

Antônio José Maia Guimarães

MON  
581.52  
G963 C  
TES/MEU

**CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DA COMUNIDADE  
VEGETAL EM ÁREA NATURAL E ANTROPIZADA DE UMA  
VEREDA NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA, MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais.

**Orientador**

**Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo**

UBERLÂNDIA, MG

SISBI/UFU



1000201488

37699

0069-58660

FU-00012054-9

SISBI/UFU

201488

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
BIBLIOTECA

### FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada na Biblioteca da Universidade Federal de Uberlândia

- G963c      Guimarães, Antônio José Maia, 1971-  
Características do solo e da comunidade vegetal em área natural e antropizada de uma vereda na região de Uberlândia, MG. / Antônio José Maia Guimarães. - Uberlândia, 2001.  
44f. : il.  
Orientador: Glein Monteiro de Araújo.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.  
Bibliografia: f. 32 -35.  
1. Comunidades vegetais - Teses. 2. Solos - Teses. 3. Ecossistema - Teses. 4. Lençóis d'água - Teses. I. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. II. Título.

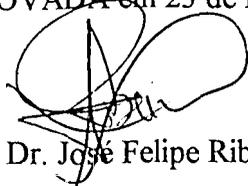
CDU: 581.52(043)

Antônio José Maia Guimarães

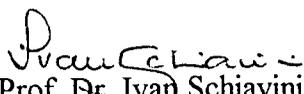
**CARACTERÍSTICAS DO SOLO E DA COMUNIDADE  
VEGETAL EM ÁREA NATURAL E ANTROPIZADA DE UMA  
VEREDA NA REGIÃO DE UBERLÂNDIA, MG.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais.

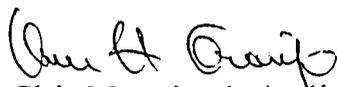
APROVADA em 23 de Março de 2001.



Prof. Dr. José Felipe Ribeiro – EMBRAPA



Prof. Dr. Ivan Schiavini - UFU



Prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo

UFU

(Orientador)

UBERLÂNDIA

Março – 2001

*Aos meus pais,  
Wagner e Marlene,  
...ofereço.*

*Aos amores da minha vida,  
Andréa e Ana Vereda,  
... dedico*

## AGRADECIMENTOS

À minha sempre presente Andréa, que na saúde ou na doença, na alegria e na tristeza sempre esteve ao meu lado. Também pelas ajudas no campo, no laboratório e estímulo durante a redação da dissertação.

À minha filha Ana Vereda que mesmo antes de nascer já é fonte inspiradora. Vêm ela chegando em um grande momento de minha vida.

Aos meus pais, Wagner e Marlene, agradeço pela confiança e o apoio de sempre.

Ao prof. Dr. Glein Monteiro de Araújo pela orientação dos trabalhos, paciência em ensinar-me os caminhos da ecologia e pelo tempo dispensado em atender-me desde 1992.

Ao prof. Dr. Paulo Eugênio pelo belo trabalho desempenhado na coordenação do curso de Mestrado, pelo apoio nas horas precisas e pelo diálogo sempre sincero.

À sempre dedicada Alice, que me iniciou nos trabalhos de campo e esteve sempre pronta para auxiliar-me.

Ao prof. Dr. Gilberto e ao mateiro Toninho pela colaboração no campo.

Ao Mestre Edivane pela colaboração na composição gráfica da dissertação e à Prof<sup>a</sup> Marly e Maria Inês pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao colega Marcus Vinícius, companheiro de veredas e fornecedor de material bibliográfico, à Adriana pela ajuda na identificação de algumas espécies e ao Prof. Samuel pelo empréstimo de parte do material de campo.

Aos membros da banca examinadora prof. Dr. Ivan Schiavini e prof. Dr. José Felipe Ribeiro pelas sugestões apresentadas.

À CAPES pela concessão da bolsa, fruto de um trabalho desenvolvido ao longo dos anos, que financiou parte dos trabalhos.

A todos quem de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

E logicamente a Ele, que alguns chamam de Deus, outros de Criador, mas a Ele que através das Leis Universais nos outorga o privilégio de sentir e pensar, nos dando a chance de contemplarmos o mundo durante esta maravilhosa jornada cósmica chamada vida.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	5
2.1. Área de estudo .....	5 ✓
2.2. Lençol freático e solo .....	5
2.3. Amostragem da vegetação .....	8 ✓
2.4. Análises estatísticas .....	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	9
3.1. Perfil topográfico .....	9
3.2. Lençol freático .....	9
3.3. Caracterização do solo .....	14 ✓
3.4. Caracterização da vegetação .....	20 ✓
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	30
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
ANEXOS .....	35

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1:</b> Localização da área de estudo na Estação Ecológica do Panga e na Fazenda Tarapoto no município de Uberlândia, MG .....	6
<b>Figura 2:</b> Desnível topográfico e a variação da profundidade do lençol freático nos três transectos (T1, T2 e T3), ao longo do ano, na vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	10
<b>Figura 3:</b> Teores médios de alumínio trocável (A) e saturação por alumínio (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	15
<b>Figura 4:</b> Teores médios de matéria orgânica (A) e capacidade de troca catiônica - CTC (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	16
<b>Figura 5:</b> Teores médios de soma de bases (A) e potássio (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	17
<b>Figura 6:</b> Teores médios de fósforo (A) e cálcio+magnésio (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	17
<b>Figura 7:</b> Percentuais de água no solo na profundidade de 0-10 cm ao longo dos três transectos, nos ambientes antropizado e preservado, da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	19
<b>Figura 8:</b> Famílias com maior número de espécies encontradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	24
<b>Figura 9:</b> As dez espécies com maior frequência relativa da área preservada e seus respectivos valores na área antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	28

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1:</b> Profundidade média do lençol freático nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia – MG .....	12
<b>Tabela 2:</b> Espécies encontradas em ordem de família da vereda situada na região de Uberlândia, MG, e suas respectivas áreas de ocorrência .....	21
<b>Tabela 3:</b> Similaridade de espécies vegetais encontradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG e outras dez comunidades vegetais com predomínio de estrato herbáceo-graminoso .....	23
<b>Tabela 4:</b> Frequência e cobertura relativa de espécies vegetais amostradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.....	26

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Página</b>
<b>Anexo A:</b> Profundidade do lençol freático nas áreas antropizada e preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	36
<b>Anexo B1:</b> Características químicas e matéria orgânica dos solos da área antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	37
<b>Anexo B2:</b> Características químicas e matéria orgânica dos solos da área preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	38
<b>Anexo C:</b> Percentuais de água no solo das áreas antropizada e preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG .....	40
<b>Anexo D:</b> Espécies em ordem de família encontradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG e locais de ocorrência em outras dez comunidades vegetais com predomínio de estrato herbáceo-graminoso .....	41

## RESUMO

Guimarães, Antônio José Maia. 2001. Características do solo e da comunidade vegetal em área natural e antropizada de uma vereda na região de Uberlândia, MG. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais. UFU. Uberlândia, MG. 44p.

O estudo objetivou comparar a área natural e antropizada de uma vereda quanto às características do solo, profundidade do lençol freático e estrutura fitossociológica da comunidade vegetal. O trabalho foi realizado em uma vereda localizada na porção sul do município de Uberlândia, MG, inserida na bacia hidrográfica do Rio Tijuco, nas coordenadas geográficas de 19°11'40.1"S e 48°24'31.3"W. Para análise química foi coletado solo em três diferentes profundidades: 0-1cm, 1-16cm e 16-32cm, e para umidade na camada de 0-10cm. No levantamento fitossociológico utilizou-se o método de linha. Três classes de solos foram encontradas: Glei Pouco Húmico, Glei Húmico e Orgânico, que tiveram, em média, baixos valores de pH e bases disponíveis. Os maiores percentuais de matéria orgânica e umidade ocorreram no fundo da vereda. Em geral os maiores teores de P, Ca e Mg ocorreram nas camadas superficiais do solo. A profundidade do lençol freático aumentou do fundo para a borda da vereda, obedecendo a um gradiente de declividade. Entre os ambientes antropizado e preservado ocorreram diferenças significativas na zona intermediária da vertente em todas as épocas analisadas. Na comunidade vegetal foram amostradas 101 espécies, distribuídas em 70 gêneros e 29 famílias. A vertente preservada teve menor riqueza de espécies do que a área antropizada. Poaceae (33), Cyperaceae (13) e Asteraceae (10), foram as famílias que tiveram o maior número de espécies. *Schizachyrium tenerum*, *Echnolaena inflexa* e *Loudetia flammida* tiveram maior frequência relativa no ambiente preservado e *Schizachyrium tenerum*, *Hypogynium virgatum* e *Ageratum fastigiatum* no antrópico. As espécies com maior cobertura relativa no ambiente preservado foram *Schizachyrium tenerum*, *Anthaenantiopsis trachystachya* e *Echnolaena inflexa* e no antrópico *Schizachyrium tenerum*, *Hypogynium virgatum* e *Hyparrhenia bracteata*. Foram detectadas diferenças significativas entre os ambientes antrópico e preservado na cobertura relativa e altura média da vegetação.

**Palavras-chave** – Fitossociologia, solos hidromórficos, lençol freático, vereda.

## ABSTRACT

Guimarães, Antônio José Maia. 2001. Characteristics of the soil and the plant community in natural and disturbed area of a vereda (palm swamp vegetation) near the city of Uberlândia, MG, Brazil. Msc. Thesis. UFU. Uberlândia, MG. 44p.

The study aimed to compare natural and disturbed area of a vereda (palm swamp vegetation) according to its soil characteristics, depth of the water layer and the phytosociological structure of the plant community. The study was developed in a palm swamp situated in the south area of Uberlândia City, MG, inside the hydrographic basin of Tijuco River, at the geographic coordinates of 19° 11'40.1"S and 48° 24'31.3"W. For the chemical analysis it was collected soil in three different depths: 0-1 cm, 1-16 cm and 16-32 cm, and for humidity in the 0-10 cm layer. The phytosociological survey was performed with the linear method. Three classes of soil were recognized: Low-Humic Gley soil, Humic Gley soil and Organic soil, which had in average low pH rates and available bases. The highest percentage of organic matter and humidity occurred at the bottom of the palm swamp. In general, the highest contents of P, Ca and Mg occurred at the soil superficial layers. The depth of the water layer increased from the bottom to the edge of the palm swamp, following a declivity gradient. Significant differences occurred between the disturbed and preserved environments, at the intermediary zone of the vertent, in every analyzed season. At the vegetal community, 101 species were sampled, distributed in 70 genders and 29 families. The preserved vertent had lower richness of species than the disturbed area. Poaceae (33), Cyperaceae (13) and Asteraceae (10), were the families which had the highest number of species. *Schizachyrium tenerum*, *Echnolaena inflexa* and *Louditia flammida* in the natural environment and *Schizachyrium tenerum*, *Hypogynium virgatum* and *Ageratum fastigiatum* in the disturbed, had higher relative frequency. The species with higher relative covering in the natural environment were *Schizachyrium tenerum*, *Anthraenantopsis trachystachya* and *Echnolaena inflexa*, and in the disturbed, *Schizachyrium tenerum*, *Hypogynium virgatum* and *Hyparrhenia bracteata*. Significant differences were detected between natural and disturbed environment at the relative covering and average vegetation height.

**Key Words** - Phytosociological, hidromorphic soils, water layer, palm swamp.

## 1. INTRODUÇÃO

O bioma cerrado, constitui-se em seu conjunto, como uma região fitogeográfica desuniforme, apresentando em sua paisagem inclusões de formações florestais em meio às formações savânicas e campestres (FERREIRA 1980). Dentre os diversos tipos fisionômicos de vegetação nessa região, existem as veredas, que ocorrem, em geral, em áreas de nascentes, com elevado nível de umidade no solo. Estas representam um ecossistema de grande relevância na região do cerrado (CARVALHO 1991).

As veredas são comunidades hidrófilas formadas por dois tipos de vegetação: uma herbáceo-graminosa que ocupa maior parte de sua área, e outra arbustiva-arbórea com predominância dos buritis (ARISTIGUETA 1968). O buriti é uma palmeira (*Mauritia flexuosa* L.), de porte arbóreo, que caracteriza as veredas da região dos cerrados do Brasil Central (MAGALHÃES 1956), e apresenta uma altura média de 12 a 15 metros (RIBEIRO & WALTER 1998). Segundo RAMIREZ & BRITO (1990), os buritizais definem as áreas tropicais brejosas, já que diferem facilmente da vegetação de cerrado que os cerca.

Do ponto de vista pedológico, as veredas ocupam manchas de solos hidromórficos, menos ou mais húmicos e orgânicos nos entalhes de latossolos e areias quartzosas distróficas (MELO 1992). Geomorfologicamente, podem ser entendidas como depressões abertas, rasas e alongadas, com vertentes suaves e fundo plano, caracterizado por horizontes turfosos de espessuras variadas, que funcionam como bacias coletoras das águas absorvidas pelos platôs adjacentes (FERREIRA 1980). Geograficamente, a vereda apresenta, na paisagem original, uma interrupção linear na vegetação circundante de cerrado (MELO 1992).

A distribuição geográfica das veredas dentro do domínio dos cerrados abrange as bacias dos rios Paranaíba, São Francisco e Grande, compreendendo as regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Alto São Francisco e Paracatu (CARVALHO 1991), mas também podem ser abundantes em todas as chapadas do Brasil Central (LIMÁ & QUEIRÓZ NETO 1996). No Triângulo Mineiro, as veredas ocorrem em grande densidade e em diferentes superfícies geomorfológicas (RAMOS 2000). Em um levantamento realizado para diagnosticar a ocupação e uso de solo, LIMA *et al.* (1989) revelaram que no município de Uberlândia os campos hidromórficos e veredas ocorrem em áreas de alta concentração de umidade e matéria orgânica no solo, distribuindo-se por 6,68 % do município. Na Estação Ecológica do Panga as

veredas e os campos úmidos ocupam cerca de 9% da área, cuja ocorrência se dá principalmente nos locais de afloramento do lençol freático (SCHIAVINI & ARAÚJO 1989).

A origem e evolução das veredas normalmente estão relacionadas com perdas geoquímicas que permitem a instalação da rede de drenagem. Neste sentido, o abatimento e deformação da superfície formam pseudo-dolinas sobre rochas areníticas (LIMA 1996). Portanto, a origem e evolução das veredas representam um processo de formação da paisagem e do relevo. Desta forma, a história das veredas está intimamente ligada a história da paisagem na qual elas estão inseridas (LIMA & QUEIRÓZ NETO 1996). Em fases mais evoluídas, podem ser encontradas na vereda, junto aos buritis, ilhas de vegetação lenhosa. Quando os vales tornam-se mais encaixados e o lençol freático é rebaixado, as veredas dão lugar às matas ciliares. Este processo de modificação natural das veredas pode ser observado na incorporação das mesmas à rede de drenagem como vales fluviais. Mas, ao mesmo tempo, as veredas continuam a se formar à montante, nos casos em que as condições ambientais permitem seu desenvolvimento (MELO 1992).

Em seus estágios iniciais, onde predominam os estratos arbustivo e herbáceo-graminoso, as veredas são consideradas como comunidades típicas. Posteriormente a cobertura tende a se espessar, transformando-se de maneira lenta e crescente em uma mata especial, onde os buritis, sem as suas condições ideais de permanência, tornam-se raros, desaparecendo gradativamente (ACHÁ-PANOSO 1978; EMBRAPA 1982). Segundo CARVALHO (1991), as veredas podem ser descritas em quatro estágios evolutivos, conforme a geomorfologia e a composição florística das mesmas. No estágio 1 as veredas ocorrem em relevos suavemente ondulados e caracterizam-se por apresentar uma campo úmido graminoso, com estrato herbáceo bastante denso, onde ocorre somente a palmeira *Mauritia flexuosa* Mart. (buriti). No estágio 2, além do elemento lenhoso representado pelo buriti, surgem os primeiros arbustos e subarbustos, acompanhados de pindaíbas e embaúbas. No terceiro estágio começa a surgir um canal definitivo, em consequência da drenagem da área hidromórfica, que ocorre pelo maior encaixe do relevo. Neste estágio, o estrato arbóreo, apesar de ainda ralo e de composição pobre, recebe novas espécies que, juntamente com o estrato arbustivo, propiciam um ambiente mais sombrio, caracterizando o início de uma estrutura florestal. Finalmente, no 4<sup>a</sup> estágio ocorre um curso d'água definido, tendo em sua periferia uma mata galeria relativamente densa, com a presença ainda dos buritis, que normalmente se encontram em fase senil. Nestes estágios mais avançados, as veredas constituem-se em formações florestais, com espécies

características, de porte não muito desenvolvido, conhecidas como “matas-de-alagado” (FERREIRA 1980), ou ainda “mata de galeria inundável” (RIBEIRO & WALTER 1998).

Diversas ações antrópicas nos ambientes de veredas podem ser relacionadas com os referidos estágios. Normalmente veredas de estágios 1 e 2 são mais afetadas pela atividade agrícola e pastoril, em decorrência das grandes áreas de campo úmido que as mesmas apresentam e topografia favorável a estes tipos de atividades. Já as veredas de estágio 3 e 4 são alvos freqüentes de desmatamentos, queimadas, construção de açudes e ou redes de drenagem para construção de estradas.

Estudos florísticos e fitossociológicos restritos para áreas de veredas são raros. Alguns estudos florísticos abrangendo vários tipos fisionômicos de vegetação de cerrado, incluindo parcialmente áreas de vereda, foram realizados por PEREIRA *et al.* (1990) e SILVA JÚNIOR & FELFILI (1996), na região do Distrito Federal e BRANDÃO & GAVILANES (1994) no Triângulo Mineiro. Nos estudos de MENDONÇA *et al.* (1998), a listagem de espécies inclui vegetação de vereda. A flora de ambientes similares às veredas, denominados de “morichales”, também foram alvo de estudos por ARISTEGUIETA (1968) na Venezuela.

Com relação a importância destes ambientes, pode-se destacar a sua capacidade na manutenção do regime hídrico dos rios, por meio da perenização dos cursos d'água, principalmente na estação seca. Também prestam-se para refúgio, busca de água, alimentação e local para reprodução de animais. Além da importância ecológica e hidrológica, pode-se destacar o alto valor paisagístico e o forte papel social exercido pelas mesmas para pequenas comunidades de agricultores, que exploram-nas sustentavelmente, como, por exemplo, na utilização da palmeira buriti.

Diante da importância deste ecossistema, associado ao fato de tratar-se de um ambiente sensível a alterações, a legislação federal e estadual o reconhece como área protegida por lei: O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 4 de 18 de setembro de 1985, em seu Art. 3º, define como área de preservação “nas nascentes permanentes ou temporárias, incluindo os olhos d'água e veredas, seja qual for sua situação topográfica, com uma faixa mínima de 50 metros a partir de sua margem, de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia de drenagem contribuinte” (BRASIL 1992). A Lei Estadual nº 9.682 de 12 de outubro de 1988, em seu Art. 1º, declara “área de preservação permanente e de interesse comum, os ecossistemas das veredas no Estado de Minas Gerais”. Também são estabelecidos limites diferenciados para a preservação das veredas: I – Nas veredas de encosta, a preservação deve ocorrer em toda a sua extensão, até 50 metros além da ocorrência de

espécies herbáceas, buritis ou solos hidromórficos; II – Nas veredas de superfície aplainada, a preservação deve ocorrer em toda a sua extensão e até 80 metros além do limite da ocorrência de espécies herbáceas, buritis ou solos hidromórficos (MINAS GERAIS 1988).

Com a crescente ocupação da região do cerrado pela agricultura “moderna”, vários tipos de comunidades naturais vêm sofrendo interferências antrópicas que, em alguns casos, se tornam irreversíveis, como no caso das veredas, devido principalmente à sua pequena capacidade de regenerar-se (CARVALHO 1991). Segundo MELO (1992), a utilização de áreas agrícolas até as margens das veredas pode comprometer as condições estruturais e de umidade do solo nas bordas das mesmas. Deve-se ressaltar ainda que as veredas estão sendo progressivamente descaracterizadas e eliminadas não só na região do Triângulo Mineiro, mas também em outras regiões, como no alto Rio São Francisco e Noroeste de Minas Gerais. Nestes locais estão sendo destruídas por empreendimentos como indústrias agrosilvopastoris, mineração e estradas (BOAVENTURA 1988). Nesse quadro ambiental, as veredas apresentam evidências de diversos tipos de degradação. Normalmente sua zona encharcada apresenta-se menos degradada, em decorrência das dificuldades de mecanização e ou deslocamento de bovinos, exceto quando represadas e/ou assoreadas. Tais interferências antrópicas nos ecossistemas de veredas podem estar alterando seriamente as condições bióticas e abióticas destes ambientes.

Desta maneira, estudos que possam apresentar subsídios para minimizar os impactos negativos nas veredas, são necessários. Estas medidas para serem implementadas necessitam de conhecimento das características naturais desses ambientes, e uma política de conscientização para sua preservação. Portanto, este trabalho teve como objetivos:

- Determinar e comparar as características químicas, matéria orgânica e umidade nos solos das áreas antropizada e preservada em uma vereda na região de Uberlândia, MG;
- Avaliar a profundidade do lençol freático, em quatro épocas do ano, nas áreas antropizada e preservada da vereda;
- Comparar alguns parâmetros da estrutura fitossociológica da comunidade vegetal, entre área antropizada e área preservada da vereda, e procurar explicações para as possíveis diferenças.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

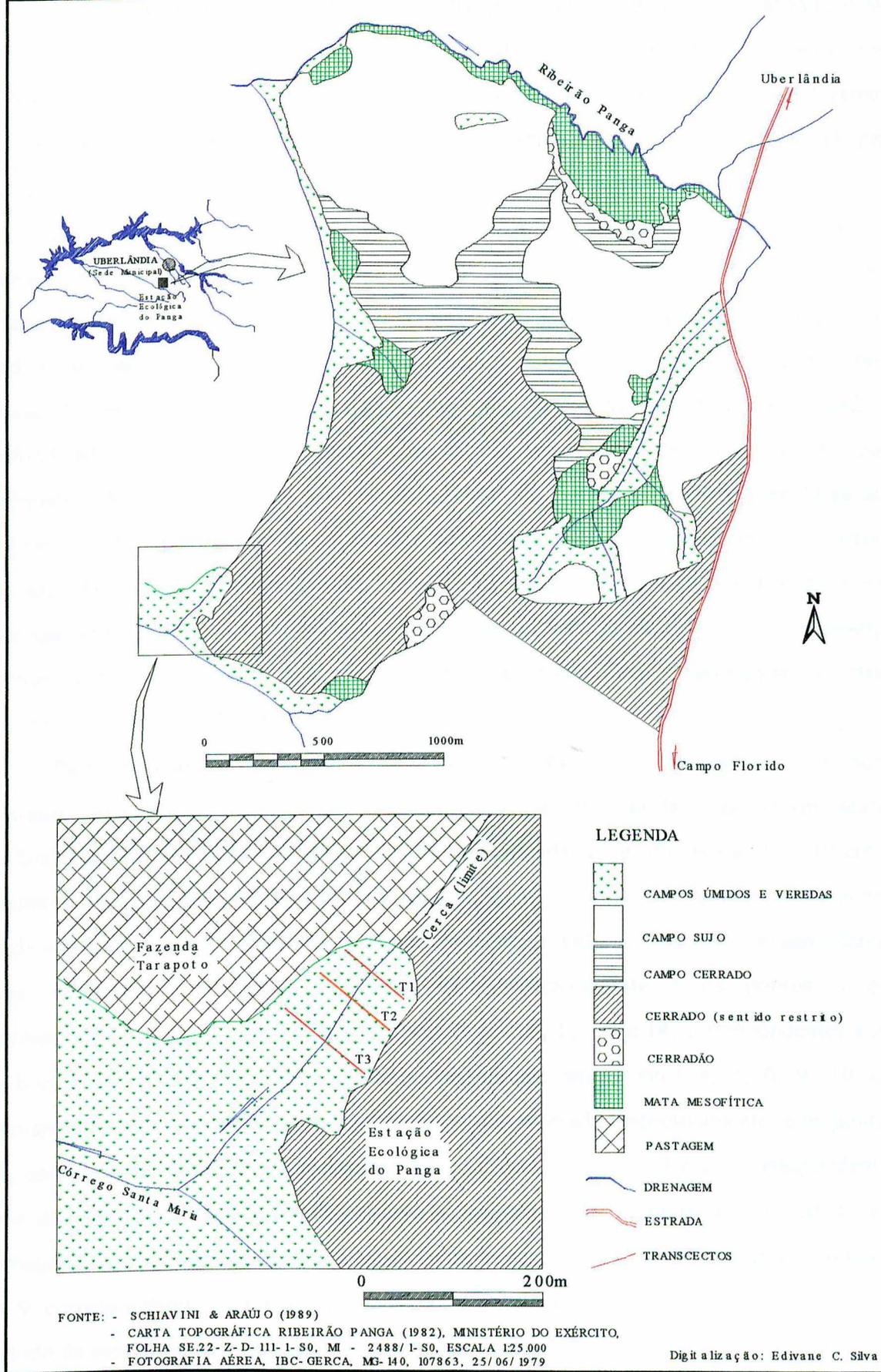
### 2.1. Área de estudo

A vereda estudada localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Tijuco, porção sul do município de Uberlândia, MG, nas coordenadas geográficas de 19°11'40.1"S e 48°24'31.3"W. Constitui-se uma das nascentes do Córrego Santa Maria e possui uma vertente preservada localizada na Estação Ecológica do Panga (EEP) e outra alterada na Fazenda Tarapoto (Figura 1). Esta propriedade rural possui como principal atividade a pecuária extensiva, que se estende até a área da vereda estudada. A Estação Ecológica do Panga é uma Unidade de Conservação registrada no IBAMA como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), e possui uma área de 409,5 ha. Cerca de 9 % de sua área é formada por veredas e campos úmidos (SCHIAVINI & ARAÚJO 1989).

O solo da região do estudo é predominantemente Latossolo Vermelho-Amarelo profundo, distrófico de textura média (EMBRAPA 1982). Os solos hidromórficos e mal drenados são encontrados nos fundos dos vales (LIMA *et al.* 1989), em áreas de resurgência do lençol freático e nas vertentes sobre as crostas lateríticas (BACCARO 1994). O clima regional, segundo a classificação Köppen, (EMBRAPA 1982), é do tipo Aw (megatérmico), com duas estações bem definidas: uma seca, com período de estiagem que vai de maio a agosto, e outra úmida, que se estende de novembro a março. A precipitação pluviométrica média é de 1600 mm anuais, com maior incidência nos meses de dezembro e janeiro (ROSA *et al.* 1991).

### 2.2. Lençol freático e solo

Para determinar a profundidade do lençol freático e características do solo, foram estabelecidos três transectos (T1, T2 e T3), tendo cada um, respectivamente 85 m, 100 m e 115 m de comprimento. Em decorrência da descontinuidade das ilhas de vegetação lenhosa no fundo da vereda, a distância aproximada entre os transectos foi de 36 metros do primeiro para o segundo e de 55 metros entre o segundo e o terceiro. A posição dos transectos foi perpendicular à linha de drenagem, sendo que parte deles encontrou-se na vertente preservada e outra na antropizada (Figura 1).



**FIGURA 1.** Localização da área de estudo na Estação Ecológica do Panga e na Fazenda Tarapoto no município de Uberlândia, MG

A verificação da profundidade do lençol freático, ao longo do ano, foi realizada através de perfurações no solo, utilizando-se trado tipo holandês, com diâmetro de 5 cm, em intervalos de 5 metros ao longo dos três transectos, nos meses de março, junho, setembro e dezembro, nos mesmos locais. A profundidade foi medida utilizando-se trena metálica. O perfil topográfico dos transectos foi demarcado utilizando-se uma mangueira de nível.

Para caracterização das propriedades químicas amostrou-se o solo, ao longo do transecto três, nas profundidades de 0-1 cm, 1-16 cm e 16-32 cm, mediante abertura de 12 trincheiras, sendo seis distribuídas na área preservada (duas em cada zona: borda meio e fundo) e seis na área antropizada (duas em cada zona: borda, meio e fundo). Estas trincheiras também foram utilizadas para a classificação dos solos, de acordo com EMBRAPA (1982). As profundidades de amostragem limitaram-se a 32 cm, por corresponder ao horizonte diagnóstico A (nos solos Glei) e a porção superior do horizonte H (nos solos Orgânicos) (RAMOS 2000). As vertentes da vereda foram divididas em zonas, de acordo com a ocorrência dos solos Glei Pouco Húmico (borda), Glei Húmico (meio) e Orgânico (fundo). As análises químicas foram realizadas no Laboratório de análises de solo, fertilizante, calcário e foliar, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, seguindo-se os métodos de rotina descritos em EMBRAPA (1979).

Para determinar o percentual de água no solo, foram coletadas amostras, com auxílio de trado tipo holandês, ao longo dos três transectos, nas mesmas datas da determinação da profundidade do lençol freático. As coletas foram realizadas na profundidade de 0-10 cm nos seguintes pontos de amostragem: T1 (pontos 1, 2, 3, 10, 11 e 12, correspondentes à zona de borda antropizada e borda preservada, respectivamente; pontos 4, 5, 8 e 9, correspondentes à zona intermediária antropizada e preservada respectivamente e os pontos 6 e 7, correspondentes ao fundo da vereda). T2 (pontos 1, 2, 3, 12, 13 e 14, correspondentes à zona de borda antropizada e borda preservada, respectivamente; pontos 4, 5, 6, 9, 10 e 11 correspondentes à zona intermediária antropizada e preservada respectivamente, e os pontos 7 e 8, correspondentes ao fundo da vereda). T3 (pontos 1, 2, 3, 13, 14 e 15, correspondentes à zona de borda antropizada e borda preservada, respectivamente; pontos 4, 5, 6, 10, 11 e 12, correspondentes à zona intermediária antropizada e preservada respectivamente e os pontos 7, 8 e 9, correspondentes ao fundo da vereda). Para a análise do teor de umidade, foi utilizado o método de estufa, que consiste em submeter as amostras à temperatura de 105-110 °C, por 48 horas. Por diferença de peso úmido (PU) menos peso seco (PS), determinou-se o percentual de umidade na base de peso seco (BRADY 1979).

### 2.3. Amostragem da vegetação

O levantamento fitossociológico foi realizado de março a junho, utilizando-se o método de linha (BROWER & ZAR 1984). Em cada um dos três transectos marcados, estendeu-se uma linha da borda direita à borda esquerda da vereda, totalizando 300 metros de vegetação amostrada nos dois ambientes, sendo, aproximadamente, metade deste valor em cada ambiente. Os transectos representados pelas linhas foram divididos em seções de 1m, o que resultou em um total de 300 seções. Para cada seção de um metro, registrou-se as espécies interceptadas pela linha, o espaço ocupado pelas mesmas, bem como a altura média e o percentual de biomassa viva e morta.

As espécies amostradas foram identificadas por especialistas ou por comparação com exicatas existentes nos herbários da Universidade Federal de Uberlândia e da Universidade de Brasília. O material com flor e/ou fruto coletado encontra-se depositado no *Herbarium Uberlandensis* (HUFU), da Universidade Federal de Uberlândia. Os parâmetros fitossociológicos para as espécies (frequência relativa e cobertura relativa), foram calculados segundo BROWER & ZAR (1984). Para os testes de similaridade florística entre as espécies amostradas e outras comunidades vegetais utilizou-se o Índice de Sorensen (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG 1974).

### 2.4. Análises estatísticas

Para verificar a ocorrência de diferenças significativas, entre a área antropizada e a área preservada, quanto à profundidade do lençol freático, utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk e o teste de Levene, para determinar a existência de normalidade e homogeneidade das amostras e, posteriormente, foi realizada uma análise de variância não paramétrica (SCHEIRER *et al.* 1976 *apud* ZAR 1984). Para comparação das médias da profundidade do lençol freático, foi realizado o teste de Mann-Whitney. O *Teste t* (ZAR 1984), foi utilizado para verificar a ocorrência de diferenças significativas, entre a área antropizada e a área preservada, quanto a frequência e cobertura relativa, altura média da vegetação e porcentagem de matéria viva.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Perfil topográfico

A vereda estudada apresenta um perfil topográfico com uma forma de vale aberto e com vertentes sub-retilíneas ou ligeiramente convexas. Os perfis topográficos correspondem aos comprimentos dos três transectos e o menor desnível encontrado foi de 2,99 metros, localizado na vertente antropizada do transecto 1, e o maior foi de 9,15 metros, encontrado no lado preservado do transecto 3 (Figura 2). As declividades entre a borda e o fundo da vereda nos transectos 1, 2 e 3 foram, respectivamente 9,1%, 12,4% e 15,4% no lado preservado e 7,1%, 13,8% e 11,4% no lado antropizado. Os valores de declividade obtidos apresentaram-se maiores que os encontrados por LIMA & QUERÓZ (1996), em veredas localizadas na bacia do Ribeirão do Panga, que foram menores que 3%. Segundo CARVALHO (1991), as características geomorfológicas da vereda podem ser determinadas pelo seu estágio evolutivo, ou seja, veredas com maior encaixe de relevo (maiores declividades) correspondem a estágios evolutivos mais avançados, com presença de espécies arbóreas ao longo da linha de drenagem, permitindo a instalação de uma futura estrutura florestal.

#### 3.2. Lençol freático

As medidas de variação da profundidade do lençol freático ao longo do ano revelaram que a vereda estudada apresentou-se como uma área de exsudação do freático, exceto na zona de borda, onde o mesmo não aflorou em nenhuma época do ano. Segundo CETEC (1978), em qualquer ponto destas áreas de exsudação, a água chega até a superfície do solo, ou muito próximo dela. Independente da época do ano, nos três transectos, a profundidade do lençol freático aumentou do fundo para a borda da vereda, obedecendo a um gradiente de declividade (Figura 2). Porém, dentro de cada micro ambiente (borda, meio e fundo), ocorreram variações entre as estações secas e chuvosas.

Na área preservada a profundidade média máxima do lençol freático, encontrada na borda do transecto 3, foi de 237,5 cm. Na área antropizada foi de 235 cm na borda do transecto 1 (Tabela 1). Nos dois ambientes, a maior profundidade do lençol freático ocorreu no mês de dezembro. Esta maior profundidade do freático em um período que já ocorre chuvas

ocasionais, revela um fluxo lento de água lateral que, segundo MELO (1992), ocorre a partir das partes mais elevadas da vertente em direção ao fundo da vereda.

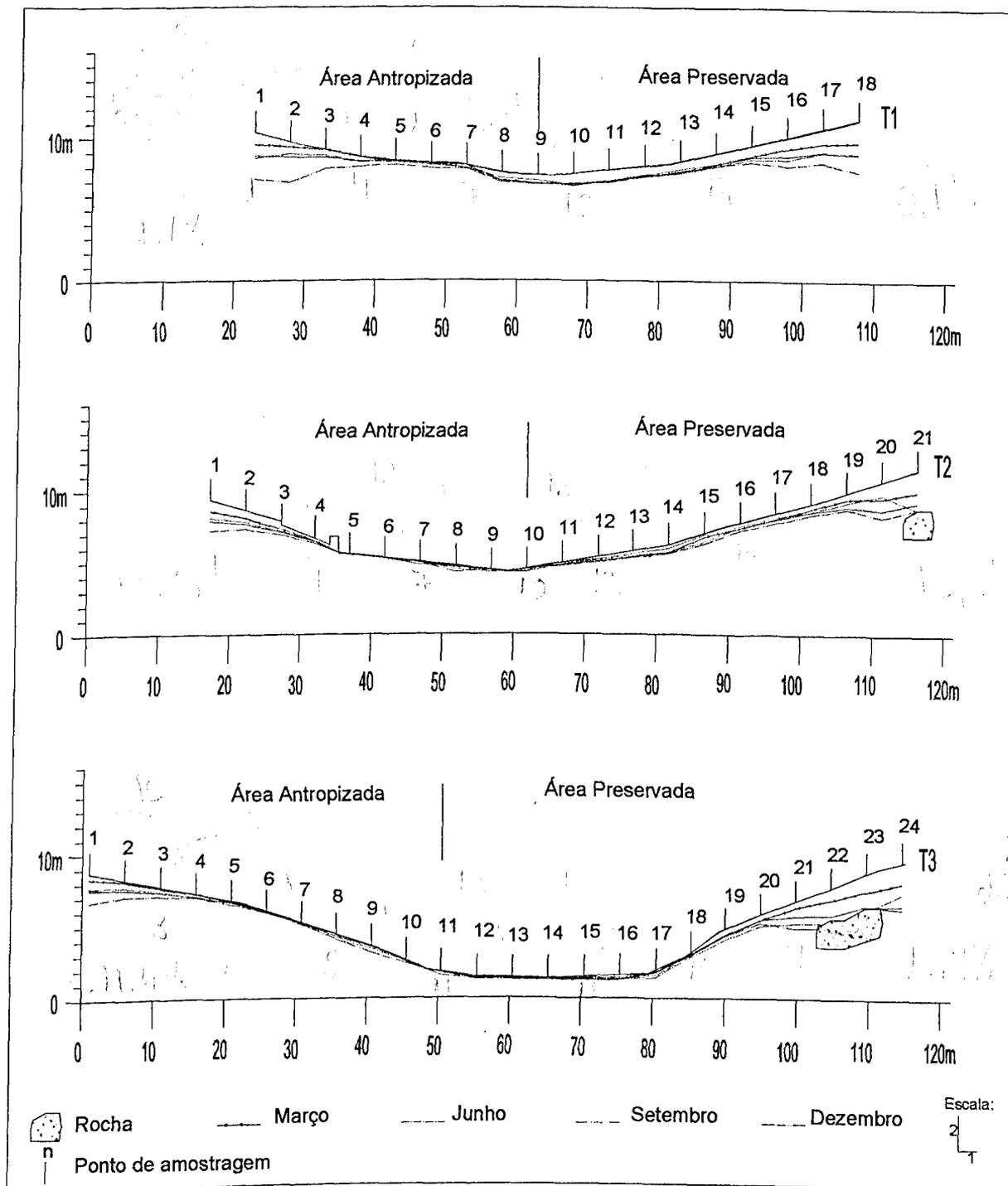


FIGURA 2. Desnível topográfico e a variação da profundidade do lençol freático nos três transectos (T1, T2 e T3), ao longo do ano, na vereda situada na região de Uberlândia, MG.

O mês de março, final da estação chuvosa, destacou-se como sendo o período em que o freático esteve mais próximo da superfície, em todos os ambientes estudados, sendo o fundo da vereda o local em que ele apresentou-se com maior frequência na superfície do solo.

Esta variação do lençol freático, ao longo do ano na vertente, tem influência direta na umidade do solo, interferindo na acumulação e decomposição de matéria orgânica e lixiviação (BERG *et al.* 1987). Para GOLDSMITH (1974), as transições entre cerrado e campo úmido ocorrem sob a influência direta da umidade do solo, ocasionada pela variação do lençol freático.

As diferenças significativas entre os ambientes antropizado e preservado, quanto à profundidade do lençol freático, ocorreram principalmente na zona de meio da vereda (Tabela 1). Estas diferenças significativas entre os dois ambientes, podem estar relacionadas com um processo erosivo instalado na vertente do ambiente antropizado, que estaria ocasionando o afloramento do freático. De acordo com BOAVENTURA (1978) e OLIVEIRA FILHO (1986), o afloramento do freático é um fenômeno generalizado nas veredas, que ocorre principalmente na época das chuvas. Estes afloramentos normalmente ocorrem pela presença de camada mais permeável, sobreposta à camada mais impermeável. Entretanto, no caso estudado, o afloramento é decorrente da instalação do processo erosivo, que vem ocasionando um escoamento superficial.

Dentre os diversos prejuízos causados pelo escoamento superficial destaca-se o arraste de material coluvial para o fundo da vereda, assoreando-a, como vem ocorrendo em veredas do Noroeste Mineiro (MELO 1992). Com maior escoamento superficial atuando sobre a vertente, há grande probabilidade que numerosas cabeceiras de drenagem perenes, como as veredas, venham a se transformar, após intensa degradação por processos de erosão acelerada, em meros leitos de desague sazonal. Segundo CETEC (1978), as veredas são áreas altamente propensas ao voçorocamento e, talvez não seja exagero dizer, verdadeiras voçorocas em potencial.

Na borda da vereda, diferenças significativas na profundidade do lençol freático, foram encontradas apenas no transecto 3, nos meses de março e junho (Tabela 1). Estas diferenças, que ocorreram na borda da vereda, entre os dois ambientes, podem estar relacionadas com a presença de couraça ferruginosa, que foi detectada somente no lado preservado, podendo ocasionar maior retenção de água nos períodos mais chuvosos, em decorrência de sua impermeabilidade.

TABELA 1. Profundidade média do lençol freático nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia - MG.

Época	Local	Transectos	Área Preservada		Área Antropizada	
			cm	W	cm	W
Março	<i>Borda</i>	1	104,00±33,41 a	<b>0,9758</b>	38,67±42,40 a	<b>0,9815</b>
		2	63,67±43,14 a	<b>0,8596</b>	52,33±24,01 a	<b>0,9994</b>
		3	96,00±44,10 a	<b>0,9571</b>	13,75±16,66 b	<b>0,8294</b>
	<i>Meio</i>	1	10,75±3,30 a	<b>0,9174</b>	0,00±0,00 b	o
		2	37,80±10,43 a	<b>0,9646</b>	5,20±5,76 b	<b>0,8698</b>
		3	27,75±15,02 a	<b>0,8609</b>	4,20±5,76 b	<b>0,7942</b>
	<i>Fundo</i>	1	76,00±5,65 a	-	56,50±2,12 a	-
		2	20,00±8,48 a	-	0,00±0,00 a	-
		3	16,00±9,35 a	<b>0,8767</b>	3,50±0,71 a	-
Junho	<i>Borda</i>	1	176,67±37,86 a	<b>0,8547</b>	99,33±70,61 a	<b>0,9548</b>
		2	70,00±19,52 a	<b>0,9980</b>	81,33±41,10 a	<b>0,9951</b>
		3	202,75±35,72 a	<b>0,8442</b>	50,75±37,29 b	<b>0,8638</b>
	<i>Meio</i>	1	80,25±12,61 a	<b>0,8457</b>	16,75±13,60 b	<b>0,8972</b>
		2	41,60±11,41 a	<b>0,9687</b>	8,00±11,04 b	0,7370
		3	57,25±22,05 a	<b>0,9305</b>	15,20±9,83 b	0,7450
	<i>Fundo</i>	1	76,50±10,61 a	-	58,00±1,41 a	-
		2	12,00±2,83 a	-	15,50±4,95 a	-
		3	11,80±9,52 a	<b>0,7942</b>	4,50±2,12 a	-
Setembro	<i>Borda</i>	1	168,67±51,19 a	<b>0,9541</b>	104,33±54,08 a	<b>0,9972</b>
		2	116,00±71,04 a	<b>0,9571</b>	96,00±48,57 a	<b>0,9971</b>
		3	202,50±82,67 a	<b>0,9969</b>	58,50±43,27 a	<b>0,9596</b>
	<i>Meio</i>	1	64,00±11,92 a	<b>0,9768</b>	10,75±13,50 b	<b>0,8658</b>
		2	19,00±5,15 a	<b>0,9146</b>	8,20±11,23 a	0,6981
		3	21,50±16,30 a	<b>0,8156</b>	4,40±3,51 a	<b>0,9138</b>
	<i>Fundo</i>	1	78,00±7,07 a	-	34,50±2,12 a	-
		2	5,00±7,07 a	-	0,00±0,00 a	-
		3	4,20±6,02 a	<b>0,7716</b>	2,00±2,83 a	-
Dezembro	<i>Borda</i>	1	233,67±110,51 a	<b>0,9998</b>	245,00±99,24 a	<b>0,9067</b>
		2	143,67±89,79 a	<b>0,9067</b>	134,67±73,23 a	<b>0,9938</b>
		3	237,50±58,40 a	<b>0,9061</b>	101,25±77,57 a	<b>0,9688</b>
	<i>Meio</i>	1	83,75±20,43 a	<b>0,9115</b>	36,75±19,97 b	<b>0,7974</b>
		2	57,80±11,45 a	<b>0,9777</b>	14,60±20,24 b	0,7460
		3	39,75±17,50 a	<b>0,9919</b>	23,00±16,72 a	<b>0,9375</b>
	<i>Fundo</i>	1	78,50±7,78 a	-	64,50±3,53 a	-
		2	27,00±12,73 a	-	7,50±10,61 a	-
		3	13,20±7,01 a	<b>0,9808</b>	20,00±2,83 a	-

CV: 57,49%  
Levenne época: 0,291  
Levenne local: 10,455

...continua...

Tabela 1, Cont.

Local	Médias gerais	W	Época	Medias gerais	W
Borda natural 1*	170,75±73,93	<b>0,9086</b>	Março	36,06±37,11	0,8554
Borda natural 2*	98,33±63,11	0,8453			
Borda natural 3*	184,69±75,54	<b>0,9711</b>			
Meio natural 1	74,69±14,51	<b>0,9487</b>	Junho	58,53±59,99	0,8127
Meio natural 2	39,05±16,85	<b>0,9721</b>			
Meio natural 3	36,56±21,33	<b>0,9568</b>			
Fundo natural 1	77,25±6,14	<b>0,8551</b>	Setembro	53,26±67,34	0,7780
Fundo natural 2	16,00±10,95	<b>0,9497</b>			
Fundo natural 3	11,30±8,69	<b>0,9192</b>			
Borda antropizada 1	121,83±99,00	<b>0,9116</b>	Dezembro	83,95±88,74	0,7942
Borda antropizada 2	91,08±52,69	<b>0,9157</b>			
Borda antropizada 3	56,06±54,25	0,8497			
Meio antropizado 1	16,06±18,54	0,8355			
Meio antropizado 2	9,00±12,63	0,7502			
Meio antropizado 3	11,70±12,43	0,8182			
Fundo antropizado 1	53,37±12,22	<b>0,8353</b>			
Fundo antropizado 2	5,75±8,15	0,7223			
Fundo antropizado 3	7,50±7,96	0,7778			

NOTA: cm = Profundidade do lençol freático em centímetros (média ± desvio padrão);

Valores do Teste de Levene em negrito indicam homogeneidade entre as variâncias ( $\alpha=0,05$ );

W = Teste de Shapiro-Wilk ( $\alpha = 0,05$ ), valores em negrito indicam normalidade dos erros;

Médias seguidas por letras iguais minúsculas nas linhas indicam igualdade entre as médias, pelo teste de Mann-Whitney ( $\alpha = 0,05$ );

- = Valor não calculado devido a insuficiência de amostras ( $n < 3$ );

o = Valor não calculado (mediana = 0); \* = Transectos 1, 2, e 3.

A presença de couraças ferruginosas, encontradas sob o solo (abaixo de 2 metros de profundidade), também foi detectada na borda do transecto dois, no lado preservado. Segundo BACCARO (1994), essas couraças ferruginosas estão relacionadas com a ressurgência do lençol freático, e originam ambientes hidromórficos a jusante na vertente. Para LIMA & QUEIROZ (1996), as couraças cascalhentas marcam as bordas dos topos do interflúvio, formando pequenos anfiteatros.

### 3.3. Caracterização do solo

Com relação ao tipo de solo, foram encontradas três diferentes classes, caracterizadas em função do tipo de horizonte A desenvolvido e/ou da presença de horizonte turfoso. Foram eles: Glei Pouco Húmico, Glei Húmico e Orgânico (EMBRAPA 1982), atualmente denominados respectivamente de Gleissolos Háplicos, Gleissolos Melânicos e Organossolos, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA 1999). Os solos Orgânicos correspondem à zona de fundo da vereda, ocupando cerca de 25 metros da extensão do transecto três, possuem maior hidromorfismo e apresentam horizonte turfoso de cor escura (preto). Na zona de transição, ou meio da vereda, predomina o solo Glei Húmico, ocupando cerca de 50 metros do mesmo transecto. Este solo marca uma transição de ambientes com horizonte A húmico, que grada para horizonte turfoso (H). O solo Glei Pouco Húmico corresponde à zona de borda da vereda, no limite com o cerrado, onde ocorre uma melhor drenagem, menor teor de matéria orgânica e sua cor menos escura caracteriza o horizonte A. Sua extensão no transecto três foi de aproximadamente 35 metros. A distribuição destas classes de solos ao longo da vertente segundo RAMOS (2000), pode estar relacionada com a variação do nível do lençol freático condicionada pelo relevo.

Em alguns locais das zonas de fundo da vereda estudada, pode-se constatar o soterramento do solo Orgânico por material coluvial, advindo das partes mais altas da vertente antropizada. O mesmo fato ocorreu em estudos realizados por MELO (1992) em veredas do Noroeste de Minas Gerais. Segundo a autora, a presença deste material coluvial pode estar relacionada com o manejo inadequado das pastagens no entorno das vertentes, ou queimadas na própria vereda, favorecendo o início de processos erosivos e, conseqüentemente, a contribuição de material coluvial para o fundo das mesmas.

Na vertente antropizada da vereda estudada observou-se que a ausência de vegetação coincide com as áreas de solo compactado e com início de voçorocamento, onde o gado transita livremente. Segundo MELO (1992), a destruição da porosidade do solo, devido à compactação, acarreta a diminuição da permeabilidade, favorecendo o escoamento superficial. Este escoamento superficial pode ser o responsável pelo processo de assoreamento gradativo da vereda. Portanto, o pisoteio dos animais neste tipo de ambiente sugere uma maior possibilidade de degradação do solo. Os estudos realizados por CETEC (1978), em veredas da Serra do Cabral no Noroeste Mineiro, revelaram que a intensificação de escoamentos superficiais nas vertentes suaves, com instalação de formas de erosão laminar, ocorrem em

decorrência da degradação do cerrado circundante. Este estudo afirma ainda que, na sequência dos processos evolutivos de erosão, os solos hidromórficos das veredas foram removidos em grande parte e em outros locais as veredas foram assoreadas.

Na vertente preservada não foram observados processos erosivos instalados. A presença de vegetação herbáceo-graminosa mais densa nesta vertente propicia proteção ao solo, impedindo que o mesmo sofra com a ação da chuva.

De maneira geral, os solos revelaram, em média, baixos valores de pH (4,6 a 5,3) e foram caracterizados como de acidez elevada a média, segundo o que preconiza CFSEMG (1989). Os valores de pH não sofreram substanciais variações nas diferentes profundidades analisadas, nas diferentes zonas amostradas (borda, meio e fundo) e nos diferentes ambientes (antropizado e preservado). Os níveis de Al trocável aumentaram em direção ao fundo da vereda nos dois ambientes estudados (Figura 3A) e a saturação de alumínio foi de 60 a 95%. Os percentuais de matéria orgânica foram maiores na zona de fundo da vereda, decrescendo para a borda (Figura 4A). Apesar da matéria orgânica ser responsável pelo aumento da capacidade de troca catiônica (CTC), verificada da borda para o centro da vereda, os teores de saturação por Al são responsáveis por mais de 90% desta CTC.

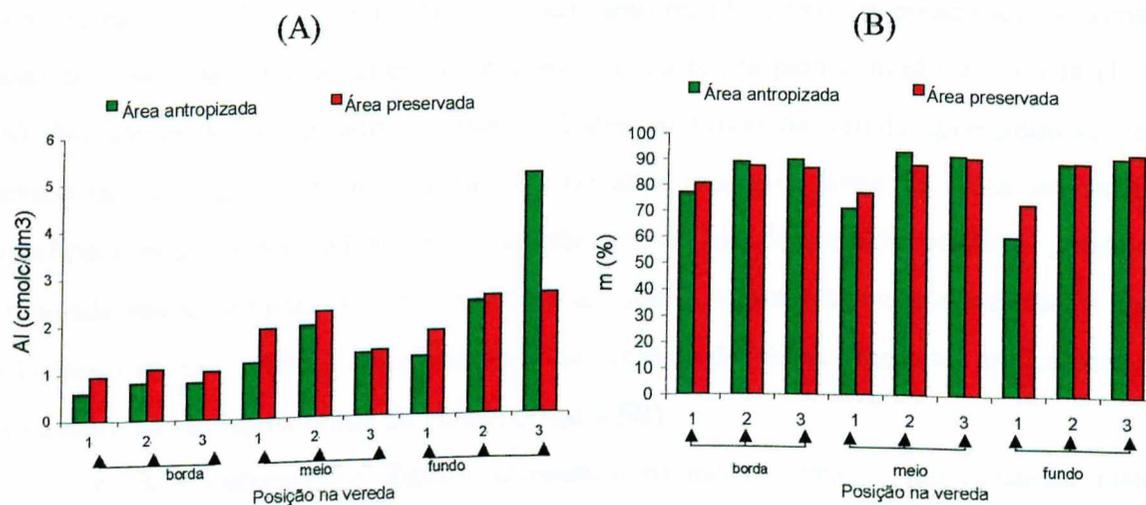


FIGURA 3. Teores médios de alumínio trocável (A) e saturação por alumínio (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG. (n=2)

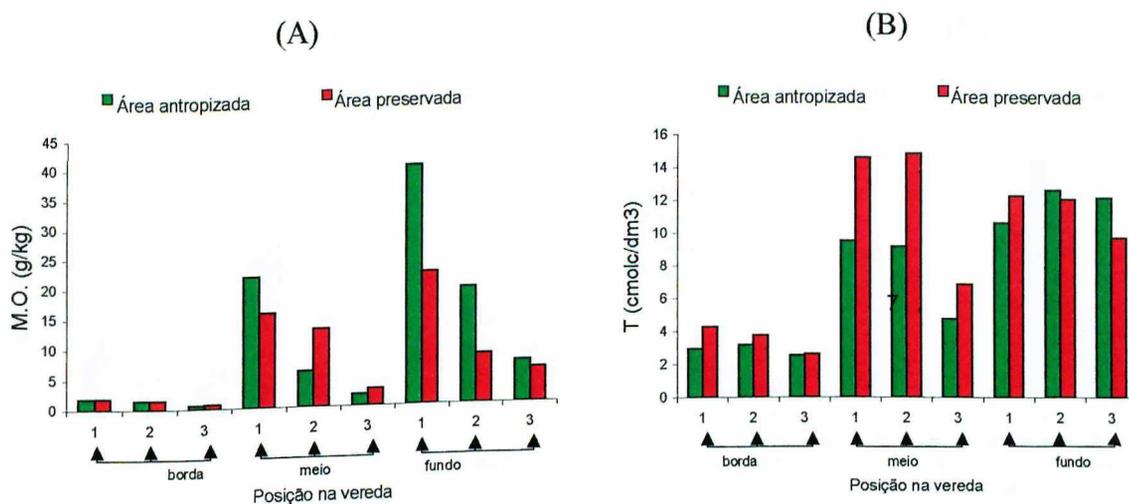


FIGURA 4. Teores médios de matéria orgânica (A) e capacidade de troca catiônica - CTC (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG. (n=2)

Os maiores teores de matéria orgânica ocorreram nas camadas superficiais do solo e na zona de fundo e meio da vereda (Figura 4A). De acordo com OLIVEIRA FILHO (1986), a condição de baixa aeração do solo contribui para os maiores teores de matéria orgânica, nestes ambientes com alto teor de água no solo.

Em geral, os maiores valores de CTC ocorreram na zona intermediária da vertente e os menores na borda (Figura 4B). Tanto no lado antropizado como no preservado, a soma de bases foi maior na camada superficial e aumentou da borda para o fundo da vereda (Figura 5A). No ambiente antropizado, a soma de bases no fundo da vereda apresentou-se muito elevada na camada de 0-1 cm (Figura 5A). Os altos teores de soma de bases nas camadas superficiais estão relacionados com a grande quantidade de matéria orgânica geralmente acumulada nestas camadas (GUIMARÃES *et al.* 2000), e principalmente aos elevados teores de potássio ali existentes. A disponibilidade de potássio decresceu, tanto na profundidade no solo quanto em direção a borda da vereda (Figura 5B).

Nos dois ambientes, o fósforo apresentou os maiores valores nas zonas de meio e fundo e menores na borda da vereda. Quanto à profundidade amostrada, os maiores teores obtidos ocorreram na camadas de 0-1 e 1-16cm (Figura 6A). Pelo método químico utilizado, não foi possível detectar os teores de Ca+Mg nas camadas de 1-16 e de 16-32 cm na borda do ambiente antropizado (Figura 6B).

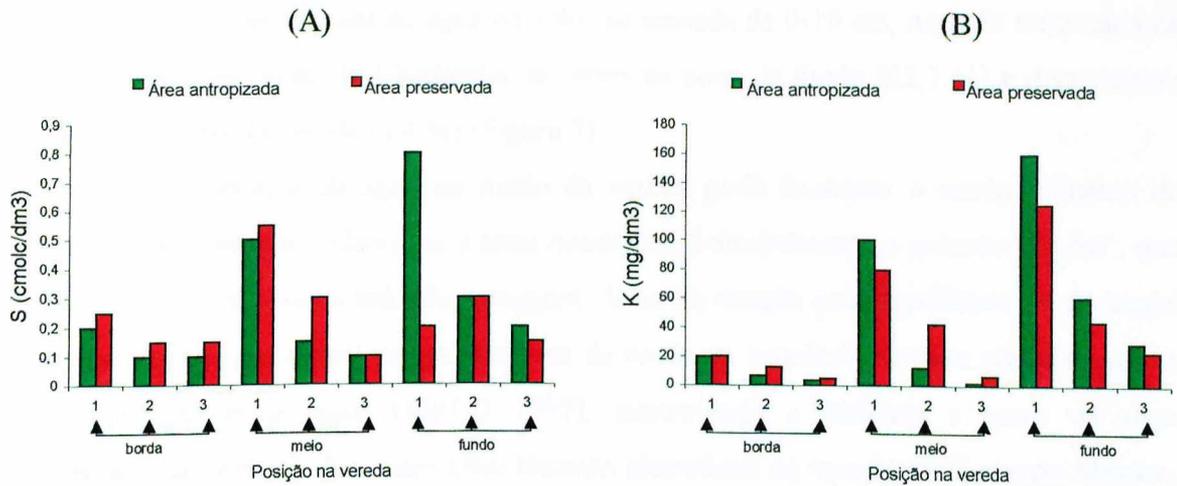


FIGURA 5. Teores médios de soma de bases (A) e potássio (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG. (n=2)

Em geral, os maiores teores de P, Ca e Mg ocorreram no ambiente preservado, principalmente na camada superficial (Figuras 6A e 6B). De maneira geral, o solo da vereda estudada apresentou semelhanças com os solos estudados por RAMOS (2000) em veredas no Triângulo Mineiro quanto aos altos teores de matéria orgânica, saturação de alumínio e capacidade de troca catiônica.

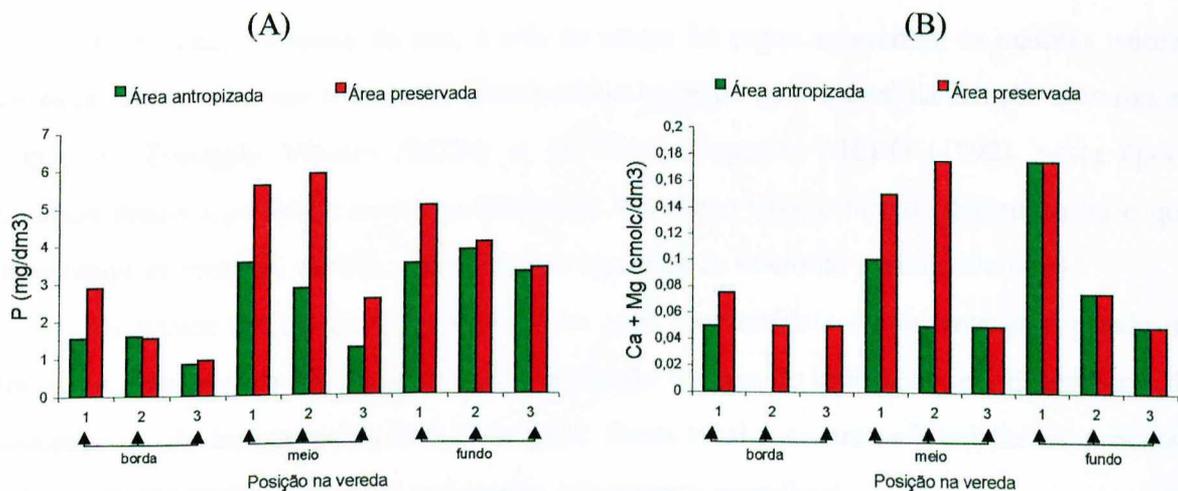


FIGURA 6. Teores médios de fósforo (A) e cálcio+magnésio (B) na camada de 0-1cm (1), 1-16cm (2) e 16-32cm (3), no solo da vereda situada na região de Uberlândia, MG. (n=2)

Os maiores percentuais de água no solo, na camada de 0-10 cm, nos três transectos da vereda estudada na região de Uberlândia, ocorrem na zona de fundo (62,7 %) e decresceram em direção à borda da vereda (3,4 %) (Figura 7).

Altos percentuais de água no fundo da vereda pode favorecer o estabelecimento de algumas espécies vegetais adaptadas a estas condições, principalmente a palmeira “buriti”, que normalmente encontra-se na linha de drenagem. Além da relação com a proximidade do lençol freático, o elevado percentual de água na zona de fundo da vereda também se relaciona com a translocação lateral de água (MELO 1992), aumentando a umidade a partir da zona intermediária da vertente. Em solos Gley Húmico distróficos de vereda do Noroeste Mineiro, ACHÁ-PANOSO *et al.* (1978) encontraram percentuais de umidade (35% e 47%) semelhantes aos encontrados no mesmo tipo de solo do presente estudo.

Na região de borda da vereda encontrou-se os menores percentuais de água no solo, variando de 3% a 34% (Figura 7). Estas diferenças de umidade no solo entre os ambientes (borda, meio e fundo), ao longo da vertente, podem estar relacionados com as características pedológicas e topográficas da área estudada.

Para GOLDSMITH (1974) e LORETI, J. & OESTERHELD, M. (1996), as espécies vegetais encontradas nestes ambientes são específicas para determinado percentual de água no solo, sugerindo correlação entre o percentual de água e a distribuição da maioria da vegetação ao longo da vertente. Segundo os autores, além das espécies que se encontram restritas ao gradiente de umidade, existem aquelas que comportam-se de forma generalista, habitando lugares com regimes contrastantes de teores de água no solo.

Com relação à época do ano, o mês de março foi o que apresentou os maiores valores de água no solo nos três transectos. Este período coincide com o final da estação chuvosa na região do Triângulo Mineiro (ROSA *et al.* 1991). Segundo MELO (1992), nesta época ocorrem fluxos superficiais saturados laminares. Por outro lado, o mês de dezembro foi o que apresentou os menores valores, apesar de corresponder ao início do período chuvoso.

Os baixos valores de água no solo, na zona intermediária da vertente antropizada no transecto dois (Anexo C), sugerem uma diminuição da taxa de infiltração, em decorrência da compactação do terreno pelo pisoteio do gado. Neste local encontra-se instalado um processo erosivo de voçorocamento, proporcionando escoamento superficial.

Segundo CETEC (1978), esta diminuição da taxa de infiltração pode levar a um déficit na recarga dos aquíferos alimentadores de fontes perenes, com conseqüente rebaixamento no nível freático e diminuição da vazão das nascentes.

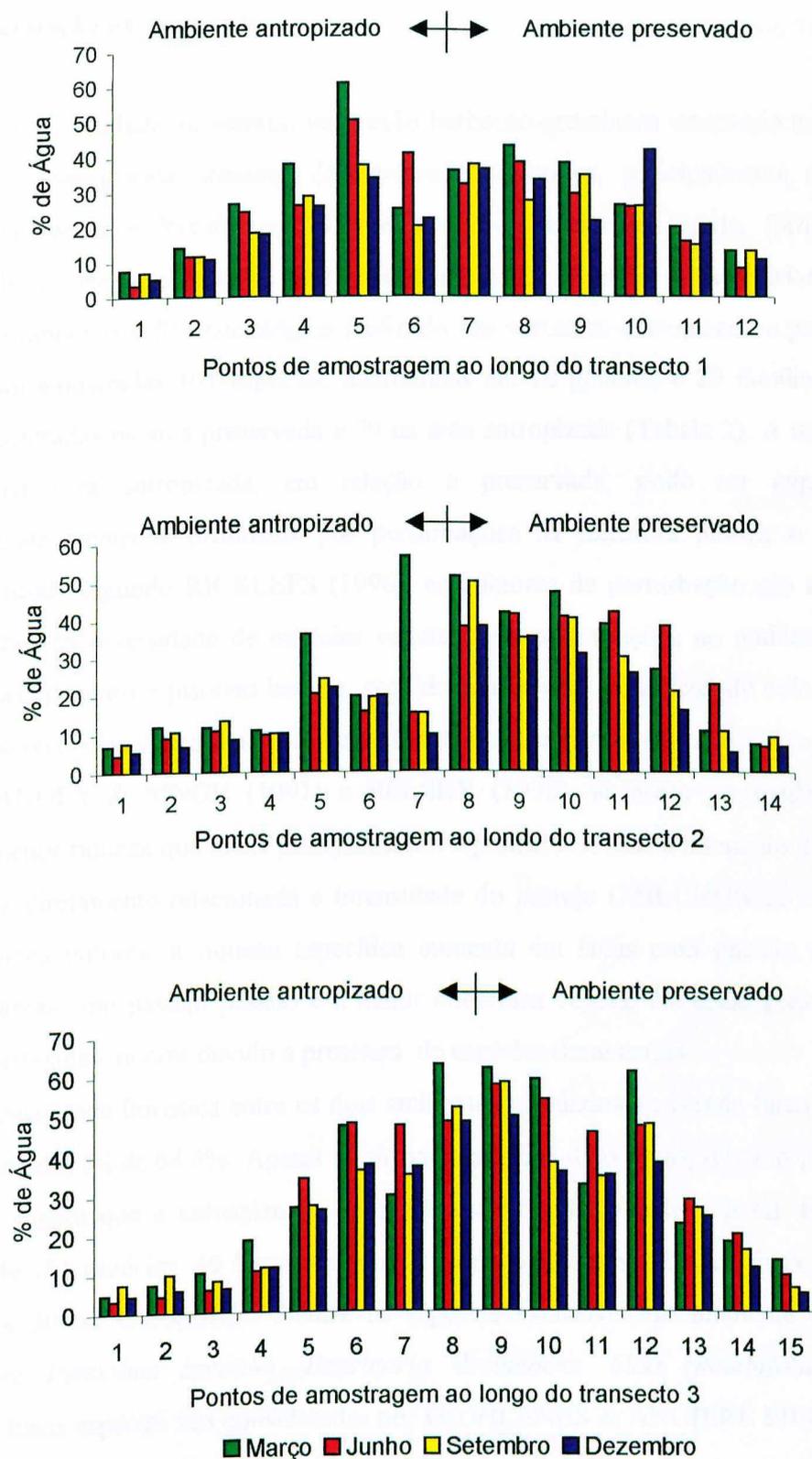


FIGURA 7. Percentuais de água no solo na profundidade de 0-10 cm ao longo dos três transectos, nos ambientes antropizado e preservado, na vereda situada na região de Uberlândia, MG. T1 (1, 2, 3, 10, 11 e 12: zona de borda; 4, 5, 8 e 9: zona de meio; 6 e 7: zona de fundo da vereda), T2 (1, 2, 3, 12, 13 e 14: zona de borda; 4, 5, 6, 9, 10 e 11: zona de meio; 7 e 8: zona de fundo da vereda), T3 (1, 2, 3, 13, 14 e 15: zona de borda; 4, 5, 6, 10, 11 e 12: zona de meio; 7, 8 e 9: zona de fundo da vereda).

### 3.4. Caracterização da vegetação

A vereda estudada apresentou vegetação herbáceo-graminosa ocupando a maior parte de sua área, com grande presença de espécies aculiformes, principalmente das famílias Poaceae, Cyperaceae e Xyridaceae. No fundo da vereda ocorreu ainda, formas de vida arbustiva-arbórea, em áreas restritas, com predominância de *Mauritia flexuosa* Mart. (buriti).

No levantamento fitossociológico realizado nas vertentes antropizada e preservada da vereda, foram amostradas 101 espécies, distribuídas em 70 gêneros e 29 famílias, sendo 71 espécies encontradas na área preservada e 79 na área antropizada (Tabela 2). A maior riqueza observada na área antropizada, em relação à preservada, pode ser explicada pela heterogeneidade ambiental produzida por perturbações na estrutura biótica e abiótica do ambiente natural. Segundo RICKLEFS (1996), estes fatores de perturbação são responsáveis pelas variações na diversidade de espécies vegetais. As perturbações no ambiente, no caso específico pastejamento e pisoteio bovino, seguido por erosão superficial do solo, podem ter sido responsáveis pelas diferenças na riqueza florística entre a área natural e a área preservada. Segundo PANDEY & SINGH (1991) e BELSKY (1992), as áreas protegidas tendem a apresentar menor riqueza que áreas pastejadas correspondentes. Mas a alteração da riqueza de espécies está diretamente relacionada a intensidade do pastejo (MILCHUNAS *et al.* 1988). Para os últimos autores, a riqueza específica aumenta em áreas com pastejo moderado e declina em áreas com pastejo pesado e a maior cobertura vegetal em áreas preservadas, em relação às pastejadas, ocorre devido a presença de espécies dominantes.

A similaridade florística entre os dois ambientes estudados da vereda (área antropizada e área preservada) foi de 64,4%. Apesar da proximidade das duas áreas, o baixo percentual de similaridade sugere que a antropização vêm alterando a comunidade vegetal. Em um total amostrado de 101 espécies, 49 foram comuns aos dois ambientes, 22 exclusivas no ambiente preservado e 30 no antropizado. Dentre as espécies exclusivas do ambiente antropizado, destacaram-se *Paspalum notatum*, *Brachiaria decumbens*, *Sida rhombifolia* e *Emilia sonchifolia*. Estas espécies são consideradas por GAVILANES & ANGIERE FILHO (1991) e PEDROTTI & GUARIM NETO (1998) como invasoras de áreas naturais perturbadas, e são também denominadas de ruderais ou plantas daninhas, comprovando que a alteração da área favorece o seu estabelecimento.

TABELA 2. Espécies encontradas, em ordem de família, na vereda situada na região de Uberlândia, MG, e suas respectivas áreas de ocorrência.

P	A	FAMÍLIA/ESPÉCIE	P	A	FAMÍLIA/ESPÉCIE
		ACANTHACEAE			EUPHORBIACEAE
x	x	<i>Justicia polygaloides</i> (S. Mor.) Lindaw	x		<i>Croton sclerocalyx</i> (Dirr.) M. Arg.
		APIACEAE		x	<i>Phyllanthus orbiculatus</i> L. C. Rich.
	x	<i>Eringium ebracteatum</i> Lam.	x		<i>Sebastiania myrtilloides</i> (Mart.) Pax
		ARACEAE			FABACEAE
x	x	<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth.) Madison	x		<i>Eriosema benthamianum</i> Mart. ex. Benth.
		ARECACEAE		x	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.
x	x	<i>Mauritia flexuosa</i> Mart.	x	x	<i>Zornia latifolia</i> Sm
		ASTERACEAE	x	x	<i>Desmodium</i> sp.
x	x	<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gard.) King & H. Rob.			GLEICHENIACEAE
	x	<i>Emilia sonchifolia</i> DC.	x		<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schad.) Underw
x		<i>Erechtites valeriaeifolia</i> DC.			IRIDACEAE
x	x	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Rafin.	x	x	<i>Sisyrinchium incurvatum</i> Gard.
x		<i>Eupatorium amygdalinum</i> Lam.			LAMIACEAE
x		<i>Eupatorium burchellii</i> Baker	x	x	<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex. Benth.
x	x	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	x	x	<i>Peltodon tomentosus</i> Pohl
	x	<i>Senecio pseudopohlii</i> Cabr.			LYCOPODIACEAE
x		<i>Vernonia echifolia</i> Mart. ex. C.	x	x	<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill
x		<i>Vernonia polyanthes</i> Less.			LYTHRACEAE
		BALANOPHORACEAE	x		<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schlecht.
x		<i>Langsdorffia hypogea</i> Mart.			MALVACEAE
		CAESALPINIACEAE	x		<i>Sida rhombifolia</i> L.
x	x	<i>Chamaecrista ramosa</i> Vog.			MELASTOMATAACEAE
		CECROPIACEAE			<i>Acisanthera alsinaefolia</i> Mart. & Schr. ex. DC.
x		<i>Cecropia pachystachia</i> Trec.	x	x	<i>Miconia albicans</i> (SW.) Triana
		CYPERACEAE	x	x	<i>Miconia chamissois</i> Naud.
x		<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth.) Benth. & CB. Clark	x		<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.
x	x	<i>Bulbostylis hirtella</i> Nees.	x		<i>Microlicia doryphylla</i> Naud.
x	x	<i>Bulbostylis</i> sp.	x	x	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.
		<i>Cyperus haspan</i> Benth.	x	x	<i>Trembleya phlogiformis</i> DC.
x	x	<i>Cyperus odoratus</i> L.			OCHNACEAE
	x	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth.	x		<i>Sauvagesia linearifolia</i> A. St. Hil.
	x	<i>Fuirema incompleta</i> Nees.	x	x	<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St. Hil.
x	x	<i>Kyllinga odorata</i> H. B. & K.			ONAGRACEAE
x	x	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth.) Roem. & Schult.			<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) Hara
	x	<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth.) Schnee			PASSIFLORACEAE
x	x	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl.) Gale	x		<i>Passiflora</i> sp.
	x	<i>Rhynchospora velutina</i> (Vahl.) Boeckel			PIPERACEAE
x		<i>Scleria mitis</i> Berg.	x	x	<i>Piper corintoanum</i> Yunck. & Derck
		ERIOCAULACEAE			
x		<i>Paepalanthus geniculatus</i> Kunth.			
x		<i>Syngonanthus caulenscens</i> (Poir.) Ruhl.			
x		<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhl.			

...continua...

TABELA 2, Cont.

P	A	FAMÍLIA/ESPÉCIE	P	A	FAMÍLIA/ESPÉCIE
		POACEAE			
x	x	<i>Andropogon bicornis</i> Benth.	x		<i>Paspalum notatum</i> Fl.
x		<i>Andropogon leptostachyus</i> Benth.	x		<i>Rhychelitrum repens</i> (Willd.) Hubbard.
x	x	<i>Andropogon macrothrix</i> Fourn.	x	x	<i>Schizachyrium condensatum</i> Nees.
x	x	<i>Andropogon selloanus</i> Hack	x	x	<i>Schizachyrium salzmannii</i> (Trin.ex Steud.) Nash.
x	x	<i>Andropogon ternatus</i> Nees.	x	x	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees.
x	x	<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	x	x	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.
x	x	<i>Anthaenantiopsis trachystachya</i> Mez.			x Indet. 1
x	x	<i>Arundinella hispida</i> Hack.			POLYGALACEAE
x	x	<i>Axonopus aureus</i> Beauv.			x <i>Polygala longicaulis</i> H. B. & K.
		<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.			x <i>Polygala paniculata</i> L.
x	x	<i>Echnolaena inflexa</i> Chase			x <i>Polygala</i> sp.
x		<i>Erianthus asper</i> Nees.			RUBIACEAE
		<i>Eriochrysis cayanensis</i> Beauv.			
		<i>Eriochrysis laxa</i> Swallen.	x	x	<i>Spermacoce capitata</i> Moc. & Sesse
x	x	<i>Hyparrhenia bracteata</i> Stapf.			STERCULIACEAE
x	x	<i>Hypogynium virgatum</i> (Desvaux) Dandy			
x		<i>Ichnanthus procurrans</i> (Ness. Sine Ref.) Swallen	x		<i>Byttneria oblonga</i> Pohl
x	x	<i>Loudetia flammida</i> C.E. Hubbard.			THELYPTERIDACEAE
x		<i>Loudetiopsis chrysotrix</i> Conert.			
x		<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	x		<i>Thelypteris</i> sp.
x	x	<i>Panicum cayennense</i> Lam.			XYRIDACEAE
x	x	<i>Panicum</i> sp.			
x	x	<i>Paspalum cordatum</i> Hackel	x		<i>Xyris asperula</i> Mart.
x	x	<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees.			x <i>Xyris jupicai</i> Rich.
x	x	<i>Paspalum hyalinum</i> Nees. ex. Trin.	x	x	<i>Xyris tenella</i> Kunth.
		<i>Paspalum lineare</i> Fourn. ex. Hemsf.			

Nota: P = área preservada, A = área antropizada.

Dentre as espécies exclusivas do ambiente preservado, destacaram-se *Cuphea linariodes*, *Miconia theaezans*, e *Eriosema benthamianum*, também encontradas nos estudos de BRANDÃO & GAVILANES (1994) em áreas naturais de vereda.

A similaridade florística com outras comunidades vegetais constituídas por flora herbáceo-graminosa foi de 2,2 a 32,6% (Tabela 3). O maior percentual encontrado foi entre a área antropizada da vereda estudada e a “vegetação de brejo” da Bacia do Rio São Bartolomeu, estudada por PEREIRA *et al.* (1990). Este resultado pode ser consequência do grande número de espécies amostradas pelos autores. Em seguida, as maiores similaridades foram com os estudos de SILVA JÚNIOR & FELFILI (1996), em áreas que continham veredas no Distrito Federal, e com o estudo de ARISTEGUIETA (1968), em áreas semelhantes às veredas, na Venezuela (Tabela 3).

A vegetação campestre antropizada e natural da Microrregião de Uberaba (BRANDÃO & GAVILANES 1994), campos rupestres de Minas Gerais (BRANDÃO *et al.* 1994; ANDRADE *et al.* 1986), campos limpos de Minas Gerais (BRANDÃO *et al.* 1997) e

vegetação campestre do Rio Grande do Sul (BOLDRINI *et al.* 1998), tiveram baixos percentuais de similaridade com a área estudada (Tabela 3).

A baixa afinidade entre a vereda do presente estudo e as outras comunidades vegetais deve-se possivelmente aos distintos tipos fisionômicos comparados e à grande distância geográfica entre algumas áreas. Segundo SILVA & SHEPHERD (1986), a insuficiência de amostragens e os diferentes métodos empregados nos levantamentos, podem dificultar os estudos de comparação florística entre áreas.

As famílias com maior número de espécies, encontradas nas duas áreas da vereda, foram Poaceae (33), Cyperaceae (13), Asteraceae (10), Melastomataceae (7) e Fabaceae (4). Estas famílias agruparam 67 espécies, constituindo 66,3% do número total amostrado (Tabela 2). Geralmente, estas famílias encontram-se entre as que possuem maior número de espécies em comunidades vegetais campestres (ARISTEGUIETA 1968; PEREIRA *et al.* 1990; BRANDÃO & GAVILANES 1994; BRANDÃO *et al.* 1994; BOLDRINI *et al.* 1998).

TABELA 3. Similaridade de espécies vegetais encontradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG com outras dez comunidades vegetais com predomínio de estrato herbáceo-graminoso.

Local	Total de esp.	Espécies comuns		% similaridade		Autor
		P	A	P	A	
Vegetação de "brejo" da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, DF.	118	25	32	26,4	32,6	Pereira <i>et al.</i> 1990
Vereda da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Brasília, DF	39	14	16	25,4	27,3	Silva Júnior & Felfili, 1996
Morichales Llaneros, Venezuela.	193	12	16	9,1	11,8	Aristeguieta 1968
Vegetação campestre natural da Microrregião de Uberaba, MG	271	13	16	7,6	9,1	Brandão & Gavilanes 1994
Campos Rupestres do Estado de Minas Gerais.	307	12	10	6,3	5,2	Brandão <i>et al.</i> 1994
Campo Rupestre do Morro do Chapéu, Nova Lima, MG	109	6	3	6,6	3,2	Andrade <i>et al.</i> 1986
Campos Limpos do Estado de Minas Gerais.	234	9	9	5,9	5,7	Brandão <i>et al.</i> 1997
Microrregião de Uberaba (vegetação campestre antrópica)	191	6	6	4,6	4,4	Brandão & Gavilanes 1994
Vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS	189	6	5	4,6	3,7	Boldrini <i>et al.</i> 1998
Flora ruderal de Cuiabá, MT.	109	2	4	2,2	4,2	Pedrotti & Guarim Neto 1998

Nota: \*P = área preservada; \*\*A = área antropizada.

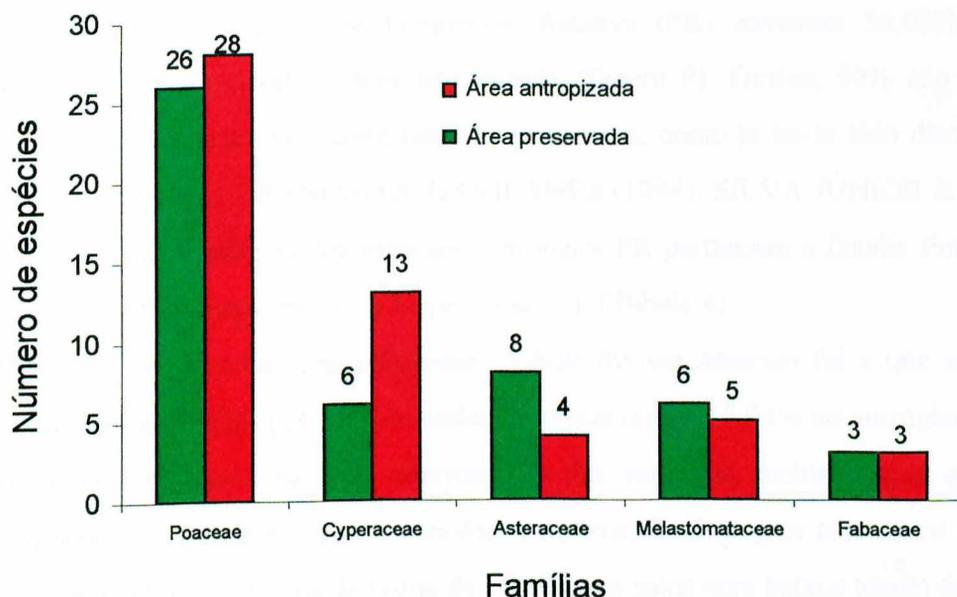


FIGURA 8. Famílias com maior número de espécies encontradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

A família Cyperaceae, apresentou um número de espécies significativamente maior na área preservada, enquanto que Asteraceae apresentou maior riqueza na área antropizada (Figura 8). Apenas duas famílias, Poaceae e Cyperaceae, foram suficientes para totalizar 45% das espécies amostradas, demonstrando dominância em áreas de vereda. Das 33 espécies da família Poaceae amostradas no presente estudo, 21 foram comuns às encontradas por FILGUEIRAS (1991) no Distrito Federal, sendo que 17 destas ocorreram em áreas de veredas. As quatro espécies restantes foram consideradas pelo autor como “ruderais” ou “introduzidas na região do cerrado”, e no presente trabalho foram encontradas somente na área antropizada. Das 29 famílias amostradas, 18 foram representadas por somente uma espécie. Algumas destas famílias abrigam as espécies raras e, segundo RICKLEFS (1996), níveis intermediários de perturbações nas comunidades vegetais podem favorecer o seu surgimento.

Além das famílias com elevado número de espécies, foram amostradas outras, como Eriocaulaceae e Xyridaceae, que, segundo MAGALHÃES (1956), são típicas de áreas de veredas, mas podem ser encontradas em campos rupestres (ANDRADE *et al.* 1986; BRANDÃO *et al.* 1994), ou em ecossistemas semelhantes às veredas, como os morichales venezuelanos (ARISTEGUIETA 1968). Os gêneros *Andropogon* (6) e *Paspalum* (5) da família Poaceae, e *Rynchospora* (4) da família Cyperaceae, foram os que apresentaram o maior número de espécies.

As dez espécies com maior Frequência Relativa (FR) somaram 56,05% na área preservada e 54,62% do total da área antropizada (Figura 9). Destas, 90% são Poaceae, demonstrando ser esta uma importante família nas veredas, como já havia sido discutido por ARISTEGUIETA (1968); BRANDÃO & GAVILANES (1994); SILVA JÚNIOR & FELFILI (1996). Na área antropizada, as dez espécies com maior FR pertencem a família Poaceae (7), Asteraceae (1), Melastomataceae (1) e Cyperaceae (1), (Tabela 4).

Dentre as espécies da família Poaceae, *Schizachyrium tenerum* foi a que apresentou maior FR nos dois ambientes (24,27% no ambiente preservado e 15,94% no antropizado). Este fato ocorreu principalmente na zona intermediária das vertentes, ambiente que apresentou elevados teores de umidade no solo. *Echnolaena inflexa*, *Andropogon ternatus* e *Erianthus asper*, foram encontradas na zona de borda da vereda, em solos com baixos teores de umidade e lençol freático mais profundo. *E. asper* não foi encontrado no ambiente antropizado, enquanto *E. inflexa* e *A. ternatus* tiveram baixa FR. A ausência e/ou diminuição da FR destas espécies da família Poaceae no ambiente antropizado pode estar relacionada com maior palatabilidade das mesmas para os animais.

A ocorrência de *Ascolepis brasiliensis* (Cyperaceae) e *Tibouchina gracilis* (Melastomataceae), com altos valores de FR no ambiente antropizado e baixo no preservado, sugere que estas espécies podem estar sendo favorecidas pelo ambiente mais aberto da área em questão (espaços vazios de vegetação), provocado pelo pisoteio do gado e processos erosivos instalados.

As dez espécies com maior Cobertura Relativa (CR) na área preservada somaram 80,3% do total, enquanto que na área antropizada as mesmas alcançaram 72,4% do total. As espécies *Andropogon ternatus*, *Echnolaena inflexa* e *Schizachyrium tenerum* apresentaram redução de CR da área preservada para a antropizada, enquanto *Hypogynium virgatum* e *Hyparrhenia bracteata* aumentaram a CR na área antropizada (Figura 9).

A maior riqueza de espécies e menor cobertura na área antropizada deve-se possivelmente ao efeito do pastejamento, ou seja, a perturbação provocada pelo pisoteio e remoção do material verde pelo gado bovino, diminuiu a cobertura de algumas espécies e ao mesmo tempo abriu espaços para o estabelecimento de outras. A alta frequência de espaços vazios no ambiente antropizado (cerca de 7%), também aconteceu, possivelmente, em decorrência dos processos erosivos causados pela compactação do solo e escoamento superficial.

TABELA 4. Frequência e cobertura relativas de espécies vegetais amostradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

Espécies	Área Preservada		Área Antropizada	
	FR	CR	FR	CR
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees.	24,272	44,818	15,947	32,891
<i>Echnolaena inflexa</i> Chase	5,583	5,322	2,064	3,653
<i>Loudetia flammida</i> C.E. Hubbard.	3,641	3,651	3,752	2,589
<i>Erianthus asper</i> Nees.	3,641	3,724	-	-
<i>Anthaenantiopsis trachystachya</i> Mez.	3,398	6,153	1,876	3,862
<i>Andropogon ternatus</i> Nees.	3,398	4,874	0,750	0,736
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gard.) King & H. Rob.	3,155	2,626	4,503	4,276
<i>Loudetiopsis chrysotrix</i> Conert.	2,913	4,714	-	-
<i>Hypogynium virgatum</i> (Desvaux) Dandy	2,670	1,001	5,441	4,987
<i>Paspalum cordatum</i> Hackel	2,427	1,473	1,313	1,639
<i>Hyparrhenia bracteata</i> Stapf.	2,427	1,659	3,377	4,848
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	1,699	1,349	-	-
<i>Peltodon tomentosus</i> Pohl	1,699	0,734	1,126	0,237
<i>Zornia latifolia</i> Sm	1,699	1,129	1,126	1,326
<i>Ichmanthus procurrans</i> (Ness. Sine Ref.) Swallen	1,699	2,631	-	-
<i>Arundinella hispida</i> Hack.	1,699	0,363	0,188	0,313
<i>Andropogon leptostachyus</i> Benth.	1,699	1,328	-	-
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl.) Gale	1,456	0,102	0,563	0,262
<i>Cyperus odoratus</i> L.	1,456	0,688	0,375	0,121
<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex. Benth.	1,456	1,032	0,938	0,378
<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees.	1,214	0,308	0,563	0,368
<i>Panicum cayennense</i> Lam.	1,214	0,407	1,876	0,419
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn	1,214	0,225	3,940	1,077
<i>Andropogon selloanus</i> Hack	1,214	0,366	0,938	0,837
<i>Panicum</i> sp.	0,971	0,964	0,375	0,187
<i>Bulbostylis hirtella</i> Nees.	0,971	0,187	1,126	0,777
<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St. Hil.	0,971	0,145	1,126	0,063
<i>Miconia chamissois</i> Naud.	0,971	0,460	1,126	1,669
<i>Kyllinga odorata</i> H. B. & K.	0,971	0,833	0,375	0,797
<i>Axonopus aureus</i> Beauv.	0,728	0,007	0,563	0,353
<i>Setaria paucifolia</i> (Moreng.) Lind.	0,728	0,230	0,750	1,134
<i>Croton sclerocalyx</i> (Didr.) M. Arg.	0,728	0,250	-	-
<i>Spermacoce capitata</i> Moc. & Sesse	0,728	0,436	0,188	0,086
<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth.) Madison	0,728	0,036	1,313	0,378
<i>Sebastiania myrtilloides</i> (Mart.) Pax	0,728	0,591	-	-
<i>Paspalum hyalinum</i> Nees. ex. Trin.	0,485	0,349	0,563	0,338
<i>Andropogon macrothrix</i> Fourn.	0,485	0,160	0,375	0,137
<i>Miconia albicans</i> (SW.) Triana	0,485	0,320	0,375	0,368
<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill	0,485	0,082	1,313	1,372
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schlecht.	0,485	0,005	-	-
<i>Xyris asperula</i> Mart.	0,485	0,063	-	-
<i>Chamaecrista ramosa</i> Vog.	0,485	0,194	0,188	0,071
<i>Schizachyrium salzmannii</i> (Trin. ex Steud.) Nash.	0,485	0,141	0,938	0,348
<i>Eriosema benthamianum</i> Mart. ex. Benth.	0,485	0,145	-	-
<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.	0,485	0,155	0,188	0,015
<i>Microlicia doryphylla</i> Naud.	0,485	0,068	-	-
<i>Sisyrinchium incurvatum</i> Gard.	0,485	0,165	0,563	0,323
<i>Passiflora</i> sp.	0,485	0,109	-	-
<i>Piper corintoanum</i> Yunck. & Derck	0,485	0,756	0,563	0,353
<i>Schizachyrium condensatum</i> Nees.	0,243	0,082	0,375	0,161

...continua...

TABELA 4, Cont.

Espécies	Área Preservada		Área Antropizada	
	FR	CR	FR	CR
<i>Bulbostylis</i> sp.	0,243	0,039	0,375	0,055
<i>Sauvagesia linearifolia</i> A. St. Hil.	0,243	0,024	-	-
<i>Justicia polygaloides</i> (S. Mor.) Lindaw	0,243	0,092	0,188	0,020
<i>Erechitites hieracifolia</i> (L.) Rafin.	0,243	0,029	0,188	0,040
<i>Eupatorium burchellii</i> Baker	0,243	0,024	-	-
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) Hara	0,243	0,291	0,750	0,139
<i>Thelypteris</i> sp.	0,243	0,048	-	-
<i>Erechitites valerianaefolia</i> DC.	0,243	0,136	-	-
<i>Miconia theaezans</i> Cogn.	0,243	0,412	-	-
<i>Xyris tenella</i> Kunth.	0,243	0,002	0,188	0,025
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	0,243	0,097	3,002	1,800
<i>Desmodium</i> sp.	0,243	0,029	0,563	0,353
<i>Byttneria oblongata</i> Pohl	0,243	0,015	-	-
<i>Mauritia flexuosa</i> Mart.	0,243	0,291	0,563	0,434
<i>Vernonia echifolia</i> Mart. ex. DC.	0,243	0,073	-	-
<i>Andropogon bicornis</i> Benth.	0,243	0,068	0,563	0,711
<i>Eupatorium amygdalinum</i> Lam.	0,243	0,073	-	-
<i>Langsdorffia hypogea</i> Mart.	0,243	0,141	-	-
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	0,243	0,160	-	-
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth.) Roem. & Schult.	0,243	0,019	1,126	0,464
<i>Trembleya philogiformis</i> Mart. & Schr. ex. DC.	0,243	0,102	0,188	0,161
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth.)Benth.&C.B.Clark.	-	-	4,128	4,881
<i>Eriochrysis cayanensis</i> Beauv.	-	-	3,752	1,777
<i>Scleria mitis</i> Berg.	-	-	1,313	0,464
<i>Paspalum notatum</i> Fl.	-	-	0,938	1,135
<i>Rhynchospora velutina</i> (Vahl.) Boeckel	-	-	0,938	0,877
Poaceae indet. 1	-	-	0,750	0,393
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth.	-	-	0,750	0,247
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	-	-	0,750	0,237
<i>Eriochrysis laxa</i> Swallen.	-	-	0,750	0,292
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schad.) Underw	-	-	0,563	1,150
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhl.	-	-	0,563	0,197
<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth.) Schnee	-	-	0,563	0,106
<i>Senecio pseudopohlilii</i> Cabr.	-	-	0,375	0,025
<i>Polygala paniculata</i> L.	-	-	0,375	0,131
<i>Fuirema incompleta</i> Nees.	-	-	0,375	0,121
<i>Cyperus haspan</i> Benth.	-	-	0,375	0,096
<i>Paepalanthus geniculatus</i> Kunth.	-	-	0,375	0,040
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	-	-	0,375	0,303
<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhl.	-	-	0,375	0,091
<i>Stylozanthus guianensis</i> (Aubl.) Sw.	-	-	0,375	0,131
<i>Cecropia pachystachia</i> Trec.	-	-	0,188	0,003
<i>Polygala</i> sp.	-	-	0,188	0,066
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> Mart. & Schr. ex. DC.	-	-	0,188	0,131
<i>Sida rhombifolia</i> L.	-	-	0,188	0,030
<i>Rhychelitrum repens</i> (Willd.) Hubbard.	-	-	0,188	0,030
<i>Paspalum lineare</i> Fourn. ex. Hemsl	-	-	0,188	0,156
<i>Polygala longicaulis</i> H. B. & K.	-	-	0,188	0,015
<i>Phyllanthus orbiculatus</i> L. C. Rich.	-	-	0,188	0,061
<i>Eringium ebracteatum</i> Lam.	-	-	0,188	0,101
<i>Emilia sonchifolia</i> DC.	-	-	0,188	0,161

Nota: FR = frequência relativa, CR = cobertura relativa

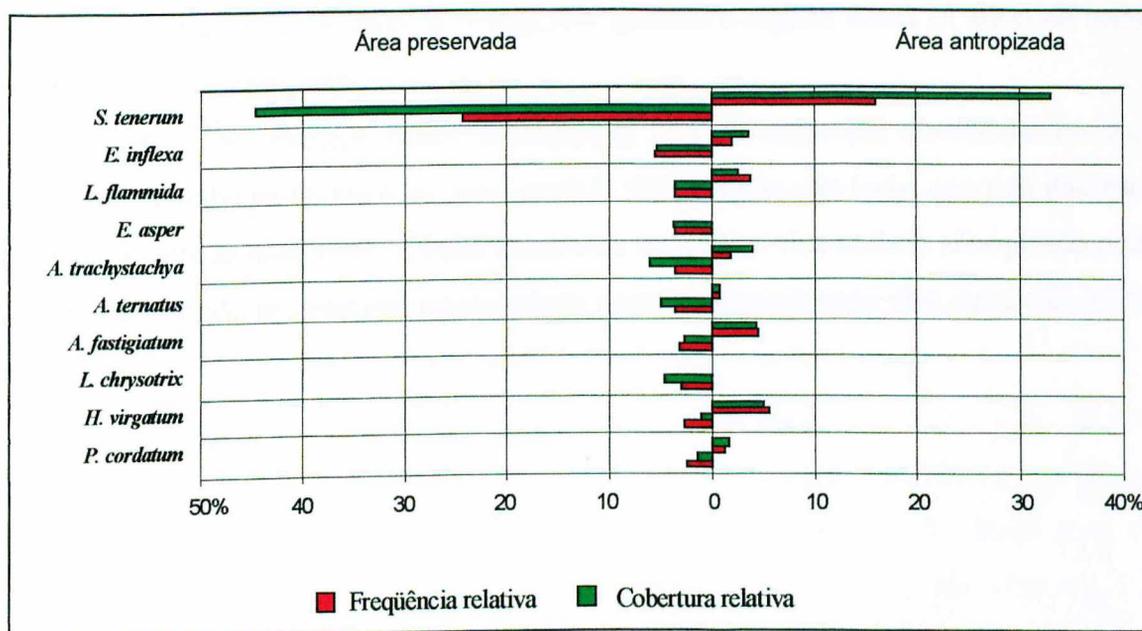


FIGURA 9. As dez espécies com maior frequência relativa da área preservada e seus respectivos valores na área antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

Segundo BOLDRINI & EGGERS (1996), o pastejamento proporciona a diminuição de espécies rizomatosas e estoloníferas, em detrimento de espécies cespitosas. Este fato pode ser comprovado pela redução na frequência e cobertura relativa de algumas espécies na área antropizada, principalmente da família Poaceae, como *Echnolaena inflexa*, *Erianthus asper*, *Anthaenantiopsis trachystachya*, *Andropogon ternatus* e *Loudetiopsis chrysotrix* (Figura 9).

A distribuição de algumas espécies na vereda, ocorreu nos diversos microambientes (zona de borda, meio e fundo). De acordo com GOLDSMITH (1974), esta distribuição correlaciona-se com a umidade do solo, proporcionando um gradiente ao longo da veretente.

Quanto à frequência relativa, não ocorreu diferença significativa entre área a antropizada e a área preservada ( $t=3,353$ ;  $P=0,001$ ). Para cobertura relativa, o teste revelou diferença significativa ao nível de 5% entre os dois ambientes ( $t=-0,456$ ;  $P=0,650$ ). Esta diferença significativa deve-se principalmente aos espaços vazios encontrados na área antropizada.

A altura média da vegetação nas áreas preservada e antropizada foi, respectivamente, 74 cm e 48 cm, ocorrendo diferença significativa entre estes dois ambientes ( $t=-4,781$ ;  $P=0,041$ ). Esta diferença ocorreu, possivelmente, devido ao pastejamento e pisoteio do gado bovino, que removeu a biomassa vegetal, principalmente no período relativamente seco. Neste

período, as pastagens na periferia da vereda são escassas e o gado busca as áreas de maior umidade para sua alimentação.

Quanto à porcentagem média de biomassa viva da vegetação amostrada, no lado antrópico o valor foi de 66,6% e no preservado 55,8%. Embora não tenha ocorrido diferença significativa entre as duas áreas, o maior percentual de matéria viva no lado antropizado pode ser explicado devido ao constante rebrotamento vegetal proporcionado pelo pastejamento do gado.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vereda estudada possui solos hidromórficos em toda sua extensão transversal, os quais diferenciam, do fundo para a borda, em Orgânico, Glei Pouco Húmico e Glei Húmico, e os maiores percentuais de água no solo foram encontrados na zona de fundo. Apesar da característica álica distribuir-se por todo o solo da vereda, a maioria dos minerais disponíveis seguiu um padrão de concentração fortemente associado à posição topográfica.

As diferenças significativas entre a profundidade do lençol freático ao longo do ano, entre os ambientes estudados, são possivelmente consequência da ação antrópica em uma das vertentes, que vêm ocasionando processos erosivos, com voçorocamento em estágio inicial. Os processos erosivos são consequência de escoamentos superficiais, proporcionados pela compactação do solo em decorrência do pisoteio do gado.

A alteração na variação do lençol freático e na estrutura do solo, na área antropizada, está ocasionando o transporte de sedimentos para o fundo da vereda e provocando assoreamento da mesma. A área preservada não apresentou sinais de degradação e a profundidade do lençol freático ao longo do ano diminuiu gradativamente, do fundo para a borda da vereda.

As perturbações na flora local foram evidenciadas pelas diferenças entre as duas áreas estudadas, quanto à alguns parâmetros fitossociológicos. Algumas espécies com altos valores de frequência e cobertura relativa na área preservada, não foram se quer encontradas na área antropizada e vice-versa, demonstrando que a interferência no ambiente pode promover o surgimento ou desaparecimento de espécies. Na área antropizada houve maior riqueza de espécies e algumas invasoras foram encontradas. Nesta mesma área da vereda, onde o gado transita livremente, observou-se a ausência de vegetação em áreas compactadas do solo ou com início de voçorocamento. Foram encontradas espécies específicas para determinado percentual de água no solo, sugerindo correlação entre percentual de água e sua ocorrência ao longo da vertente (borda, meio e fundo), apresentando-se como espécies indicadoras de tais ambientes.

Os resultados obtidos evidenciam a necessidade de preservação deste importante ecossistema para a manutenção do regime hídrico dos rios e da biodiversidade das áreas de cerrado. Por meio das diversas ações antrópicas que os ambientes de vereda vêm sofrendo, se torna premente a necessidade de estudos detalhados que possam subsidiar ações de conservação.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHÁ-PANOSO, L. 1978. Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da área sob influência do reservatório de Três Marias. Embrapa/Epamig – Belo Horizonte, MG. **Boletim Técnico 57**: 22-29.
- ANDRADE, P.M., GONTIJO, T.A. & GRANDI, T.S.M. 1986. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de “Campo Rupestre” do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica 9**: 13-21.
- ARISTEGUIETA, L. 1968. Consideraciones sobre la flora de los Morichales Llaneros al Norte del Orinoco. **Acta Botanica Venezuelana 3**: 3-22.
- BACCARO, C.A.D. 1994. As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do município de Uberlândia. **Sociedade & Natureza 6** (11/12): 19-33.
- BELSKY, A.J. 1992. Effects of grazing, competition, disturbance and fire on species composition and diversity in grassland communities. **Journal Vegetation Science 3**: 187-200.
- BERG, M.V.D., LEPSCH, I.F. & SAKAI, E. 1987. Solos de planícies aluviais do Vale do Ribeira do Iguapé SP. II. Relações entre características físicas e químicas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo 11**: 315-321.
- BOAVENTURA, R.S. 1978. Contribuição aos estudos sobre evolução das veredas. In: **Encontro Nacional de Geógrafos**, 3. AGB/UFC, Fortaleza, CE.
- BOAVENTURA, R.S. 1988. Preservação das veredas; síntese. In.: **Encontro Latino Americano: Relação Ser Humano / Ambiente**. Anais. Belo Horizonte, MG. p. 109 – 119.
- BOLDRINI, I.I. & EGGERS, L. 1996. Vegetação campestre do sul do Brasil: Dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botanica Brasilica 10**: 37-50. ✕
- BOLDRINI, I.I., MIOTTO, S.T.S., LONGHI-WAGNER, H.M., PILLAR, V.P. & MARZALL, K. 1998. Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 12**: 89-100. ✕
- BROWER, J.F. & ZAR, J.H. 1984. **Field & laboratory methods for general ecology**. Dubuque, Iowa.
- BRASIL. 1992. **Resoluções CONAMA de 1984 a 1991**. SEMAM / IBAMA. Brasília, DF. 4ª ed. 245 p.
- BRADY, N.C. 1979. **Natureza e propriedades dos solos**. Ed. Livraria Freitas Bastos S.A., São Paulo, SP. 647 p.

- BRANDÃO, M. & GAVILANES, M.L. 1994. Cobertura Vegetal da Microrregião 178 (Uberaba), Minas Gerais, Brasil. **Daphne 4** (2): 29-57.
- BRANDÃO, M., GAVILANES, M.L. & ARAÚJO, M.G. 1994. Aspectos físicos e botânicos de campos rupestres do Estado de Minas Gerais-I. **Daphne 4**: 17-38.
- BRANDÃO, M., LACA-BUENDIA, J.P. & GAVILANES, M.L. 1997. Campos Limpos do Estado de Minas Gerais, Composição Florística e Potencial Forrageiro-II (Campos das Vertentes). **Daphne 7** (2): 15-26.
- ☉ CARVALHO, P.G.S. 1991. As veredas e sua importância no Domínio dos Cerrados. **Informe Agropecuário 168**: 47-54.
- CETEC - FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. 1978. **Estudo das veredas da Serra do Cabral**. Belo Horizonte, MG.
- CFSEMG - COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. 1989. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 4ª aproximação. Lavras, MG. 176p.
- EMBRAPA. 1979. Serviço nacional de levantamento e conservação dos solos. **Manual de métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro, RJ.
- EMBRAPA. 1982. Serviço nacional de levantamento e conservação dos solos. Epamig (Belo Horizonte, MG). **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, RJ. p. 34 - 43. Boletim de pesquisa 1.
- EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informações. Rio de Janeiro, RJ.
- ☉ FERREIRA, M.B. 1980. O cerrado em Minas Gerais, gradações e composição florística. **Informe Agropecuário 61**: 4 - 8.
- FILGUEIRAS, T.S. 1991. A floristic analysis of the Gramineae of Brazil's Distrito Federal and list of the species occurring in the area. **Edinburgh Journal Botany 48**: 73-80.
- GAVILANES, M.L. & D'ANGIERI FILHO, C.N. 1991. Flórula ruderal da cidade de Lavras, MG. **Acta Botânica Brasilica 5** (2): 77-88.
- GOLDSMITH, F.B. 1974. Multivariate analyses of tropical grassland communities in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Biogeography**. 1: 111-122.
- GUIMARÃES, A.J.M., CORRÊA, G.F. & ARAÚJO, G.M. 2000. Características do solo e da vegetação em um gradiente de comunidades vegetais no Triângulo Mineiro. **Boletim Herbário Ezechias Paulo Heringer**. No prelo.

- LIMA, S.C., ROSA, R. & FELTRAN FILHO, A. 1989. Mapeamento do uso do solo no Município de Uberlândia-MG, através de imagens TM / LANDSAT. **Sociedade & Natureza 1**: 127-145.
- LIMA, S.C. 1996. **As veredas do Ribeirão do Panga no Triângulo Mineiro e a evolução da paisagem**. Tese de Doutorado. USP, São Paulo.
- LIMA, S.C. & QUEIROZ NETO, J.P. 1996. As veredas e a evolução do relevo. **Sociedade & Natureza 15**: 481-488.
- LORETI, J. & OESTERHELD, M. 1996. Intraspecific variation in the resistance to flooding and drought in populations of *Paspalum dilatatum* from different topographic positions. **Oecologia 108**: 279-284
- MAGALHÃES, G.M. 1956. Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biologia 1**: 76-92.
- MELO, D.R. 1992. **As veredas nos planaltos do noroeste mineiro; caracterizações pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos**. Dissertação de Mestrado. UNESP, Rio Claro.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. In: **Cerrado ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC. 556p.
- MILCHUNAS, D.G., SALA, O.E. & LAUENROTH, W.K. 1988. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. **American Naturalist 132**: 87-106.
- MINAS GERAIS. 1988. **Lei no 9.682 de 12 de outubro de 1988**. Declara de interesse comum e de preservação permanente os ecossistemas das veredas no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. v. 193.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey & Sons.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & MARTINS, F.R. 1986. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). **Revista Brasileira de Botânica 9**: 207-223.
- PANDEY, C.B. & SINGH, J.S. 1991. Influence of grazing and soil conditions on secondary savanna vegetation in Índia. **Journal Vegetation Science 2**: 95-102.
- PEDROTTI, D.E. & GUARIM NETO, G. 1998. Flora Ruderal da Cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica 12** (2): 135-143.
- PEREIRA, B.A.S., MENDONÇA, R.C., FILGUEIRAS, T.S., PAULA, J.E. & HERINGER, E.P. 1990. Levantamento florístico da Área de Proteção Ambiental da bacia do Rio São Bartolomeu, DF. **Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica 1**: 419-492.

- RAMIREZ, N. & BRITO, Y. 1990. Reproductive of a tropical palm swamp community in the Venezuelan llanos. *American Journal of Botany* 77: 1260 - 1271.
- ↳ RAMOS, M.V.V. 2000. **Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso**. Dissertação de Mestrado. UFLA, Lavras.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: **Cerrado ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC. 556p.
- RICKLEFS, R.E. 1996. **A Economia da Natureza**. 3ª ed. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, RJ. 470 p.
- ROSA, R., LIMA, S.C. & ASSUNÇÃO, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia, MG. *Sociedade & Natureza* 3(5/6): 91-108.
- SCHIAVINI, I. & ARAÚJO, G.M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). *Sociedade & Natureza* 1: 61-66.
- SILVA, A.F. & SHEPHERD, G.J. 1986. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. *Revista Brasileira de Botânica* 9: 81-86.
- SILVA JÚNIOR, M.C. & FELFILI, J.M. 1996. **A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas**. Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal. Brasília, DF. 43 p.
- ZAR, J.H. 1984. **Biostatistical Analysis**. 2ª ed. Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 718 p.

## ANEXOS

**Anexo A:** Profundidade do lençol freático nas áreas antropizada e preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

**Anexo B1:** Características químicas e matéria orgânica dos solos da área antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

**Anexo B2:** Características químicas e matéria orgânica dos solos da área preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

**Anexo C:** Percentuais de água no solo das áreas antropizada e preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

**Anexo D:** Espécies em ordem de família encontradas nas áreas preservada e antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG, e locais de ocorrência em outras dez comunidades vegetais com predomínio de estrato herbáceo-graminoso.

Anexo A. Profundidade do lençol freático nas áreas antropizada e preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

Pontos de amostragem ao longo do transecto		Transecto 1				Transecto 2				Transecto 3					
		Março	Junho	Setembro	Dezembro	Março	Junho	Setembro	Dezembro	Março	Junho	Setembro	Dezembro		
		----- cm -----				----- cm -----				----- cm -----					
1	A	84	177	160	322	A	76	124	146	211	A	38	103	116	203
2	A	32	82	101	280	A	53	78	93	128	A	08	52	65	115
3	A	0	39	52	133	A	28*	42*	49*	0*	A	09	26	37	64
4	A	0	36	28	66	A	15*	0*	21*	0*	A	0	22	16	23
5	A	0	05	0	25	A	0*	0*	0*	0*	A	04	10	10	25
6	A	0	10	0	33	A	0*	0*	0*	0*	A	0	09	05	08
7	A	0	16	15	23	A	03	0	20	0	A	0	09	01	05
8	A	55	57	36	67	A	08	22	0	41	A	14	32	02	32
9	A	58	59	33	62	A	0	12	0	0	A	03	16	04	45
10	P	72	69	83	73	A	0	19	0	15	A	03	06	04	18
11	P	80	84	73	84	P	14	10	0	18	A	04	03	0	22
12	P	67	62	58	72	P	26	14	10	36	P	12	05	0	17
13	P	74	82	51	66	P	41	28	17	42	P	08	05	0	12
14	P	73	87	69	85	P	52	49	21	58	P	09	09	0	09
15	P	69	90	78	112	P	23	56	11	71	P	21	12	08	05
16	P	74	150	125	194	P	36	33	22	52	P	30	28	13	23
17	P	98	160	156	232	P	37	42	24	66	P	16	49	10	35
18	P	140	220	225	345	P	33	51	55	74	P	14	30	05	18
19	-	-	-	-	-	P	45	69	99	112	P	44	72	36	47
20	-	-	-	-	-	P	113	90	194	245	P	37	78	35	59
21	-	-	-	-	-	P	149	270**	224	270**	P	43	151	101	185
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	78	212**	186	212**
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	122	233**	223	233**
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	141	215	300	320

NOTA: A = área antropizada; P = área preservada.

\* Presença de processo erosivo.

\*\* Presença de couraça ferruginosa.

**Anexo B1.** Características químicas e matéria orgânica dos solos da área antropizada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

Ponto de amostragem	Classe de solo	Profundidade de amostragem	PHH <sub>2</sub> O 1:2,5	P ----mg dm <sup>-3</sup> ----	K -----	Al -----	Ca -----	Mg -----	H+Al -----	SB -----	t -----	T -----	V -----%	m -----	M.O. g.Kg <sup>-1</sup>
1	Glei pouco húmico	0 – 1 cm	5,10	1,3	11,0	0,6	0,0	0,0	2,3	0,1	0,71	2,43	4	85	1,6
	“	1 – 16 cm	5,10	1,2	6,0	0,8	0,0	0,0	2,9	0,1	0,90	2,99	3	89	1,3
	“	16 – 31 cm	5,00	0,8	3,0	0,8	0,0	0,0	2,3	0,1	0,89	2,41	4	90	0,4
2	“	0 – 1 cm	5,20	1,8	29,0	0,6	0,1	0,1	3,2	0,3	0,87	3,51	8	69	2,3
	“	1 – 16 cm	5,00	2,0	8,0	0,8	0,0	0,0	3,2	0,1	0,90	3,34	3	89	1,8
	“	16 – 31 cm	5,00	0,9	4,0	0,8	0,0	0,0	2,6	0,1	0,89	2,68	3	90	1,1
3	Glei húmico	0 – 1 cm	5,30	3,9	75,0	1,1	0,1	0,1	9,3	0,4	1,53	9,73	4	72	9,2
	“	1 – 16 cm	4,90	1,3	5,0	1,7	0,1	0,0	7,0	0,1	1,83	7,18	2	93	3,5
	“	16 – 31 cm	4,90	1,2	2,0	1,6	0,1	0,0	5,6	0,1	1,73	5,77	2	93	2,3
4	“	0 – 1 cm	5,20	3,2	126,0	1,3	0,1	0,1	8,8	0,6	1,86	9,36	6	70	34,7
	“	1 – 16 cm	4,90	4,4	20,0	2,2	0,1	0,0	10,9	0,2	2,37	11,16	2	93	8,7
	“	16 – 31 cm	4,80	1,3	2,0	1,1	0,1	0,0	3,6	0,1	1,23	3,74	3	90	1,8
5	Orgânico	0 – 1 cm	5,10	2,3	173,0	1,1	0,3	0,2	9,8	1,0	2,10	10,83	9	52	40,2
	“	1 – 16 cm	4,90	4,0	80,0	1,9	0,1	0,1	10,9	0,4	2,27	11,35	3	84	32,0
	“	16 – 31 cm	4,60	3,9	44,0	2,3	0,1	0,0	12,1	0,2	2,53	12,51	2	91	5,1
6	“	0 – 1 cm	5,10	4,7	148,0	1,4	0,1	0,1	9,8	0,6	2,02	10,45	6	69	40,5
	“	1 – 16 cm	4,70	3,7	42,0	2,9	0,1	0,0	13,5	0,2	3,09	13,91	1	94	7,1
	“	16 – 31 cm	4,60	2,6	15,0	2,8	0,1	0,0	11,5	0,2	3,00	11,81	2	93	9,0

NOTA: P, K = (HCl 0,05 N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N); Al, Ca, Mg = (KCl 1 N); M.O. = (Walkley-Black); SB = soma de bases; t = CTC efetiva;

T = CTC a pH 7,0; V = saturação por bases; m = saturação por Al.

**Anexo B2.** Características químicas e matéria orgânica dos solos da área preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

Ponto de amostragem	Classe de solo	Profundidade de amostragem	PHH <sub>2</sub> O 1:2,5	P -----mg dm <sup>-3</sup> -----	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V -----%-----	m	M.O. g.Kg <sup>-1</sup>
						-----cmolc. / dm <sup>-3</sup> -----									
7	Orgânico	0 – 1 cm	5,10	4,4	164,0	1,4	0,3	0,3	11,5	1,0	2,38	12,59	8	59	33,7
	“	1 – 16 cm	4,70	3,9	66,0	2,5	0,1	0,1	13,5	0,4	2,91	14,13	3	86	10,3
	“	16 – 31 cm	4,70	4,8	37,0	2,1	0,1	0,0	9,8	0,2	2,31	10,05	2	91	8,6
8	“	0 – 1 cm	5,30	5,7	87,0	2,2	0,1	0,0	11,5	0,3	2,54	11,96	3	87	10,9
	“	1 – 16 cm	4,70	4,2	23,0	2,5	0,1	0,0	9,8	0,2	2,68	10,01	2	93	6,1
	“	16 – 31 cm	4,70	1,9	10,0	3,0	0,1	0,0	9,3	0,1	3,15	9,44	2	95	3,1
9	Glei pouco húmico	0 – 1 cm	5,10	4,8	106,0	1,4	0,2	0,2	10,9	0,8	2,15	11,74	6	65	19,9
	“	1 – 16 cm	4,80	6,9	72,0	2,0	0,1	0,1	15,0	0,4	2,42	15,76	3	82	16,3
	“	16 – 31 cm	4,80	3,5	11,0	1,3	0,1	0,0	7,9	0,1	1,45	8,02	2	90	4,1
10	“	0 – 1 cm	4,70	6,4	54,0	2,4	0,1	0,1	16,6	0,3	2,70	17,43	2	89	11,8
	“	1 – 16 cm	4,90	4,9	13,0	2,5	0,1	0,0	13,5	0,2	2,65	13,87	1	94	9,9
	“	16 – 31 cm	4,70	1,6	3,0	1,5	0,1	0,0	5,6	0,1	1,63	5,77	2	92	1,8
	“	31 – 46 cm	5,00	0,6	1,0	0,6	0,1	0,0	1,1	0,1	0,72	1,19	10	93	0,1
11	Glei pouco húmico	0 – 1 cm	4,60	2,3	17,0	1,1	0,1	0,0	5,0	0,2	1,26	5,21	3	87	3,0
	“	1 – 16 cm	4,80	1,4	10,0	1,0	0,1	0,0	3,6	0,1	1,15	3,76	4	87	1,8
	“	16 – 31 cm	4,80	0,8	4,0	1,1	0,1	0,0	2,9	0,1	1,23	3,03	4	89	0,9
	“	31 – 46 cm	4,90	0,5	2,0	1,1	0,1	0,0	1,9	0,1	1,23	1,98	6	90	0,3
12	“	0 – 1 cm	5,00	3,5	24,0	0,8	0,1	0,1	3,1	0,3	1,06	3,32	8	75	0,9
	“	1 – 16 cm	5,00	1,7	16,0	1,2	0,1	0,0	3,6	0,2	1,36	3,78	4	88	1,5
	“	16 – 31 cm	4,90	1,1	6,0	1,0	0,1	0,0	2,1	0,2	1,18	2,25	8	85	0,7

...continua...

## Anexo B2, Cont.

Ponto de amostragem	Classe de solo	Profundidade de amostragem	PH <sub>H<sub>2</sub>O</sub> 1:2,5	P ---mg dm <sup>-3</sup> ---	K -----	Al -----	Ca -----	Mg -----	H+Al -----	SB -----	T -----	T -----	V -----%	m -----	M.O. g.Kg <sup>-1</sup>
13	Glei pouco húmico	0 – 1 cm	5,10	4,1	21,0	1,1	0,1	0,1	2,9	0,2	1,31	3,11	7	84	1,2
	“	1 – 16 cm	5,00	1,4	16,0	1,2	0,1	0,0	3,2	0,2	1,36	6,40	5	88	1,2
	“	16 – 31 cm	4,90	0,5	6,0	1,1	0,1	0,0	2,9	0,1	1,24	3,03	4	89	1,1

NOTA: P, K = (HCl 0,05 N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N); Al, Ca, Mg = (KCl 1 N); M.O. = (Walkley-Black); SB = soma de bases; t = CTC efetiva;  
T = CTC a pH 7,0; V = saturação por bases; m = saturação por Al.

Anexo C. Percentuais de água no solo das áreas antropizada e preservada da vereda situada na região de Uberlândia, MG.

Pontos de amostragem ao longo do transecto		Transecto 1				Transecto 2				Transecto 3					
		Março	Junho	Setembro	Dezembro	Março	Junho	Setembro	Dezembro	Março	Junho	Setembro	Dezembro		
		Umidade (%)				Umidade (%)				Umidade (%)					
1	A	7,75	3,35	6,99	5,18	A	6,94	4,54	7,77	5,42	A	4,88	3,38	7,52	4,48
2	A	14,27	11,85	11,76	11,00	A	11,85	9,06	10,55	6,75	A	7,32	4,34	9,80	5,92
3	A	26,78	24,46	18,50	18,07	A	11,78	10,93	13,38	8,61	A	10,52	5,94	8,25	6,24
4	A	38,13	26,30	28,86	26,16	A	11,06	9,87	10,08	10,13	A	18,56	10,55	11,63	11,57
5	A	-	-	-	-	A	-	-	-	-	A	-	-	-	-
6	A	61,14	50,51	37,83	34,19	A	36,28	20,45	24,48	22,09	A	26,84	34,14	27,30	26,21
7	A	-	-	-	-	A	-	-	-	-	A	-	-	-	-
8	A	25,26	41,10	20,34	22,47	A	19,93	15,74	19,52	20,01	A	47,26	47,95	36,08	37,71
9	A	-	-	-	-	A	-	-	-	-	A	-	-	-	-
10	P	36,29	32,36	38,11	36,81	A	56,70	15,27	15,35	9,60	A	29,81	47,29	34,90	37,01
11	P	-	-	-	-	P	-	-	-	-	A	-	-	-	-
12	P	43,44	38,79	27,81	33,76	P	51,53	38,18	50,11	38,30	P	62,73	48,23	51,87	48,23
13	P	-	-	-	-	P	-	-	-	-	P	-	-	-	-
14	P	38,54	29,74	35,09	21,97	P	42,01	41,62	35,33	35,70	P	61,89	57,78	58,25	49,73
15	P	-	-	-	-	P	-	-	-	-	P	-	-	-	-
16	P	26,65	26,11	26,29	42,34	P	47,36	41,04	40,54	31,17	P	59,33	54,14	38,07	35,77
17	P	20,35	16,13	15,11	21,08	P	-	-	-	-	P	-	-	-	-
18	P	13,37	8,39	13,57	11,06	P	39,01	42,29	30,40	26,03	P	32,53	45,66	34,74	35,06
19	-	-	-	-	-	P	26,93	38,62	21,22	16,25	P	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	P	10,77	23,02	10,75	5,15	P	61,16	47,41	47,75	38,05
21	-	-	-	-	-	P	7,37	6,82	9,18	6,69	P	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	22,59	28,79	26,71	24,60
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	18,05	20,04	16,04	11,61
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	13,49	9,65	6,40	5,03

NOTA: A = área antropizada; P = área preservada.

**Anexo D:** Espécies em ordem de família encontradas na áreas preservada (P) e antropizada (A), da vereda situada na região de Uberlândia, MG, e locais de ocorrência em outras dez comunidades vegetais com predomínio de estrato herbáceo-graminoso.

P/A	Família/Espécie	Áreas de ocorrência									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ACANTHACEAE										
P/A	<i>Justicia polygaloides</i> (S. Mor.) Lindaw										
	APIACEAE										
A	<i>Eringium ebracteatum</i> Lam.	x									
	ARACEAE										
P/A	<i>Xanthosoma striatipes</i> (Kunth.) Madison										
	ARECACEAE										
P/A	<i>Mauritia flexuosa</i> Mart.			x					x	x	
	ASTERACEAE										
P	<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gard.) King & H. Rob.										
A	<i>Emilia sonchifolia</i> DC.		x	x							x
P	<i>Erechtites valeriaeifolia</i> DC.										
P/A	<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Rafin.		x								
P	<i>Eupatorium amygdalinum</i> Lam.		x		x						
P	<i>Eupatorium burchellii</i> Baker										
P/A	<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam.										
A	<i>Senecio pseudopohlii</i> Cabr.				x						
P	<i>Vernonia echifolia</i> Mart. ex. C.									x	
P	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.		x							x	
	BALANOPHORACEAE										
P	<i>Langsdorffia hypogea</i> Mart.										x
	CAESALPINIACEAE										
P/A	<i>Chamaecrista ramosa</i> Vog.										
	CECROPIACEAE										
A	<i>Cecropia pachystachia</i> Trec.		x								x
	CYPERACEAE										
A	<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth.) Benth. & C.B. Clark.										x
P/A	<i>Bulbostylis hirtella</i> Nees.										
P/A	<i>Bulbostylis</i> sp.										
A	<i>Cyperus haspan</i> Benth.								x	x	
P/A	<i>Cyperus odoratus</i> L.										
A	<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth.		x	x					x		
A	<i>Fuirema incompleta</i> Nees.										
P/A	<i>Kullinga odorata</i> H. B. & K.										
P/A	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth.) Roem. & Schult.								x	x	
A	<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth.) Schneec										
P/A	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl.) Gale										x
A	<i>Rhynchospora velutina</i> (Vahl.) Boeckel								x	x	
A	<i>Scleria mitis</i> Berg.		x								x

...continua...

## Anexo D, Cont.

P/A	Familia/Espécie	Áreas de ocorrência									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b>ERIOCAULACEAE</b>										
A	<i>Paepalanthus geniculatus</i> Kunth.										
A	<i>Syngonanthus caulenscens</i> (Poir.) Ruhl.										
A	<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhl.								x		
										x	
	<b>EUPHORBIACEAE</b>										
P	<i>Croton sclerocalyx</i> (Didr.) M. Arg.										
A	<i>Phyllanthus orbiculatus</i> L. C. Rich.										x
P	<i>Sebastiania myrtilloides</i> (Mart.) Pax										
	<b>FABACEAE</b>										
P	<i>Eriosema benthamianum</i> Mart. ex. Benth.	x									
A	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	x	x		x	x					x
P/A	<i>Zornia latifolia</i> Sm	x	x	x	x	x					x
P/A	<i>Desmodium</i> sp.										x
	<b>GLEICHENIACEAE</b>										
A	<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schad.) Underw.			x							
	<b>IRIDACEAE</b>										
P/A	<i>Sisyrinchium incurvatum</i> Gard.			x							
	<b>LAMIACEAE</b>										
P/A	<i>Hyptis crenata</i> Pohl ex. Benth.	x			x	x					
P/A	<i>Peltodon tomentosus</i> Pohl										x
	<b>LYCOPODIACEAE</b>										
P/A	<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) Cranfill			x							x
	<b>LYTHRACEAE</b>										
P	<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schlecht.	x			x						
	<b>MALVACEAE</b>										
A	<i>Sida rhombifolia</i> L.		x					x			x
	<b>MELASTOMATACEAE</b>										
A	<i>Acisanthera alsinaefolia</i> Mart. & Schr. ex. DC.	x				x					
P/A	<i>Miconia albicans</i> (SW.) Triana	x		x	x						
P/A	<i>Miconia chamissois</i> Naud.	x		x							x
P	<i>Miconia theaezans</i> (Bonpl.) Cogn.	x									x
P	<i>Microlicia doryphylla</i> Naud.										
P/A	<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	x									
P/A	<i>Trembleya phlogiformis</i> DC.			x					x	x	
										x	
	<b>OCHNACEAE</b>										
P	<i>Sauvagesia linearifolia</i> A. St. Hil.				x						
P/A	<i>Sauvagesia racemosa</i> A. St. Hil.	x			x						x
										x	
	<b>ONAGRACEAE</b>										
P/A	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) Hara	x		x					x	x	

...continua...

## Anexo D, Cont.

P/A	Familia/Espécie	Áreas de ocorrência									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	PASSIFLORACEAE										
P	<i>Passiflora</i> sp.										
	PIPERACEAE										
P/A	<i>Piper corintoanum</i> Yunck. & Derck			x						x	
	POACEAE										
P/A	<i>Andropogon bicornis</i> Benth.		x		x	x	x		x	x	
P	<i>Andropogon leucostachyus</i> Benth.	x	x		x	x	x		x	x	
P/A	<i>Andropogon macrothrix</i> Fourn.										
P/A	<i>Andropogon selloanus</i> Hack							x	x		
P/A	<i>Andropogon ternatus</i> Nees.								x		
P/A	<i>Anthaenantiopsis trachystachya</i> Mez.										
P/A	<i>Arundinella hispida</i> Hack.							x	x	x	
P/A	<i>Axonopus aureus</i> Beauv.	x				x					x
A	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.			x							
P/A	<i>Echnolaena inflexa</i> Chase	x		x		x	x		x	x	
P	<i>Erianthus asper</i> Nees.										
A	<i>Eriochrysis cayanensis</i> Beauv.								x	x	
A	<i>Eriochrysis laxa</i> Swallen.										
P/A	<i>Hyparrhenia bracteata</i> Stapf.										x
P/A	<i>Hypogynium virgatum</i> (Desvaux) Dandy										x
P	<i>Ichnanthus procurrens</i> (Ness. Sine Ref.) Swallen					x					
P/A	<i>Loudetia flammida</i> C.E. Hubbard.										
P	<i>Loudetiopsis chrysotrix</i> Conert.										x
P	<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.			x			x	x			
P/A	<i>Panicum cayennense</i> Lam.				x					x	
P/A	<i>Panicum</i> sp.										
P/A	<i>Paspalum cordatum</i> Hackel										
P/A	<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees.			x							x
P/A	<i>Paspalum hyalinum</i> Nees. ex. Trin.										x
A	<i>Paspalum lineare</i> Fourn. ex. Hemsl										x
A	<i>Paspalum notatum</i> Fl.							x			
A	<i>Rhychelitrum repens</i> (Willd.) Hubbard.										x
P/A	<i>Schizachyrium condensatum</i> Nees.					x					x
P/A	<i>Schizachyrium salzmannii</i> (Trin. ex Steud.) Nash.										
P/A	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees.			x							
P/A	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.				x		x	x	x		x
A	Indet. 1										
	POLYGALACEAE										
A	<i>Polygala longicaulis</i> H. B. & K.										x
A	<i>Polygala paniculata</i> L.				x	x					
A	<i>Polygala</i> sp.										
	RUBIACEAE										
P/A	<i>Spermocoe capitata</i> Moc. & Sesse										
	STERCULIACEAE										
P	<i>Byttneria oblonga</i> Pohl										

...continua...

## Anexo D, Cont.

P/A	Família/Espécie	Áreas de ocorrência									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	THELYPTERIDACEAE										
P	<i>Thelypteris</i> sp.										
	XYRIDACEAE										
P	<i>Xyris asperula</i> Mart.				x		x			x	
A	<i>Xyris jupicai</i> Rich.									x	
P/A	<i>Xyris tenella</i> Kunth.	x									

NOTA: 1- Microrregião de Uberaba - vegetação campestre natural (Brandão & Gavilanes 1994); 2 - Microrregião de Uberaba - vegetação campestre antrópica (Brandão & Gavilanes 1994); 3 - Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF (Silva Júnior & Felfili, 1996); 4 - Campos Rupestres do Estado de Minas Gerais (Brandão *et al.* 1994); 5 - Campos Limpos do Estado de Minas Gerais (Brandão *et al.* 1997); 6 - Campo Rupestre do Morro do Chapéu, Nova Lima, MG (Andrade *et al.* 1986); 7 - Vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS (Boldrini *et al.* 1998); 8 - Morichales Llaneros al Norte del Orinoco (Aristeguieta 1968); 9 - Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu, DF (Pereira *et al.* 1990); 10 - Flora ruderal de Cuiabá, MT (Pedrotti & Guarim Neto 1998).