,5	0,6	0,6
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,14	0,02	0,17	0,06	0,06
S (cmol _c dm ⁻³)	0,5	0,2	0,8	0,8	0,7
Al (cmol _c dm ⁻³)	2,5	0,4	4,9	4,1	4,0
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	20,4	2,9	30,5	24,9	26,4
t (cmol _c dm ⁻³)	3,0	0,6	5,7	4,9	4,7
T (cmol _c dm ⁻³)	20,9	3,1	31,3	25,7	27,1
TNa (cmol _c dm ⁻³)	0,7	0,7	0,5	0,2	0,2
m (%)	87	67	86	84	85
V (%)	2	6	3	3	3
M.O. (g kg ⁻¹)	186,8	13,4	110,9	127,6	141,4
N (g kg ⁻¹)	6,7	0,7	4,5	4,6	3,5
C/N	16	11	14	16	18
SiO ₂ (%)	9,5	4,9	18,5	26,2	27,8
Al ₂ O ₃ (%)	14,9	19,3	115,4	24,7	28,5
Fe ₂ O ₃ (%)	1,4	0,6	6	2,6	2,1
TiO ₂ (%)	0,36	0,49	0,22	0,04	0,42
P ₂ O ₅ (%)			0,04	0,16	0,27
Ki (%)	1,08	0,43	2,04	1,8	1,66
Kr (%)	1,02	0,42	1,66	1,69	1,58
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	16,6	49,79	4,03	14,9	21,28
Drenagem	Muito mal drenado		Imperfeitamente drenado		
Uso atual	Reserva		Reserva		

(...Continua...)

Tabela 2A ...Cont...

Fonte	EPAMIG (1978)				
	GM ¹		GM ¹		
Classes de solo	Plano		Plano		
Relevo local	Plano		Plano		
Horizonte/Camada	A	Cg	A11	A12	C1g
Profundidade (cm)	0-25	25 -100 ⁺	0-20	20 -65	65-100 ⁺
Cor (úmida)	10YR 2/1u	2,5Y 3/2u	10YR 2/1u	10YR N2/u	
Areia grossa (g kg ⁻¹)	20	20	40	30	70
Areia fina (g kg ⁻¹)	50	50	100	110	140
Silte (g kg ⁻¹)	270	200	250	220	190
Argila (g kg ⁻¹)	660	730	610	640	600
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	510	700	20	0	0
pH H ₂ O	5,1	5,5	4,7	4,6	4,7
pH KCl	3,8	3,7	3,5	3,5	3,4
P NC (mg dm ⁻³)	4	2	5	2	1
K (mg dm ⁻³)	85,8	42,9	50,7	23,4	19,5
Ca (cmol _c dm ⁻³)	1	1,2	0,4		
Mg (cmol _c dm ⁻³)	2	3,9	0,7	1,0	0,9
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,09	0,06	0,05	0,06	0,11
S (cmol _c dm ⁻³)	3,3	5,3	1,3	1,1	1,1
Al (cmol _c dm ⁻³)	3,0	2,3	5,6	7,0	5,0
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	17,3	9,7	25,4	27,2	12,7
t (cmol _c dm ⁻³)	6,3	7,6	28,0	29,3	14,9
T (cmol _c dm ⁻³)	20,6	15	26,7	28,3	13,8
T Na (cmol _c dm ⁻³)	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8
m (%)	48	30	81	86	82
V (%)	16	35	5	4	8
M.O. (g kg ⁻¹)	83,6	27,0	69,8	67,9	19,3
N (g kg ⁻¹)	4,0	1,3	3,0	2,3	1,0
C/N	12	12	14	17	11
SiO ₂ (%)	30,8	30,3	24,9	25,9	24,7
Al ₂ O ₃ (%)	24,4	23,7	22,6	24,1	21,8
Fe ₂ O ₃ (%)	2,8	3,2	2,1	2,3	1,7
TiO ₂ (%)	0,39	0,46	0,72	0,82	0,71
P ₂ O ₅ (%)	0,10	0,05	0,06	0,04	0,02
Ki	2,15	2,17	1,87	1,83	1,93
Kr	2,00	2,00	1,77	1,72	1,84
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	13,67	11,62	16,92	16,41	20,16
Drenagem	Mal drenado		Imperfeitamente drenado		
Uso atual	Reserva		Reserva		

(...Continua...)

Tabela 2A ...Cont...

Fonte	EMBRAPA (1982)				Amaral (1999)		
Classe de solo	GM ¹				G.M ¹	G.M ¹ .	
Relevo local	Plano				Suave ondulado	Suave ondulado	
Horizonte/Camada	A1	IIC1g	IIIC2g	IIIC3g	A	A	
Profundidade (cm)	0-27	27-65	65-90	90-105	0-33	0-20	
Cor (úmida)	N 2/	10YR5/2	N5/	N4/	N 2,5/u	N 2,5/u	
Areia grossa (g kg ⁻¹)	80	910	650	820	480	150	
Areia fina (g kg ⁻¹)	190	70	50	20	240	300	
Silte (g kg ⁻¹)	330	10	30	20	80	100	
Argila (g kg ⁻¹)	400	10	270	140	200	450	
Argila disp. H ₂ O(gkg ⁻¹)	170	0	220	80			
Silte/ Argila	0,83	1,00	0,11	0,14			
pH H ₂ O	4,9	5,4	5,4	5,9	4,9	4,6	
pH KCl	3,8	4,4	3,6	4,0			
P (NC) (mg dm ⁻³)	4	1	19	18	2	4	
K (mg dm ⁻³)	85,8	7,8	70,2	70,2	19,6	30,0	
Ca (cmol _c dm ⁻³)	13,4		5,8	4,6	0,1	0,1	
Mg (cmol _c dm ⁻³)	4,3	0,1	1,8	1,4	0,1	0,1	
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,03	0,11	0,07			
S (cmol _c dm ⁻³)	18,1	0,2	7,9	6,3	0,3	0,3	
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,5	0,0	0,6	0,1	2,7	2,7	
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	18,3	0,3	2,9	1,7	2,1	20,5	
t (cmol _c dm ⁻³)	18,6	0,2	8,5	6,4	3,0	3,0	
T (cmol _c dm ⁻³)	36,4	0,5	10,8	8,0	2,3	21,7	
TNa (cmol _c dm ⁻³)	1,0	1,0	1,0	1,0			
m (%)	3	0	7	2	90	90	
V (%)	50	40	73	79	13	1	
M.O. (g kg ⁻¹)	84,1	1	1,6	2,8	4,5	16,5	
N (g kg ⁻¹)	5,6	0,3	0,7	0,5			
C/N	9	2	2	2			
SiO ₂ (%)	18,3		12,5	9,2			
Al ₂ O ₃ (%)	6,9		7,1	5,2			
Fe ₂ O ₃ (%)	4,3		2,1	1,4			
TiO ₂ (%)	1,9		1,04	0,69			
Ki	4,51		2,99	3,01			
Kr	3,23		2,52	2,57			
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	2,52		5,31	5,83			
Drenagem		Mal drenado					
Uso atual		Pastagem				Reserva	Reserva

GMd¹:GLEISSOLOS MELÂNICOS.

TABELA 3 A Informações sobre GLEISSOLOS HÁPLICOS de veredas.

Fonte	EMBRAPA (1976)			Amaral (1999)	
	GX ¹			GX ¹	GX ¹
Classe de solo	Plano			Suave ondulado	
Relevo local	Plano			Suave ondulado	
Horizonte/Camada	A1	IIC1g	IIC2g	A	A
Profundidade (cm)	0-15	15-40	40-70 ⁺	0-27	0-29
Cor (úmida)	10YR3/1 u	2,5Y7/0 u	2,5Y6/0 u	7YR3/1 u	7YR3/1 u
Areia grossa (g kg ⁻¹)	300	280	340	540	560
Areia fina (g kg ⁻¹)	520	560	510	340	360
Silte (g kg ⁻¹)	70	30	20	10	10
Argila (g kg ⁻¹)	110	130	130	110	70
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	40	60	60		
Silte/ Argila	0,64	0,23	0,15		
pH H ₂ O	4,9	4,4	5,0	4,8	5,0
pH KCl	3,8	3,9	3,9		
P (NC) (mg dm ⁻³)	1	<1	<1	3	1
K (mg dm ⁻³)	19,5	11,7	7,80	24	9
Ca (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,07	0,07	0,02		
S (cmol _c dm ⁻³)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
Al (cmol _c dm ⁻³)	1,2	0,4	0,3	1,4	1,2
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	7,8	2,1	1,4	3,6	2,9
t (cmol _c dm ⁻³)	1,5	0,7	0,5	1,6	1,3
T (cmol _c dm ⁻³)	8,1	2,4	1,6	3,9	3,0
T Na (cmol _c dm ⁻³)	0,9	2,9	1,3		
m (%)	80	57	60	87,0	92,3
V (%)	4	13	13	5	3
M.O. (g kg ⁻¹)	44,2	4,99	2,58	1,4	1,3
N (g kg ⁻¹)	1,5	0,4	0,2		
C/N	17	7	8		
SiO ₂ (%)	7,3	6,9	8,0		
Al ₂ O ₃ (%)	3,0	4,6	5,2		
Fe ₂ O ₃ (%)	0,1	0,2	0,3		
TiO ₂ (%)	0,18	0,31	0,32		
P ₂ O ₅ (%)	0,03	0,03	0,03		
Ki	4,14	2,55	2,61		
Kr	4,06	2,48	2,52		
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	49,00	34,69	26,84		
Drenagem	Muito mal drenado				
Uso atual	Pastagem natural			Reserva	Reserva

(...Continua...)

Tabela 2A ...Cont ...

Fonte	EMBRAPA (1986)			
	GX ¹		GX ¹	
Classe de solo	Plano		Plano	
Relevo local				
Horizonte/Camada	Ag	Acg	Ap	IICg
Profundidade (cm)	0-20	25-50	0-30	31-70
Cor (úmida)	10YR4/1	10YR5/1	10YR4/1	10YR5/1
Areia grossa (g kg ⁻¹)	10	10	150	550
Areia fina (g kg ⁻¹)	40	50	540	330
Silte (g kg ⁻¹)	470	400	230	400
Argila (g kg ⁻¹)	480	540	80	220
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	390	510	60	200
Silte/Argila	0,98	0,74	2,88	1,82
pH H ₂ O	4,6	4,9	5,1	4,7
pH KCl	3,3	3,3	4,8	3,7
P (NC) (mg dm ⁻³)	<0,5	<0,5	<1	<1
K (mg dm ⁻³)	27,3	27,3	23,4	23,4
Ca (cmol _c .dm ⁻³)	1,2	0,6	2,4	1,2
Mg (cmol _c .dm ⁻³)	1,1	0,5	0,5	0,3
Na (cmol _c .dm ⁻³)	0,30	0,29	0,06	0,10
S (cmol _c .dm ⁻³)	2,7	1,5	3	1,6
Al (cmol _c .dm ⁻³)	6,2	9,4	0,1	2,5
H+Al (cmol _c .dm ⁻³)	16,4	14,5	2,1	6,1
t (cmol _c .dm ⁻³)	8,9	10,9	3,1	4,1
T (cmol _c .dm ⁻³)	19,1	16,0	5,1	7,7
TNa (cmol _c .dm ⁻³)	1,6	1,8	1,2	1,3
m (%)	70	86	3	61
V (%)	14	9	59	21
M.O. (g kg ⁻¹)	72,4	34,4	17,2	13,2
N (g kg ⁻¹)	3,4	1,6	0,9	0,8
C/N	12	13	11	10
SiO ₂ (%)	24,6	26,0	3,8	11,2
Al ₂ O ₃ (%)	15,6	18,1		
Fe ₂ O ₃ (%)	1,9	2,4		
TiO ₂ (%)	0,81	0,84		
Ki (%)	2,68	2,44		
Kr (%)	2,49	2,25		
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	12,85	11,83		
Drenagem	Muito mal drenado		Mal drenado	
Uso atual	Arroz e feijão		Cana de açúcar	

GX¹: GLEISSOLO HAPLICO.

TABELA 4A Informações sobre PLINTOSSOLO HÁPLICO em vereda.

Fonte	EMBRAPA (1978)				
Classe de solo	SX ¹				
Relevo local	Plano				
Horizonte/Camada	A1	A3g	B1gcn	B2gcn	2Cgcnpl
Profundidade (cm)	0-8	9-20	20-30	30-45	45-60 ⁺
Cor (úmida)	10YR4/1 u	10YR5/2 u	2,5YR8/2	2,5YR8/2	N 8/
Areia grossa (g kg ⁻¹)	130	90	120	250	110
Areia fina (g kg ⁻¹)	130	100	100	100	30
Silte (g kg ⁻¹)	230	190	160	130	120
Argila (g kg ⁻¹)	510	620	620	520	740
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	150	360	0	0	0
Silte/Argila	0,42	0,32	0,26	0,25	0,16
pH H ₂ O	5,5	5,6	5,9	5,7	5,7
pH KCl	4,5	4,8	5,7	5,9	5,4
P (NC) (mg dm ⁻³)	1	1	1	1	1
K (mg dm ⁻³)	42,9	23,4	7,8	7,8	7,8
Ca (cmol _c dm ⁻³)	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Na (cmol _c dm ⁻³)	0,06	0,05	0,03	0,02	0,03
S (cmol _c dm ⁻³)	0,7	0,5	0,5	0,3	0,4
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	9,8	5,6	2,1	2,1	1,6
t (cmol _c dm ⁻³)	1,1	0,6	0,5	0,3	0,5
T (cmol _c dm ⁻³)	10,5	6,1	2,6	2,4	2,0
TNa (cmol _c dm ⁻³)	0,57	0,82	1,15	0,83	1,5
m (%)	36	17	0	0	20
V (%)	7	8	19	13	20
M.O. (g kg ⁻¹)	71,0	42,3	17,5	13,6	6,5
N (g kg ⁻¹)	3,4	2,1	0,9	0,8	0,5
C/N	12	12	11	10	8
SiO ₂ (%)	5,4	4,7	5,4	9,8	27,4
Al ₂ O ₃ (%)	38,9	42,6	44,6	43,2	40,5
Fe ₂ O ₃ (%)	2,8	2,4	3,2	4,4	6,2
TiO ₂ (%)	0,81	0,83	0,82	0,65	0,66
Ki	0,24	0,19	0,21	0,39	1,15
Kr	0,23	0,18	0,2	0,36	1,05
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	21,79	27,84	21,87	15,4	10,23
Drenagem	Mal drenado				
Uso atual	Pastagem natural				

SX¹: PLINTOSSOLO HÁPLICO.

TABELA 5A Informações sobre um ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromórfico em vereda.

Fonte	EMBRAPA (1978)				
Classe de solo	EK.g ¹				
Relevo local	Suave ondulado				
Horizonte/Camada	A1	A2	Bh	A'2	B'ir
Profundidade (cm)	0-35	35-78	78-112	112-130	130-150
Cor (úmida)	5YR3/1	5YR4/1	N3/	7,5YR8/2	
Areia grossa (g kg ⁻¹)	440	400	390	450	390
Areia fina (g kg ⁻¹)	450	510	440	350	410
Silte (g kg ⁻¹)	60	40	80	100	100
Argila (g kg ⁻¹)	50	50	90	100	100
Argila disp. H ₂ O (g kg ⁻¹)	30	40	60	0	0
Silte/Argila	1,2	0,8	0,9	1,0	1,0
pH H ₂ O	5	5,1	5	5,4	5,6
pH KCl	4,2	4,3	4,2	4,6	4,7
P (NC) (mg dm ⁻³)	4	2	2	1	1
K (mg dm ⁻³)	23,4	7,8	7,8	3,9	3,9
Ca (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,05	0,02	0,01	0,01	0,01
S (cmol _c dm ⁻³)	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Al (cmol _c dm ⁻³)	1,1	0,5	1,8	0,1	0
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	6,1	2,5	9,4	0,7	0,7
t (cmol _c dm ⁻³)	1,4	0,6	1,9	0,2	0,1
T (cmol _c dm ⁻³)	6,4	2,6	9,5	0,8	0,8
TNa (cmol _c dm ⁻³)	0,8	0,8	0,1	1,3	1,4
m (%)	79	83	95	50	0
V (%)	5	4	1	13	13
M.O. (g kg ⁻¹)	25,5	7,1	20,5	1,7	1,4
N (g kg ⁻¹)	1,2	0,5	0,8	0,3	0,3
C/N	12	8	15	3	3
SiO ₂ (%)	1,2	1,7	2,6	5,0	5,0
Al ₂ O ₃ (%)	2,0	2,6	3,8	5,9	6,5
Fe ₂ O ₃ (%)	0,2	0,2	0,2	1,3	0,7
TiO ₂ (%)	0,10	0,15	0,28	0,2	0,27
Ki	1,02	1,11	1,16	1,44	1,31
Kr	0,96	1,05	1,13	1,26	1,22
Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	15,08	19,62	28,69	7,14	1,05
Drenagem	Imperfeitamente drenado				
Uso atual	Pastagem natural				

EK.g¹ : ESPODOSSOLO CÁRBICO Hidromórfico.

ÂNEXO B

Descrição geral e morfológica dos perfis de solos estudados.....	104
TABELA 1B Atributos físicos e químicos dos perfis de solo das veredas da Chapada.....	122
TABELA 2B Atributos físicos e químicos dos perfis de solo das veredas do Bauru.....	125

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 1

Registro de Campo – C1A

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV acima e LA abaixo

Classificação – ORGANOSSOLO MÉSICO textura muito argilosa fase campo de várzea com buriti relevo plano.

Localização, Município, Estado - A 15,7 km do trevo do Conjunto Sta. Mônica II, na BR - 050 sentido Uberaba. Uberlândia, MG.

Altitude - 920 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 0% (Talvegue).

Drenagem – Muito mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 12 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Soja, Milho, Eucalipto, Pinus e Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de V no talvegue.

Extensão Transversal da Vereda – 252 metros.

Distância do Perfil ao Talvegue – No talvegue

Clima - Cwa segundo a classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

H1 - 0 - 20, preto (2,5 Y 2/0); muito argiloso; granular.

H2- 20 - 40⁺, preto (2,5 Y 2/0); muito argilosa; granular.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 2

Registro de Campo – C1B

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV acima e LA abaixo

Classificação – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico A proeminente textura muito argilosa fase campo de várzea com buriti relevo ondulado.

Localização, Município, Estado - A 15,7 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II, na BR - 050 sentido Uberaba. Uberlândia, MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 9% (terço médio).

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 50 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Soja, Milho, Eucalipto, Pinus e Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da vereda - Vereda em forma de V no talvegue.

Extensão Transversal da Vereda – 252metros.

Distância do Perfil ao Talvegue - 91metros.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 22 cm, preto (2,5 Y 2/0); muito argiloso; granular.

Cg- - 22 cm⁺, cinzento muito escuro (10 YR e/1); muito argiloso; maciça coerente.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 3

Registro de Campo – C1C

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV acima e LA abaixo.

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura muito argilosa fase campo de várzea com buriti relevo ondulado.

Localização, Município, Estado - A 15,7 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II, na BR - 050 sentido Uberaba. Uberlândia, MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local - ondulado

Relevo Regional –Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declividade – 13% (Terço superior).

Drenagem – Mal drenado

Profundidade do Lençol Freático – mais de 200 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Soja, Milho, Eucalipto, Pinus e Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de V no talvegue.

Extensão Transversal da Vereda – 252metros.

Distância do Perfil ao Talvegue - 111metros.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 11cm, preto (5 Y 2,5/1); muito argiloso; granular e alguns blocos sub-angulares.

ACg- 11 – 15 cm, granular e alguns blocos sub-angulares.

Cg - 15cm+, cinzento (10 YR 5/1); muito argiloso; maciça coerente.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 4

Registro de Campo – C2A

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – ORGANOSSOLO MÉSICO distrófico textura muito argilosa
fase campo de várzea com buriti relevo plano.

Localização, Município, Estado - A 46,8 km do trevo do conjunto Sta. Mônica
II em Uberlândia sentido Uberaba, na BR – 050. Uberaba. MG.

Altitude - 945 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 0% (Talvegue).

Drenagem – Muito mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 5 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Milho e Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U.

Extensão Transversal da Vereda – 126 metros.

Distância do Perfil ao Talvegue – No talvegue.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

H1 - 0 - 20 cm, preto (2,5 Y 2/0); muito argiloso; granular.

H2- 20 - 40 cm⁺, preto (2,5 Y 2/0); muito argiloso; granular.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 5

Registro de Campo – C2B

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – ORGANOSSOLO MÉSICO distrófico textura muito argilosa
fase campo de várzea de surgente com buriti relevo plano.

Município, Estado - A 46,8 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II em
Uberlândia sentido Uberaba, na BR – 050. Uberaba. MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 1% (Terço médio).

Drenagem – Muito mal drenado (impedimento em profundidade).

Profundidade do Lençol Freático – Na superfície.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Milho e Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U.

Extensão Transversal da Vereda – 126 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 36 metros.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

H1 - 0 - 20 cm, preto (2,5 Y 2/0); muito argiloso; granular.

H2- 20 - 40 cm⁺, preto (2,5 Y 2/0); muito argiloso; granular.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 6

Registro de Campo – C2C

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distróficos textura muito argilosa
fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado.

Município, Estado - A 46,8 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II em
Uberlândia sentido Uberaba, na BR – 050. Uberaba. MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – suave ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 7% (terço superior).

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 25 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Milho e Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U.

Extensão Transversal da Vereda– 126 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 58 metros.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ag - 0 - 25 cm, cinzento-escuro (10 YR 4/1); muito argiloso; granular.

Cg- - 25 cm⁺, cinzento (10 YR 6/1); muito argiloso; maciça coerente.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 7

Registro de Campo – C3A

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – ORGANOSSOLO MÉSICO distrófico textura muito argilosa
fase campo de várzea com buriti relevo plano.

Município, Estado - A 34 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II em
Uberlândia sentido Uberaba , na BR – 050. Uberaba. MG.

Altitude - 920 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 0% (Talvegue).

Drenagem – Muito mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 8 centímetros.

Vegetação Primária – Campos de várzea com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Eucalipto, Pastagem plantada (Brachiaria) e Milho.

Forma da Vereda - Vereda em forma de V aberto no talvegue.

Extensão Transversal da Vereda da vereda – 166 metros.

Distância do talvegue ao perfil – No talvegue.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

H1 - 0 - 20 cm, preto (2,5 Y 2/0); muito argilosa; granular

H2- 20 – 40 cm⁺, preto (2,5 Y 2/0); muito argilosa; granular

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 8

Registro de Campo – C3B

Data - 13/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico A proeminente textura argilosa/muito argilosa fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado.

Município, Estado - A 34 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II em Uberlândia sentido Uberaba , na BR – 050. Uberaba. MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Suave ondulado.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 3% (Terço médio)

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 21 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Eucalipto, e Pastagem plantada (Brachiaria) e Milho.

Forma da Vereda - Vereda em forma de V aberto no talvegue.

Extensão Transversal da Vereda – 163 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 41 metros.

Clima - Cwa da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 21 cm, preto (2,5 Y 2/0); argiloso; granular.

Cg- - 21 cm⁺, cinzento (10 YR 5/1); muito argiloso; maciça coerente.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 9
Registro de Campo – C3C
Data - 13/04/99
Solo Circundante – LV
Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura argilosa fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado.
Município, Estado - A 34 km do trevo do conjunto Sta. Mônica II em Uberlândia sentido Uberaba , na BR – 050. Uberaba. MG.

Altitude - 920 metros no talvegue.
Litologia – Sedimentos.
Cronologia – Quaternário. Holoceno.
Material Originário – Sedimentos.
Pedregosidade – Não pedregoso.
Rochosidade – Não rochoso.
Relevo Local – suave ondulado
Relevo Regional – Plano e suave ondulado.
Erosão – Não aparente.
Declive – 5% (Terço superior).
Drenagem – Mal drenado.
Profundidade do Lençol Freático – 77 centímetros.
Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.
Uso Atual – Área de preservação.
Uso do Solo Circundante – Eucalipto, Pastagem plantada (Brachiaria) e Milho.
Forma da Vereda - Vereda em forma de V aberto no talvegue.
Extensão Transversal da Vereda – 163 metros.
Distância do perfil ao talvegue – 63 metros.
Clima - Cwa da classificação de Köppen.
Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 8 cm, preto (5 Y 2,5/1); argiloso; granular
Cg- - 8 cm⁺, cinza (10 YR 5/1); argiloso; maciça coerente

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 10

Registro de Campo – B1A

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico A chernozêmico textura muito argilosa/ argilosa fase campo de várzea com buriti relevo plano com contribuição de material coluvial avermelhado.

Localização, Município, Estado - A 13,5 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Altitude - 840 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 0% (Talvegue).

Drenagem – Muito mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – Na superfície.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria), Soja e Milho.

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 64 metros.

Distância do talvegue ao perfil – No talvegue.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 20 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3); muito argiloso; granular.

Cg- – 20 cm⁺, bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); maciça coerente.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 11

Registro de Campo – B1B

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura argilosa fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado com contribuição de material coluvial avermelhado.

Localização, Município, Estado - A 13,5 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Litologia – sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local - Suave ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 3% (Terço médio)

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 7 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada(Brachiaria), Soja e Milho.

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 64 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 15 metros.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 7 cm, bruno-escuro (7,5 YR 3/2); argiloso; granular

Cg- - 7 cm⁺ cinzento muito escuro (5 Y 3/1); argiloso; maciça
coerente

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 12

Registro de Campo – B1C

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb distróficos textura argilosa/média fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado.

Localização, Município, Estado - A 13,5 km do trevo do Distrito. Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – suave ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 7% (Terço superior).

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 22 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria), Soja e Milho.

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 64 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 25 metros.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ag - 0 - 22 cm, cinzento muito escuro (10 YR 3/1); argiloso; granular.

Bg- - 22 cm⁺, bruno-acinzentado-escuro (2,5 Y 4/2); franco arenoso; blocos sub-angulares

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 13

Registro de Campo – B2A

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO MELÂNICO Eutrófico A chemozêmico textura muitoargilosa/argilosa fase campo de várzea com buriti relevo plano contribuição de material coluvial avermelhado.

Localização, Município, Estado - A 29,8 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Altitude - 740 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 0% (Talvegue).

Drenagem – Muito mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – Na superfície.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 92 metros.

Distância do perfil ao talvegue – Na superfície.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ag - 0 - 20 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3); muito argiloso; granular.

Cg- - 20 cm⁺, cinzento muito escuro (10 YR 3/1); argiloso; maciça coerente.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 14

Registro de Campo – B2B

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura média fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado com contribuição de material coluvial avermelhado.

Localização, Município, Estado - A 29,8 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local - Suave ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 3% (Terço médio).

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 35 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 92 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 30metros.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A g- 0 - 9 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco argilo arenoso; granular

Cg- - 9 cm⁺, bruno-acinzentado-escuro (10 YR 4/2); franco arenosa; maciça coerente

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 15

Registro de Campo – B2C

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico textura média fase campo de várzea com buriti relevo ondulado.

Localização, Município, Estado - A 29,8 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente

Declive – 9% (terço superior).

Drenagem – Imperfeitamente drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 40 centímetros.

Vegetação Primária – Campos de várzea com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 92 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 35 metros.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 - 10 cm, bruno-escuro (10 YR 3/3); franco arenoso; granular.

Bg- - 10 cm⁺, Bruno acinzentado escuro (10 YR 4/2); franco arenoso blocos sub-angulares.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 16

Registro de Campo – B3A

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV acima e LA abaixo

Classificação – ORGANOSSOLO MÉSICO distrófico textura argilosa fase campo de várzea com buriti relevo plano com contribuição de material coluvial avermelhado.

Localização, Município, Estado - A 41,6 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Altitude - 740 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – Plano.

Relevo Regional – Plano e suave ondulado.

Erosão – Não aparente.

Declive – 0% (Talvegue).

Drenagem – Muito mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 19 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 106 metros.

Distância do perfil ao talvegue – Na superfície.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 -28 cm, bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4); argiloso; material coluvial.

Hb- - 28 cm⁺ preto (2,5 2/0); argiloso; granular.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 17

Registro de Campo – B3B

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV acima e LA abaixo

Classificação – GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico A húmico textura argilosa fase campo de várzea com buriti relevo suave ondulado com contribuição de material coluvial amarelado.

Localização, Município, Estado - A 41,6 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Litologia - Sedimentos

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – suave ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado

Erosão – Não aparente.

Declive – 4% (Terço médio).

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 42 centímetros.

Vegetação Primária – Campo de várzea, com buriti.

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 106 metros.

Distância do perfil ao talvegue – 25 metros.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 -10 cm, preto (10 YR 2/1); argiloso; material coluvial.

Agb- - 10 cm⁺, preto (2,5 Y 2/0); argiloso.

DESCRIÇÃO GERAL

Perfil 18

Registro de Campo – B3C

Data - 14/04/99

Solo Circundante – LV acima e LA abaixo

Classificação – GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico textura média/arenosa fase campo de várzea relevo de surgente relevo suave ondulado.

Localização, Município, Estado - A 41,6 km do trevo do Distrito Industrial , sentido Prata. Uberlândia, MG.

Altitude - 740 metros no talvegue.

Litologia – Sedimentos.

Cronologia – Quaternário. Holoceno.

Material Originário – Sedimentos.

Pedregosidade – Não pedregoso.

Rochosidade – Não rochoso.

Relevo Local – suave ondulado

Relevo Regional – Plano e suave ondulado

Erosão - nula

Declive – 4% (Terço superior).

Drenagem – Mal drenado.

Profundidade do Lençol Freático – 16 centímetros (impedimento em profundidade).

Vegetação Primária – Campos de várzea com buriti

Uso Atual – Área de preservação.

Uso do Solo Circundante – Pastagem plantada (Brachiaria).

Forma da Vereda - Vereda em forma de U aberto.

Extensão Transversal da Vereda – 106 metros

Distância do perfil ao talvegue – 44 metros.

Clima - Aw da classificação de Köppen.

Descrito e Coletado por - M. V. V. Ramos e N. Curi

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A - 0 -7 cm, cinzento muito escuro (10 YR 3/1); franco arenoso.

Cg- - 7 cm⁺ cinzento-escuro (10 YR 4/1); areia franca.

TABELA 1B Atributos físicos e químicos dos perfis de solo das veredas da Chapada.

Localização Codificação Posição Solo Horizontes	Vereda Chapada 1					
	Perfil 1		Perfil 2		Perfil 3	
	Terço inferior		Terço médio		Terço superior	
	ORGANOSSOLO		GLEISSOLO MELÂNICO		GLEISSOLO HÁPLICO	
	H	H	A	Cg	A	Cg
Argila (g kg ⁻¹)	620	740	600	710	670	650
Silte (g kg ⁻¹)	370	250	270	120	200	90
Areia fina (g kg ⁻¹)	10	10	120	100	90	160
Areia grossa (g kg ⁻¹)	0	0	10	70	40	100
Dp (mg dm ⁻³)	1,1	1,1	1,9	2,5	2,3	2,5
pH	4,7	4,6	4,4	4,8	4,6	5
pHCaCl ₂	4,4	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3
P Mehlich(mg dm ⁻³)	3	4	7	10	4	4
P(R) (mg dm ⁻³)	14	8,4	14,8	14	12,4	7
K (mg dm ⁻³)	41	22	42	3	27	58
Ca (cmol _c dm ⁻³)	2,4	0,7	0,8	0,5	0,9	0,4
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,6	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1
Na (mg dm ⁻³)	0	0	0,1	0	0	0,2
S (cmol _c dm ⁻³)	3,1	1	1,1	0,7	1,4	0,6
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,4	1,1	0,9	1,1	0,2
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	4,5	4	12,3	7,9	11	4
t (cmol _c dm ⁻³)	3,3	1,4	2,2	1,6	2,5	0,8
T (cmol _c dm ⁻³)	7,6	5	13,4	8,6	12,4	4,6
m (%)	6,1	29,5	49,8	56	44,5	23,6
V (%)	40,8	19,3	8,3	8,2	11,1	14
M.O. (g kg ⁻¹)	367	434	55	36	100	16
N-tot (g kg ⁻¹)	14	20	11	2	6	6
S-sulfato (mg dm ⁻³)	62,2	41,9	3,4	1,3	2	1,3
B (mg dm ⁻³)	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Zn (mg dm ⁻³)	1,7	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
Cu (mg dm ⁻³)	0,1	0,1	0,1	1,6	1,5	1,1
Mn (mg dm ⁻³)	1,4	0,6	1,8	0,6	1	0,5
Fe (mg dm ⁻³)	180	54,5	104	36,9	188	8,6
Fe _d (g kg ⁻¹)	30,78	10,29	16,44	6,471	12,92	2,167
Fe _o (g kg ⁻¹)	16,67	2,62	5,92	0,43	2,94	0,26

Continua...

Tabela 1B Continuação...

Localização Codificação Posição Solo	Vereda Chapada 2					
	Perfil 4		Perfil 5		Perfil 6	
	Terço inferior ORGANOSSOLO		Terço médio ORGANOSSOLO		Terço superior GLEISSOLO HÁPLICO	
Horizontes	H	H	H	H	Ag	Cg
Argila (g kg ⁻¹)	610	710	620	670	670	720
Silte (g kg ⁻¹)	380	270	340	270	170	100
Areia fina (g kg ⁻¹)	10	20	40	60	120	120
Areia grossa (g kg ⁻¹)	0	0	0	0	40	60
Dp (mg dm ⁻³)	0,9	0,9	1,1	1,4	2,4	2,6
pH	4,9	4,6	5,2	5	4,6	4,4
pHCaCl ₂	4,4	4,3	4,2	4,3	4	4,3
P Mehlich(mg dm ⁻³)	4	1	2	4	5	4
P(R) (mg dm ⁻³)	7	11,6	14	7,7	9,2	12,9
K (mg dm ⁻³)	48	9	20	28	31	51
Ca (cmol _c dm ⁻³)	0,7	1,1	0,4	0,8	0,6	0,7
Mg (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Na (mg dm ⁻³)	0,2	0	0	0,5	0	0
S (cmol _c dm ⁻³)	1	1,4	0,7	1,1	0,9	1
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,3	0,3	0,6	1,1	1	0,3
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	5	12,3	6,3	13,7	7,9	4
t (cmol _c dm ⁻³)	1,3	1,7	1,3	2,2	1,9	1,3
T (cmol _c dm ⁻³)	6	13,7	7	14,8	8,8	5
m (%)	22,7	17,4	48	50,6	53,2	22,5
V (%)	17	10,4	9,4	7,3	10	20,5
M.O. (g kg ⁻¹)	592	628	500	422	38	10
N-tot (g kg ⁻¹)	2	22	24	21	3	1
S-sulfato (mg dm ⁻³)	28,4	24,5	2,7	9,2	0,7	2,7
B (mg dm ⁻³)	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3
Zn (mg dm ⁻³)	3,5	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Cu (mg dm ⁻³)	0,8	0,2	0,1	0,2	0,3	0,8
Mn (mg dm ⁻³)	1,1	0,8	0,6	0,6	0,4	0,1
Fe (mg dm ⁻³)	27,5	222,3	239,8	170,5	326,8	43,7
Fe _a (g kg ⁻¹)	50,39	12,58	15,32	5,875	7,393	0,839
Fe _o (g kg ⁻¹)	33,53	9,28	9,88	3,58	4,07	0,29

Continua...

Tabela 1B Continuação...

Localização Codificação Posição Solo	Vereda Chapada 3					
	Perfil 7		Perfil 8		Perfil 9	
	Terço inferior ORGANOSSOLO		Terço médio GLEISSOLO MELÂNICO		Terço superior GLEISSOLO HÁPLICO	
Horizontes	H	H	A	Cg	A	Cg
Argila (g kg ⁻¹)	600	680	590	650	520	560
Silte (g kg ⁻¹)	350	270	170	90	130	80
Areia fina (g kg ⁻¹)	50	50	210	220	300	320
Areia grossa (g kg ⁻¹)	0	0	30	40	50	40
Dp (mg dm ⁻³)	1,1	1,3	1,9	2,5	2,3	2,6
pH	4,3	4,3	4,4	4,5	4,1	4,4
pHCaCl ₂	4,2	4,2	4,1	4,1	4	4,1
P Mehlich(mg dm ⁻³)	3	1	1	1	3	1
P(R) (mg dm ⁻³)	4,7	9,2	12,4	4,1	10,8	7
K (mg dm ⁻³)	66	9	87	8	27	8
Ca (cmol _c .dm ⁻³)	4,3	2,4	0,8	0,4	0,4	0,3
Mg (cmol _c .dm ⁻³)	0,6	0,5	0,2	0,1	0,2	0,1
Na (mg dm ⁻³)	0	0	0,1	0	0	0
S (cmol _c .dm ⁻³)	5,1	2,9	1,2	0,5	0,7	0,4
Al (cmol _c .dm ⁻³)	0,6	0,7	1,4	1,1	1,6	0,7
H+Al (cmol _c .dm ⁻³)	7	11	13,7	7	13,7	5
t (cmol _c .dm ⁻³)	5,7	3,6	2,6	1,6	2,3	1,1
T (cmol _c .dm ⁻³)	12,1	13,9	14,9	7,5	14,4	5,4
m (%)	10,6	19,3	53,4	67,9	70,5	62,5
V (%)	42	21	8,2	6,9	4,7	7,8
M.O. (g kg ⁻¹)	514	500	178	29	112	25
N-tot (g kg ⁻¹)	21	20	9	2	7	3
S-sulfato (mg dm ⁻³)	43,2	30,5	2	2	2,7	2
B (mg dm ⁻³)	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
Zn (mg dm ⁻³)	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
Cu (mg dm ⁻³)	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Mn (mg dm ⁻³)	0,5	0,7	0,6	0,3	0,5	0,1
Fe (mg dm ⁻³)	141,3	96,9	110,3	21,8	165,9	10,2
Fe _a (g kg ⁻¹)	9,88	3,416	1,466	0,172	2,512	0,269
Fe _c (g kg ⁻¹)	5,25	2,01	0,98	0,15	1,62	0,21

TABELA 2B Atributos físicos e químicos dos perfis de solo das veredas do Bauru.

Localização Codificação Posição Solo Horizontes	Vereda Bauru 1					
	Perfil 10		Perfil 11		Perfil 12	
	Terço inferior GLEISSOLO MELÂNICO		Terço médio GLEISSOLO HÁPLICO		Terço superior GLEISSOLO HÁPLICO	
	A	Cg	A	Cg	A	Bg
Argila (g kg ⁻¹)	610	410	570	550	420	150
Silte (g kg ⁻¹)	360	190	380	370	180	80
Areia fina (g kg ⁻¹)	30	300	50	80	320	720
Areia grossa (g kg ⁻¹)	0	100	0	0	80	50
Dp (mg dm ⁻³)	2	2,6	1,6	1,7	2,3	2,8
pH	4,6	4,8	4,8	4,8	4,4	4,5
pHCaCl ₂	4,5	4,5	4,8	4,5	4,3	4,5
P Mehlich(mg dm ⁻³)	1	1	2	3	2	4
P(R) (mg dm ⁻³)	7,7	5,5	9,2	9,2	6,3	6,3
K (mg dm ⁻³)	201	78	117	55	28	19
Ca (cmol _c .dm ⁻³)	4,3	1,9	3,5	1,8	1,7	2,4
Mg (cmol _c .dm ⁻³)	0,9	1,1	0,5	0,7	1,2	0,6
Na (mg dm ⁻³)	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
S (cmol _c .dm ⁻³)	5,7	3,2	4,3	2,6	3	3
Al (cmol _c .dm ⁻³)	0,1	0,3	0,1	0,4	0,7	0,2
H+Al (cmol _c .dm ⁻³)	5	5,6	5	6,3	7	2,6
t (cmol _c .dm ⁻³)	5,8	3,5	4,4	3	3,7	3,2
T (cmol _c .dm ⁻³)	10,7	8,8	9,3	8,9	10	5,6
m (%)	1,7	8,6	2,3	13,2	19,1	6,2
V (%)	53,3	36,4	46,2	29,5	29,8	54
M.O. (g kg ⁻¹)	144	73	215	178	84	19
N-tot (g kg ⁻¹)	6	4	10	8	6	2
S-sulfato (mg dm ⁻³)	25,5	19	48,5	35,9	22,6	22,6
B (mg dm ⁻³)	0,5	0,4	0,5	0,3	0,2	0,3
Zn (mg dm ⁻³)	1	0,5	0,8	0,3	0,1	0,7
Cu (mg dm ⁻³)	0,2	0,4	0,8	0,2	0,4	0,6
Mn (mg dm ⁻³)	64,8	3,5	78	3	0,8	0,2
Fe (mg dm ⁻³)	397	132,8	433	131,9	100	9
Fe _d (g kg ⁻¹)	95,28	19,58	100,7	15,5	8,003	7,268
Fe _o (g kg ⁻¹)	49,64	3,18	110,3	4,26	1,421	0,25

Continua...

Tabela 2B Continuação...

Localização Codificação Posição Solos Horizontes	Vereda Bauru 2					
	Perfil 13		Perfil 14		Perfil 15	
	Terço inferior GLEISSOLO MELÂNICO		Terço médio GLEISSOLO HÁPLICO		Terço superior GLEISSOLO HÁPLICO	
	Ag	Cg	Ag	Cg	A	Bg
Argila (g kg ⁻¹)	630	590	270	160	160	190
Silte (g kg ⁻¹)	350	340	170	90	100	70
Areia fina (g kg ⁻¹)	20	70	550	740	730	730
Areia grossa (g kg ⁻¹)	0	0	10	10	10	10
Dp (mg dm ⁻³)	2,2	2,4	2,7	2,7	2,7	2,7
pH	5,1	4,7	4,1	4	4,7	4,2
pHCaCl ₂	5	4,5	4	4	4,4	4,2
P Mehlich(mg dm ⁻³)	1	1	1	1	1	1
P(R) (mg dm ⁻³)	6,3	4,8	3,4	4,1	2,7	2
K (mg dm ⁻³)	220	117	50	12	42	16
Ca (cmol _c dm ⁻³)	8,7	8	1,5	1,5	2,6	1
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,1	1,7	0,8	0,7	1	0,6
Na (mg dm ⁻³)	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
S (cmol _c dm ⁻³)	10,4	10	2,4	2,2	3,7	1,6
Al (cmol _c dm ⁻³)	0	0,2	0,9	0,8	0,2	0,3
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	2,9	7	9,8	5,6	5	2,9
t (cmol _c dm ⁻³)	10,4	10,2	3,3	3	3,9	1,9
T (cmol _c dm ⁻³)	13,3	17	12,2	7,8	8,7	4,5
m (%)	0	2	27	26,4	5,1	15,5
V (%)	78,1	58,8	19,9	28,5	42,6	36,1
M.O. (g kg ⁻¹)	144	112	67	24	51	9
N-tot (g kg ⁻¹)	1	4	4	3	3	2
S-sulfato (mg dm ⁻³)	63,8	35,9	2	3,4	3,4	3,1
B (mg dm ⁻³)	0,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3
Zn (mg dm ⁻³)	0,8	0,5	0,6	0,3	0,5	0,7
Cu (mg dm ⁻³)	0,5	0,4	0,9	0,7	0,6	0,6
Mn (mg dm ⁻³)	93	67,6	33,1	11,9	75	10,5
Fe (mg dm ⁻³)	131,2	520,1	522,4	329,9	318,5	104,9
Fe _d (g kg ⁻¹)	138,5	32,15	37,04	19,34	21,1	18,21
Fe _o (g kg ⁻¹)	113,9	13,11	9,02	3,08	5,52	1,27

Continua..

Tabela 2B Continuação...

Localização Codificação Posição Solos	Vereda Bauru 3					
	Perfil 16		Perfil 17		Perfil 18	
	Terço inferior ORGANOSSOLO		Terço médio GLEISSOLO MELÂNICO		Terço superior GLEISSOLO HÁPLICO	
Horizontes	A	Hb	A	Agb	A	Cg
Argila (g kg ⁻¹)	560	390	420	460	150	110
Silte (g kg ⁻¹)	220	310	230	340	120	50
Areia fina (g kg ⁻¹)	210	300	330	200	710	800
Areia grossa (g kg ⁻¹)	10	0	20	0	20	40
Dp (mg dm ⁻³)	2,9	1,6	2,3	2,1	2,5	2,7
pH	4,5	4,8	4,5	4,5	5	4,3
pHCaCl ₂	4,3	4,4	4,3	4,3	4,4	4,1
P Mehlich(mg dm ⁻³)	1	8	3	4	2	1
P(R) (mg dm ⁻³)	3,4	11,6	8,5	4,1	4,1	1,3
K (mg dm ⁻³)	47	69	56	20	64	14
Ca (cmol _c dm ⁻³)	1,6	4,6	1,5	0,8	1,1	0,6
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,1	1,2	1,1	0,8	0,4	0,2
Na (mg dm ⁻³)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
S (cmol _c dm ⁻³)	2,8	6	2,7	1,7	1,7	0,8
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,1	0,4	1	1,7	0,3	0,7
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	6,3	11	11	13,7	5,6	4,5
t (cmol _c dm ⁻³)	2,9	6,4	3,7	3,4	2	1,5
T (cmol _c dm ⁻³)	9,1	17	13,7	15,4	7,3	5,3
m (%)	3,4	6,3	26,7	50,7	15,3	45,6
V (%)	30,9	35,2	20	10,8	22,9	15,7
M.O. (g kg ⁻¹)	54	263	124	185	78	21
N-tot (g kg ⁻¹)	3	9	6	7	6	3
S-sulfato (mg dm ⁻³)	1,2	9,7	0,6	0,6	22,1	5
B (mg dm ⁻³)	0,2	0,2	0,4	0,4	0,7	0,2
Zn (mg dm ⁻³)	0,4	0,3	5,2	0,1	0,3	0,1
Cu (mg dm ⁻³)	0,6	0,8	0,6	1	1,3	0,7
Mn (mg dm ⁻³)	15,8	18,7	6,5	3,5	7	2,1
Fe (mg dm ⁻³)	463,5	710,3	367	396,5	588,3	206
Fe _d (g kg ⁻¹)	53,86	15,15	20,97	7,547	13,1	2,174
Fe _o (g kg ⁻¹)	10,16	5,90	12,51	3,39	6,03	1,04