



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

SUZYANE SAAB DE LIMA

INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE
VEREDAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA NA REGIÃO DO BRASIL CENTRAL

ORIENTADOR: PROF. DR. GERALDO ALVES DAMASCENO JUNIOR

CO-ORIENTADORA: MSC. VALI JOANA POTT

CAMPO GRANDE – MS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

**INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE
VEREDAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA NA REGIÃO DO BRASIL CENTRAL**

“Dissertação apresentada como um dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre em Biologia Vegetal junto ao
Departamento de Biologia do Centro de Ciências Biológicas e da
Saúde”

SUZYANE SAAB DE LIMA

ORIENTADOR: PROF. DR. GERALDO ALVES DAMASCENO JUNIOR

CO-ORIENTADORA: MSC. VALI JOANA POTT

CAMPO GRANDE – MS

Março - 2013

Campo Grande, 25 de março de 2013

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flavio Antônio Maes dos Santos (Titular)

(Universidade Estadual de Campinas)

Prof^ª Dr. Ângela Lucia Bagnatori Sartori (Titular)

(Universidade Federal do Mato grosso do Sul)

Prof. Dr. Geraldo Alves Damasceno Junior (Orientador)

(Universidade Federal do Mato grosso do Sul)

Msc. Vali Joana Pott (Co-orientadora)

(Universidade Federal do Mato grosso do Sul)

DEDICATÓRIA

*À Gussara Saab de Lima;
e Antonio Valtemir de Lima;
À Geraldo Damasceno;
À Nina;
... às Veredas..."*

ÍNDICE

Dedicatória.....	4
ACTA BOTÂNICA BRASÍLICA: Instruções aos autores.....	6
INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE VEREDAS EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA NA REGIÃO DO BRASIL CENTRAL.....	9
Resumo.....	10
Abstract.....	10
Introdução.....	11
Material e Métodos.....	13
Área de estudo	13
Métodos de amostragem.....	14
Análise de dados.....	15
Resultados e Discussão.....	15
Características do solo.....	16
Conclusão.....	20
Agradecimentos.....	25
Referências Bibliográficas.....	25
Figuras e tabelas.....	33



NORMAS GERAIS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NA ACTA BOTANICA BRASILICA

1. A Acta Botânica Brasilica publica artigos originais em todas as áreas da Botânica, básica ou aplicada, em Português, Espanhol ou Inglês. Os trabalhos deverão ser motivados por uma pergunta central que denote a originalidade e o potencial interesse da pesquisa, de acordo com o amplo espectro de leitores nacionais e internacionais da Revista, inserindo-se no debate teórico de sua área.
2. Os artigos devem ser concisos, em quatro vias, com até 25 laudas, sequencialmente numeradas, incluindo ilustrações e tabelas (usar fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço entre linhas 1,5; imprimir em papel tamanho A4, margens ajustadas em 1,5 cm). A critério da Comissão Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos poderão ser aceitos, sendo o excedente custeado pelo(s) autor(es).
3. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, et al. devem estar em *itálico*.
4. O título deve ser escrito em caixa alta e baixa, centralizado, e deve ser citado da mesma maneira no Resumo e Abstract da mesma maneira que o título do trabalho. Se no título houver nome específico, este deve vir acompanhado dos nomes dos autores do táxon, assim como do grupo taxonômico do material tratado (ex.: Gesneriaceae, Hepaticae, etc.).

5. O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser escrito(s) em caixa alta e baixa, todos em seguida, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios etc.). Créditos de financiamentos devem vir em Agradecimentos, assim como vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos, e não no rodapé. Autores devem fornecer os endereços completos, evitando abreviações, elegendo apenas um deles como Autor para correspondência. Se desejarem, todos os autores poderão fornecer e-mail.

6. A estrutura do trabalho deve, sempre que possível, obedecer a seguinte sequência:

- RESUMO e ABSTRACT (em caixa alta e negrito) – texto corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo e com cerca de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até cinco palavras-chave a escolha do autor, em ordem de importância. A mesma regra se aplica ao Abstract em Inglês ou Resúmen em Espanhol.

- Introdução (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter uma visão clara e concisa de: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levou (aram) o (s) autor (es) a desenvolver o trabalho; c) objetivos.

- Material e métodos (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter descrições breves, suficientes a repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas - podem ser incluídos se forem de extrema relevância e devem apresentar qualidade adequada para impressão. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em Resultados deve, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e métodos.

14 - Resultados e discussão (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): podem conter tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas) estritamente necessárias a compreensão do texto. Dependendo da estrutura do trabalho, resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.

As figuras devem ser todas numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar a esquerda da figura. As tabelas devem ser seqüencialmente numeradas, em arábico com numeração independente das figuras.

Tanto as figuras como as tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas (uma para cada figura e/ou tabela) ao final do texto (originais e 3 copias). Para garantir a boa qualidade de impressão, as figuras não devem ultrapassar duas vezes a área útil da revista que é de 17,5x23,5 cm. Tabelas - Nomes das espécies dos táxons devem ser mencionados acompanhados dos respectivos autores. Devem constar na legenda informações da área de estudo ou do grupo taxonômico. Itens da tabela, que estejam abreviados, devem ter suas explicações na legenda.

As ilustrações devem respeitar a área útil da revista, devendo ser inseridas em coluna simples ou dupla, sem prejuízo da qualidade gráfica. Devem ser apresentadas em tinta nanquim, sobre papel vegetal ou cartolina ou em versão eletrônica, gravadas em .TIF, com resolução de pelo menos 300 dpi (ideal em 600 dpi). Para pranchas ou fotografias - usar números arábicos, do lado direito das figuras ou fotos. Para gráficos - usar letras maiúsculas do lado direito.

As fotografias devem estar em papel brilhante e em branco e preto. Fotografias coloridas poderão ser aceitas a critério da Comissão Editorial, que deverá ser previamente consultada, e se o(s) autor(es) arcar(em) com os custos de impressão.

As figuras e as tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa, de forma abreviada e sem plural (Fig. e Tab.). Todas as figuras e tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto. Legendas de pranchas necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas figuras e tabelas. Gráficos - enviar os arquivos em Excel. Se não estiverem em Excel, enviar cópia em papel, com boa qualidade, para reprodução.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Usar unidades de medida de modo abreviado (Ex.: 11 cm; 2,4 µm), o número separado da unidade, com exceção de porcentagem (Ex.: 90%).

Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores), a menos que seja medida. Ex.: quatro árvores; 6,0 mm; 1,0-4,0 mm; 125 exsiccatas.

Em trabalhos taxonômicos o material botânico examinado deve ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão e na seguinte ordem: PAÍS. Estado: Município, data, fenologia, coletor(es) e número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

Ex.: BRASIL. São Paulo: Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de et al. Ex.: Silva et al. (atentar para o que deve ser grafado em CAIXA ALTA, Caixa Alta e Baixa, caixa baixa, negrito, itálico).

Chaves de identificação devem ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não devem aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, devem ser numerados seguindo a ordem alfabética. Ex.: 15 1. Plantas terrestres

2. Folhas orbiculares, mais de 10 cm diam.

..... 2. *S. orbicularis*

2. Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr.

..... 4. *S. sagittalis*

1. Plantas aquáticas

3. Flores brancas 1. *S. albicans*

3. Flores vermelhas 3. *S. purpurea*

O tratamento taxonômico no texto deve reservar o itálico e o negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basônimo e sinônimo aparecem apenas em itálico. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas). Ex.:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.

Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.

Fig. 1-12

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou discussão devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.:
Área de estudo - localiza-se

Resultados e discussão devem estar incluídos em conclusões. - Agradecimentos (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): devem ser sucintos; nomes de pessoas e Instituições devem ser por extenso, explicitando o porquê dos agradecimentos.

- Referências bibliográficas

- Ao longo do texto: seguir esquema autor, data. Ex.:

Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva et al. (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997).

- Ao final do artigo: em caixa alta e baixa, deslocado para a esquerda; seguir ordem alfabética e cronológica de autor(es); nomes dos periódicos e títulos de livros devem ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos:

Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae. Pp. 5-22. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.I.

Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. Amaranthaceae. Hoehnea 33(2): 38-45.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F.C. Hoehne (ed.). Flora Brasílica. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Não serão aceitas Referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações resumos simples de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses devem ser evitadas ao máximo; se necessário, citar no corpo do texto. Ex.: J. Santos, dados não publicados ou J. Santos, comunicação pessoal.

Influência de fatores abióticos na estrutura da vegetação de veredas em uma bacia hidrográfica na região do Brasil Central

Suzyane Saab de Lima¹, Geraldo Alves Damasceno Junior², Vali Joana Pott³ & José Carlos Casagrande⁴

1. Mestranda em Biologia Vegetal – Bolsista CAPES. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Cidade Universitária s/n° - CEP: 79070-900. Campo Grande, MS, Brasil. Autor para correspondência: suzys44b@hotmail.com

2. Laboratório de Botânica, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Cidade Universitária s/n, Caixa Postal – 549. 79070-900. Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), Brasil.

3. Herbário CGMS Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Cidade Universitária s/n, Caixa Postal – 549. 79070-900. Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), Brasil.

4. Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental, Caixa Postal 153, 13600-970 Araras, São Paulo, Brasil. CEP: 79070-900.

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura de seis veredas localizadas em uma Área de Proteção Ambiental no município de Campo Grande, e a sua relação com a variação da topografia; níveis de inundação; teor de nutrientes; granulometria do solo, na estação seca e chuvosa. A amostragem foi realizada através do método de parcelas para determinar a composição e porcentagem de cobertura das espécies vegetais. Para cada vereda foram

distribuídas três linhas de 20 m de acordo com a topografia do terreno; primeira linha na área mais alta da vereda, segunda linha na área intermediária e a terceira na parte mais alagada. Em cada linha, vinte parcelas de 0,5 X 0,5 m foram alocadas com um metro de distância entre elas. As amostragens foram realizadas na estação chuvosa e repetidas na estação seca. Amostras de solo (0-20cm) foram coletadas em cada linha para análises químicas e granulométricas. Foram amostradas na estação seca, 107 espécies, distribuídas em 75 gêneros e 33 famílias e na estação chuvosa, 125 espécies distribuídas em 82 gêneros e 39 famílias. As diferenças na riqueza de espécies entre a estação chuvosa e seca não foram significativas. A análise de correspondência canônica (CCA) detectou diferenças nas linhas amostradas associadas as propriedades texturais e químicas do solo com a vegetação. As variáveis ambientais mais fortemente correlacionadas para a estação chuvosa foram: H+Al, argila, matéria orgânica, Al, Fe, P, Cu, areia fina, explicando 35% da variação total dos dados. Para a estação seca foram: argila, H+Al, Al, matéria orgânica, S, Cu, PH, Fe e Mg, explicando 41% da variação total dos dados. As diferenças na estrutura da vegetação, entre as zonas, foram mais acentuadas na estação seca

Palavras-chave: área úmida, fatores edáficos, recuperação, zonação.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the structure of six veredas (floodable grasslands) located in an area of environmental protection in the city of Campo Grande, and its relation to the variation of the topography ; flood levels ; nutrient content and particle size of the soils in the dry and rainy seasons . Sampling was performed using the plot method for determining the composition and percent cover of plant species. For each vereda three lines of 20 m according to the topography of the land were distributed; first row in the upper area of the vereda, the second line in the intermediate area and the third at the lowest and flooded part. In each row, twenty 0.5 x 0.5 m plots were sampled at each one meter. Soil samples (0 -20cm) were collected on each line for chemical and textural analyzes. One hundred and seven species in 75 genera and 33 families, in rainy season, and 125 species, 82 genera in 39 families in the dry season were found. The differences in plant species richness in topographic lines between rainy and dry seasons were not significant.. The canonical correspondence analysis (CCA) detected differences in the sampled lines associated with the textural and chemical properties of soil with vegetation . The environmental variables most strongly correlated to the rainy season were : H + Al, clay, organic matter, Al, Fe, P, Cu, fine

sand, explaining 35 % of the total variation in the data. For the dry season were: clay, H + Al, Al, organic matter, S, Cu, pH, Fe and Mg, explaining 41 % of the total variation in the data. The differences in vegetation structure between areas, were more pronounced in the dry season and also varied in both eras, according to the soil structure .

Keywords: wetland, soil factors, recovery, zonation.

Introdução

As relações entre variações ambientais e comunidades de plantas são temas em evidência na ecologia, com muitos padrões e processos ecológicos dependentes de interações complexas entre geomorfologia, solo e vegetação (Kim & Yu 2009).

De acordo com Kent & Coker (1994), a razão pela qual as espécies crescem juntas num ambiente particular é geralmente porque elas têm em comum as mesmas necessidades para sobreviver, no que diz respeito a fatores ambientais, como luz, disponibilidade de água e drenagem, temperatura e nutrientes ou por compartilharem também habilidades para tolerar estresse decorrente de atividades animais e antrópicas.

Casanova & Brock (2000) argumentaram que a água é o maior determinante para o desenvolvimento da comunidade de plantas em ambientes inundáveis. Assim, a variação na frequência e duração do período de inundação do solo tem direcionado as estratégias adaptativas das plantas para sobreviver a essas diversas condições (Blom & Voeselek 1996).

A profundidade da água produz previsíveis variações nas formas de vida (Hutchinson, 1975; Spence, 1982) e padrões de zonação (Shiple & Keddy, 1987). Nos ambientes úmidos, a distribuição espacial das plantas é normalmente relacionada à topografia e ao nível de água subterrânea, que determinam a frequência de alagamentos, a umidade do solo e a cobertura vegetal associada (Mendonça & Castellani 1993; Castellani *et al.*, 1996).

A importância da topografia na estruturação dos padrões de recursos do solo para a comunidade de plantas foi estudada por vários autores como Gargano *et al.* (2009), Beatty (1984), Miller & Alpert (1984) e Sebastiá (2004). Fatores de perturbação estão relacionados com a diversidade de espécies vegetais (Ricklefs 1996) e perturbações como pisoteio de gado e pastejo, seguido de erosão do solo, podem ser os responsáveis pelas diferenças observadas na riqueza florística em áreas de campo úmido no domínio do Cerrado (Meireles *et al.* 2004).

Muitas das áreas de campo úmido no domínio do Cerrado são denominadas como veredas. Ribeiro & Walter (1998) definiram campo limpo-úmido como uma área com solo estacionalmente encharcado, com pouca vegetação lenhosa, de fisionomia campestre e a altura do lençol freático superficial em solos hidromórficos, gleis e orgânicos turfosos, margeando as matas de galeria. Segundo esses autores as veredas são campos limpos e úmidos caracterizados pela presença da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) em meio a agrupamentos de espécies arbustivas e herbáceas.

As veredas são separadas, quase sempre, em três componentes (Rezende 2007). A área mais externa é principalmente composta por espécies das famílias Poaceae e Cyperaceae, além de espécies subarbustivas de diversas outras famílias. Geralmente, este é o componente menos úmido dentre os demais e quase nunca se apresenta encharcado mesmo nas épocas mais chuvosas. Constitui, portanto, o campo limpo da vereda. Em uma área mais baixa da vereda encontra-se um componente misto com espécies arbustivas e herbáceas, samambaias, além das árvores em pequena frequência. O terceiro componente refere-se à cota mais baixa da área sendo normalmente dominado pelos buritis. Esta porção geralmente é muito densa, composta por flora exigente de alto teor de umidade no solo, como por exemplo, *Xylopia* spp. e *Vochysia* spp. dentre outras. Nesta área são encontradas desde ervas até árvores, as quais, juntamente com os buritis, dominam este componente das veredas. O substrato apresenta-se encharcado durante a maior parte do ano, já que é o local onde a água flui superficialmente constituindo a “calha” da vereda. O solo é escuro e muito rico em matéria orgânica.

Ramos *et al.* (2006) mostraram que existem veredas com atributos químicos, físicos e mineralógicos de solos diferenciados. Essas diferenças possivelmente estão ligadas a fatores como: origem dos sedimentos, influência do nível de estabilidade do lençol freático, intensidade de deposição de sedimentos nas veredas e a ação antrópica. Mendes *et al.* (2012) mostraram que a disponibilidade de nutrientes do solo e granulometria estão relacionados com a riqueza e composição de espécies em áreas de vereda.

Nesse contexto, estudos que contribuam com entendimento sobre os gradientes de vegetação de veredas em função dos fatores abióticos, podem auxiliar em planos de conservação desses ambientes já que são uma das principais fontes fornecedoras de água para os habitats adjacentes e recarga dos aquíferos no Brasil Central (Pott *et al.* 2003), auxiliando a perenidade e regularidade dos cursos d'água (Carvalho 1991) e manutenção dos processos ecológicos do Cerrado (Carvalho 1991; Barbosa 2005).

Assim, o objetivo deste estudo foi descrever e relacionar as variações na estrutura da vegetação em seis áreas de vereda com fatores abióticos como variação da topografia; níveis de inundação; teor de nutrientes; granulometria do solo. Dessa forma, espera-se que haja diferenças na estrutura da vegetação entre as zonas (borda, meio e fundo) e que essa estrutura também varie com a sazonalidade e com as características do solo.

Material e Métodos

Área de estudo. Este estudo foi realizado no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. As veredas foram selecionadas dentro de uma Área de Proteção Ambiental (APA do Guariroba) que está localizada a 35 km de Campo Grande. A APA do Guariroba apresenta um total de 45 mil hectares e está localizada na bacia de drenagem do córrego Guariroba, que abrange uma área total de 389,25 km² (Fig. 1). O sistema de abastecimento de água da cidade de Campo Grande-MS é formado por algumas bacias, sendo o Guariroba o mais importante em termos de volume de água, contribuindo com cerca de 60% da água consumida no município (Dias 1999).

A primeira das veredas estudada (localizada nas coordenadas 21K 0771261-7726114) é relativamente conservada., No final da execução deste trabalho foram plantados talhões de eucaliptos ao redor; a vereda dois (21K 775049-7718339) é a área menos antropizada desse estudo. Apresenta tanques de piscicultura em área bem próxima; a vereda três (21K 775125-7713293) está localizada ao lado de uma estrada de terra e com influência do pisoteio pelo gado; a vereda quatro (21K 781284-7710202) sofreu, por alguns anos, o pisoteio pelo gado, sendo recentemente cercada pelo proprietário da área; a vereda cinco (21k 785719-7716839) é totalmente influenciada pela enorme plantação de eucalipto e desvios da água e por fim, a vereda seis (21K 0784854 – 7727320) localiza-se ao lado da represa de captação de água da cidade, sendo a área mais antropizada.

Segundo Dias (2005), entre os anos de 1985 e 2005 foram desmatados cerca de 13500 hectares na bacia do córrego Guariroba (cerca de 30% do total), sendo o período mais intenso entre os anos de 1985 e 1995. Nas áreas desmatadas foram plantadas gramíneas para uso pela pecuária bovina em atividades de cria, recria e engorda (Dias 1999). O desmatamento dessas áreas, em muitos casos, atingindo as áreas de preservação permanente associadas aos cursos

d'água, trouxe algumas consequências como, por exemplo, o assoreamento do córrego Guariroba e a formação de voçorocas (Dias 2005).

De acordo com a legislação federal, a fitofisionomia de vereda representa uma Área de Preservação Permanente – APP (Brasil, 1992) pelo Código Florestal (Lei N 12.727, de 17 de outubro de 2012), tendo seus parâmetros, definições e limites pelo Artigo 2 da resolução CONAMA N° 303, de 20 de março de 2002, onde as veredas devem ser protegidas com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado.

Nas áreas sujeitas a inundação ou excesso de água da APA do Guariroba, os solos apresentam baixos teores de sódio. São representadas pelo Gleí Pouco Húmico, Gleí Húmico, Vertissolo, Planossolo, Laterita Hidromórfica, Solos Orgânicos e Areias Quartzosas Hidromórficas (Brasil 1982; Mato Grosso do Sul 1990).

O clima predominante na região, varia do subtipo “Cfa” mesotérmico úmido, sem estiagem, com temperatura média anual do mês mais quente superior a 22°C, e precipitação superior a 30 mm no mês mais seco, ao subtipo “Aw” tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (Mato Grosso do Sul 1990).

A vegetação da APA é constituída dos seguintes tipos fitofisionômicos: Cerrado senso restrito, Cerrado denso, Cerradão, Campo Úmido, Vereda, Buritizal, Mata de Galeria e Mata Ciliar. Grande parte das áreas naturais foi substituída por áreas de pastagem com predominância de *Urochloa* spp. e *Paspalum notatum* Flüggé (Damasceno - Junior *et al.* 2007).

Método de amostragem. O levantamento fitossociológico foi conduzido pelo método de parcelas, (Brower & Zar 1977). Este método possibilita a obtenção de parâmetros quantitativos absolutos, relativos e qualitativos (frequência e cobertura e nº de espécies), que permitem uma boa análise do componente herbáceo num ecossistema, assim como o cálculo de índices de diversidade para herbáceas (Munhoz & Felfili 2006).

Foram alocadas em cada área, três linhas paralelas de 20m, acompanhando a curva de nível do terreno, subdividindo cada vereda em três zonas (borda, meio e fundo). As distâncias entre as linhas variaram de acordo com a topografia do terreno. As curvas de nível foram identificadas com a ajuda do aparelho de Nível, sendo que, foram fixadas estacas a cada 4m, ao longo de cada linha, para a demarcação da curva. A definição da posição de cada linha foi

realizada a partir de uma primeira linha localizada a cerca de 4 m do limite da vereda com o ambiente adjacente.

Para analisar a cobertura da vegetação herbácea foram estabelecidas 20 parcelas de 0,5 x 0,5m distantes 1m entre si, ao longo de cada linha traçada. Em cada parcela foram estimadas as porcentagens de cobertura de cada espécie vegetal encontrada, a porcentagem de solo descoberto, de água e de vegetação morta. Em cada parcela foi medida a profundidade da água, que foi posteriormente calculada a média por linha. Segundo Ramos (2000), a distribuição destas classes ao longo da vertente pode estar relacionada com a variação do nível do lençol freático, associada ao relevo.

O levantamento da comunidade vegetal nas seis veredas foi realizado na estação chuvosa e na seca a fim de quantificar as variações da comunidade herbáceo-subarbusciva ao longo do ano.

Foram coletadas amostras simples de solo superficial (0-20 cm de profundidade) no início de cada linha traçada. Nessas amostras, foram analisadas os teores de macro e micronutrientes (P, K, Ca, Mg, Al, B, Cu, Fe, Mn, Zn, S), bem como a Capacidade de Troca Catiônica (CTC), o pH, matéria orgânica, porcentagem de saturação por bases (V%), saturação de alumínio no solo (M%) e granulometria. As análises químicas dos solos foram realizadas segundo Raij et al. (2001) no laboratório de solos da UFSCar, Campus de Araras.

A identificação do material botânico foi feita com auxílio de bibliografia especializada, consulta ao herbário CGMS (Campo Grande) e ainda por envio a especialistas. As famílias botânicas foram listadas segundo APGIII (2009) para as angiospermas e Pryer *et al.* (2004) para as pteridófitas.

Análise de dados. Para avaliar se houve diferença entre a riqueza da comunidade e a estação do ano (chuvosa e seca) utilizou-se a curva de rarefação. Já para a diferença na composição da comunidade vegetal em relação às zonas (borda, meio e fundo), em ambas estações do ano, (caracterizada como categoria de linhas), foi utilizada a análise multivariada de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS; Clarke 1993), na matriz de porcentagem de cobertura por espécie. O diagrama foi construído com o índice de Bray-Curtis no R versão 2.15.1 e trata-se de uma análise que utiliza como informação a matriz de dissimilaridade entre o conjunto de dados (Kent & Coker 1992). A escolha do índice de dissimilaridade é crucial e pode determinar diferentes modelos e interpretações dos resultados

(Quinn & Keough 2002). Foi aplicado um teste de Anova nos escores das categorias de linha para verificar se houve diferença significativa entre os resultados.

Para avaliar as relações entre as espécies, as variáveis edáficas e de inundação em ambas as épocas, foi utilizada a análise de correspondência canônica (CCA), através de uma análise direta de gradientes. Para essa análise, todas as espécies com porcentagem de cobertura menor que 10%, foram retiradas. Foram utilizados todos os parâmetros do solo mensurados e ainda a profundidade média da água em cada linha.

Resultados e discussão

Foram identificadas um total de 158 espécies vegetais, distribuídas em 106 gêneros e 44 famílias. Na estação seca foram amostradas 107 espécies distribuídas em 75 gêneros e 33 famílias enquanto que na estação chuvosa foram 125 espécies distribuídas em 82 gêneros e 39 famílias (Tab. 1). Na estação seca foram encontrados um total de 39 espécies vegetais exclusivas contra 54 espécies exclusivas na estação chuvosa.

Considerando a riqueza das espécies de acordo com a zonação, foram encontradas 101 espécies distribuídas em 72 gêneros e 30 famílias nas bordas das veredas (local de solo mais seco), sendo que nesta zona houve a presença de espécies exóticas como *Urochloa mutica* e *Urochloa decumbens*. Na zona de meio (solo mediamente úmido) ocorreram 87 espécies distribuídas em 60 gêneros e 29 famílias. Por fim, no fundo (solo saturado com água), foram encontradas 88 espécies com 63 gêneros e 32 famílias e (Tab. 1).

Esses resultados corroboram com aqueles encontrados por Araújo *et.al.* (2002) que estudaram quatro veredas no município de Uberlândia e detectaram maior riqueza de espécies na zona de borda em comparação com as zonas de meio e fundo. Isso provavelmente está relacionado com a influência do cerrado e do pisoteio de gado mais comum nas bordas dessas áreas. Áreas protegidas tendem a ter uma menor riqueza do que as áreas pastejadas sendo que isso varia de acordo com a intensidade do pastejo. Espécies invasoras podem ocorrer com maior facilidade nesses ambientes como *Xylopia aromática* e *Ilex affinis* Pandey & Singh, 2009; Milchunas *et al.*, 1988; Meirelles *et.al.*, 2004).

De acordo com a curva de rarefação, foi possível observar que não houve diferenças significativas entre a riqueza de espécies vegetais com as linhas entre a estação chuvosa e seca (Fig. 2). Isso pode ser explicado pela variação da composição florística nas diferentes zonas. Na estação seca, apenas espécies que suportam a zona de borda (solo mais seco)

conseguem se estabelecer, diferenciando-se das espécies que ocorreram nas zonas do meio (solo intermediário) e fundo (solo mais úmido). No entanto, na estação chuvosa, o solo torna-se úmido desde a borda, homogeneizando os ambientes e diminuindo a diferença entre as zonas. Por outro lado, a maior umidade possibilita a germinação de muitas sementes aumentando, assim a riqueza da vegetação úmida como um todo compensando a diferença entre zonas na estação seca (ver discussão sobre a zonação adiante).

As famílias taxonômicas com maior número de espécies nas seis veredas, na estação chuvosa e seca, foram Poaceae (35 espécies), Cyperaceae (24), Asteraceae (11) e Xyridaceae (10). Essa maior riqueza de espécies encontrada para Poaceae e Asteraceae também foi detectada em estudos realizados em Minas Gerais (Andrade *et al.* 1986), no Rio Grande do Sul (Zocche & Porto 1992, Boldrini & Eggers 1996, Boldrini *et al.* 1998) e em um campo de cerrado no Estado de São Paulo (Mantovani & Martins 1993).

Algumas espécies pertencentes à família Xyridaceae e Eriocaulaceae, além de ocorrerem em áreas úmidas (Joly 1979, Araújo *et al.* 2002; Guimarães *et al.* 2002), ocorrem também em outras fitocenoses como nos campos rupestres (Pirani *et al.* 1994; Andrade *et al.* 1986; Brandão *et al.* 1994).

Houve 27 espécies que ocorreram nas três zonas (borda, meio e fundo), que foram: *Ilex affinis*, *Pycnus lanceolatus*, *Rhynchospora emaciata*, *Scleria macrocarpa*, *Syngonanthus nitens*, *S. xerantemoides*, *Chelonanthus alatus*, *Juncus* sp.3, *Lycopodiella camporum*, *Sida rhombifolia*, *Sida* sp. *Miconia chamissois*, *Sauvagesia erecta*, *Sauvagesia racemosa*, *Ludwigia nervosa*, *Andropogon virgatus*, *Scleria microcarpa*, *Paspalum dedecae*, *Eriochrysis cayennensis*, *Rhytachne rottboellioides*, *Saccharum asperum*, *Sipanea pratensis*, *Thelypteris serrata*, *Cecropia pachystachya*, *Xyris jupicai* e *X. lacerata* (Tab. 1). *Syngonanthus* (Eriocaulaceae) e *Xyris* (Xyridaceae), foram encontrados nas mesmas condições no Distrito Federal (Pereira *et al.* 1985, Mendonça *et al.* 1998), em áreas abertas e brejosas (Joly 1979), e em baixos de campos rupestres baixos (Pirani *et al.* 1994, Stanard 1995). Espécies como *Xyris savanensis*, *Syngonanthus caulescens* e *S. nitens* são encontrados nas formações acima referidas.

As espécies *Andropogon virgatus*, *Rhynchospora emaciata*, *Ludwigia nervosa*, *Miconia chamissois* e *Sauvagesia racemosa* ocorreram em todas as veredas e em todas as zonas (borda, meio e fundo). No estudo feito por Araújo *et al.* (2002), as mesmas também foram encontradas nas 4 veredas, nas zonas de borda e meio. Já no estudo de Oliveira & Araújo

(2007), *L. nervosa* e *S. racemosa* também foram encontradas nas 3 zonações e *M. chamissois* foi encontrada apenas em dois gradientes (meio e fundo). Essas espécies, tendo essa ampla distribuição nas profundidades do lençol freático em veredas, demonstram possuir características para suportar os variáveis tipos de solo e umidade e se tornam importantes indicadoras de Veredas.

Ao compararmos as linhas amostradas de todas as veredas pelo método NMDS, de acordo com a zonação (borda, meio e fundo), na estação seca observou-se que as categorias 2 e 3 (meio e fundo), foram similares e apresentaram baixa semelhança comparando com a categoria 1 (borda) (Anova $p=0,07$). Assim, evidencia-se modificações na composição das espécies e na estrutura da vegetação de acordo com a zonação pela falta de chuva, deixando o solo da primeira categoria muito mais seco do que das outras categorias (Fig. 3). Além disso, possivelmente as diferenças na duração de alagamento entre as linhas funcionam como um filtro, selecionando espécies capazes de suportar tal condição (Chase 2003).

Considerando a categoria de borda, na estação seca foi detectada uma diferença entre a linha 16 e as demais (Fig. 3). Isso pode ser explicado pelo fato desta área estar localizada na vereda com maior porcentagem de solo descoberto (20,17 %). Além disso, nesta área foi amostrada a espécie exótica *Urochloa mutica*, com maior porcentagem de cobertura (31,27%) comparado com as outras 3 linhas onde ela foi encontrada.

Na categoria de meio e fundo na estação seca, as linhas 11, 15 e 17 (meio, fundo e meio) apresentaram maior semelhança (Fig. 3). Essa relação pode ser explicada, por exemplo, pela maior porcentagem de cobertura da espécie *Scirpodendron ghaeri*. Além disso, essas linhas estão localizadas nas zonas mais úmidas das veredas onde ocorreu, uma homogeneização das espécies. Essa sazonalidade, que influencia a ocorrência das espécies, também pode ocorrer, assim como em áreas úmidas, em campos limpos (Araújo *et.al.* 2002; Mendes *et.al.*, 2012).

A maior dissimilaridade foi encontrada entre as linhas 12 e 16. Isso ocorreu, principalmente, pelo fato da linha 12 estar localizada na zona de fundo e a linha 16 na zona de borda. O gradiente de umidade do solo tem forte influência na distribuição das espécies onde é possível destacar grupos de espécies característicos para cada gradiente e ainda grupos de espécies. Considerando a ocorrência das espécies nessas áreas na estação seca, pode-se comprovar o quanto o gradiente de umidade realmente influencia na ocorrência destas já que a borda se torna muito mais seca em comparação a zona de meio e fundo.

Rezende (2007), nos mostrou que houve diferença significativa entre zonas secas e úmidas das áreas amostradas nos teores de umidade do solo. Ele ainda diz que há forte influência do gradiente de umidade do solo na distribuição das espécies, destacando-se grupos de espécies característicos de ambientes secos, úmidos e grupos indiferentes ao gradiente.

Na estação chuvosa, a ocorrência de espécies vegetais não diferiu significativamente entre as linhas na análise de NMDS ($p=0,44$; Fig. 4). Neste caso, provavelmente por conta de que o fator chuva tornou o solo úmido ao longo de todo gradiente homogeneizando as condições ao longo do gradiente (Kent & Coker 1994).

Na estação chuvosa, a linha 16 (borda) também diferiu das outras linhas. De fato, esta linha está concentrada na zona mais degradada de todas as seis veredas e foi a única com a presença de *Urochloa mutica* com 23,8% de cobertura. Diferente da estação seca as linhas 12 e 16 foram mais próximas em termos de composição e foram as únicas linhas onde as espécies *Andropogon virgatus* e *Rhynchospora emaciata* não ocorreram (Fig. 4).

Houve linhas que apesar de estarem em zonas diferentes, se mostraram muito semelhantes. A ocorrência de espécies vegetais iguais nesses gradientes explica esse fato, como no caso da espécie exótica *Urochloa decumbens*, que foi presente nas linhas 7 e 17 (borda e meio) com uma porcentagem de cobertura bem alta (33,04 e 12,97 respectivamente) e a espécie *Panicum laxum*, que ocorreu na borda (linha 10) e no meio (linha 11) com 6,07% e 8,79% respectivamente para os valores de cobertura. De acordo com Araújo *et.al* (2002), as maiores afinidades florísticas entre as zonas de borda e meio da vereda podem sugerir que esses ambientes sejam mais uniformes quanto às características edáficas. Provavelmente seja o mesmo caso aqui, pois provavelmente essas áreas tenham posições topográficas e níveis de inundação semelhantes.

Características do solo.

A zona de fundo das veredas (V1, V2, V3, V4 e V5), apresentaram o solo com maior percentual de areia fina e grossa (de 81% a 95%), com exceção da vereda seis, que apresentou maior percentual na zona de borda (82%; Tab. 2).

A vereda dois foi a área com maior percentual de argila (64%) enquanto que a vereda três apresentou o menor percentual com um valor de 5% sendo que na zona de meio não apresentava valores detectáveis de argila.

A maior porcentagem de Silte foi encontrada na zona de borda (26%) e argila na zona de meio (60%), diferentemente do trabalho feito por Oliveira & Araújo (2007), que obteve resultados maiores para a zona de fundo tanto para Argila como para Silte.

A magnitude dos valores individuais de cada nutriente dá uma ideia do grau da fertilidade do solo, ou seja, de sua capacidade de ceder nutrientes para as plantas (Raij 1991). Valores de M (saturação por alumínio) acima de 20% indicam solos com alto impedimento ao crescimento de algumas espécies de plantas por toxidez de alumínio. A linha 8 (vereda 3) e a linha 14 (vereda 5), foram as únicas que onde foi encontrado solo com alta saturação por alumínio (M =23,62% e 22,86%). A linha com menor valor de M foi a 15 pertencente a vereda 5 (7,09%).

Já os valores altos de V (saturação de bases trocáveis), quando são maiores que 50%, < refletem alto potencial do solo para nutrição da planta (Luz *et.al.* 2002). Nenhuma linha atingiu um percentual maior que 50 (Tabela 3). Esses resultados indicam que as veredas analisadas neste estudo apresentam solos de baixa fertilidade.

Os dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica (CCA), para a estação chuvosa, apresentaram autovalores de 0,47 e 0,29 respectivamente, tendo explicado 35% da variação total dos dados. As variáveis ambientais mais correlacionadas com a comunidade para esta estação foram: H+Al (p= 0,003), argila (p= 0,008), matéria orgânica (0,010), Al (0,013), Fe (0,012), P (0,024), Cu (0,041), areia fina (0,045; Fig. 5), sendo que P e areia fina não foram significativos para a estação seca.

O diagrama mostrou um gradiente de acordo com suas variações edáficas na estação chuvosa. A primeira extremidade do gradiente, foi relacionada com o eixo 1 da ordenação (CCA1) e possui maior cobertura de *Fymbristilis dichotoma* e também espécies invasoras como *Urochloa decumbens* e *U. mutica*, que estiveram associadas a solos com maiores teores de fósforo, enquanto espécies como *R.velutina*, *M. chamissois*, *L. nervosa*, *T. serrata* e *S. nitens* ocorreram em solos com os menores teores desse nutriente. Na parte do gradiente relacionada ao eixo 2 da CCA, *Lycopodiella camporum*, *Ilex affinis*, *Rhynchospora cajenensis*, *Loudetia flammida* e *Andropogon bicornis* foram mais frequentes em solos com maiores teores de areia fina, enquanto que na outra extremidade solos com maiores teores de Fe, Argila, Al, H+Al, Cu, M.O. apresentaram maiores porcentagens de cobertura das espécies *Paspalum dedeccae*, *Xyris rigida*, *Syngonanthus xerantemoides* e *Eriocaulum magnum* (Fig. 5).

Os dois primeiros eixos da CCA para a estação seca apresentaram autovalores de 0,40 e 0,31 respectivamente, tendo explicado 41% da variação total dos dados. As variáveis mais correlacionadas com a comunidade foram argila ($p= 0,001$), H+Al ($p= 0,001$), Al (0,001), matéria orgânica (0,003), S (0,009), Cu (0,012), PH (0,031), Fe (0,038), (Fig. 6), sendo que Fe, pH, Mg, P e S não foram significativas para a estação chuvosa.

Para esta análise, tanto os valores de M (%) como para a soma de bases, a inundação ($p= 0,57$) não se mostraram importantes na variação da estrutura da vegetação e corroborando os dados encontrados na análise de NMDS não houve zonação clara da vegetação (Fig. 3 e 5). Entretanto, na estação seca a inundação ($p= 0,039$) se tornou um fator importante na zonação da vegetação, pois somente as áreas mais baixas são inundáveis, sendo que, *Ilex affinis*, *Lycopodiella camporum*, *Rhynchospora marisculos*, *Saccharum asperum* foram as plantas mais relacionadas com esse fator (Fig. 6).

Para a época seca, o diagrama separou dois gradientes de acordo com suas variações edáficas. No primeiro, houve um conjunto de espécies mais frequentes em solos com maiores teores de Mg, Fe, Cu, M.O, H+Al, Silte, Argila, como por exemplo, *Xyris laxifolia*, *X. jupicai*, *Syngonanthus xerantemoides*, *Eriocaulum magnum* e *Rhynchospora emaciata*. No segundo grupo a inundação, PH e S foram correlacionados com as espécies *Ilex affinis*, *Eriochrysis cayenensis*, *Andropogon bicornis*, *Lycopodiella camporum*, *Saccharum asperum* e *Miconia chamissois*. (Fig. 6).

Conclusão

Houve diferenças na estrutura da vegetação das veredas, entre as zonas (borda, meio e fundo) e essas diferenças foram mais acentuadas na época seca que possibilitaram uma zonação mais definida das espécies. A vegetação variou também em ambas estações de acordo com as características do solo como argila, matéria orgânica, areia fina, H+Al, Al, S, Cu, pH, Fe, Mg, Fe, pH, Mg e S sendo que esses nutrientes foram associados diferentemente às espécies entre a estação seca e chuvosa. P e areia fina não foram significativos para espécies vegetais na estação seca. Já S, MG e Silte não foram significativos para a chuvosa.

Agradecimentos

Quero expressar meus sinceros agradecimentos a:

Deus pela benção divina de cada minuto em minha vida.

Minha família, pelo apoio, preocupação e compreensão durante todo o mestrado.

Minha irmã, Juliane Saab, pelo apoio especial que tive ao longo do projeto.

Nina, minha cadela, pelos olhares e demonstrações de afetos sem ao menos dizer uma palavra. Minha melhor amiga.

Bruno Pierdoná Aimi, por ter aguentado todos os meus estresses, principalmente nessa fase final. Por ter me alegrado todos os dias com seu humor incrível, por ter brigado comigo também. Por ter me ensinado a levar a vida de uma maneira muito mais serena. Foi um prazer inenarrável conhecê-lo.

Isabele, Nelson, Camila, Toninho, Thaisa, Elder, Luciene, Lucas por fazerem parte dos meus momentos de lazer e também por entenderem os dias que não podia estar com eles por conta da dissertação.

Meu orientador, Geraldo Alves Damasceno Junior, pela orientação e paciência em todo meu projeto me ensinando a ser uma cientista melhor. Pelas risadas no laboratório durante as correções. Obrigada pelas palavras amigas, pelos ensinamentos da vida fora do mestrado. Pelas caronas. Por ter sido meu pai.

Vali Pott, Dr. Arnildo e Suzana Neves Moreira por me auxiliarem na identificação das espécies e no campo.

Zé Luiz Massão, pelo grande ajuda com a estatística desse projeto.

Aos amigos de mestrado, Wanderléia, Eliane, Laíse, Anielly e Diogo pela ajuda nos laboratórios, companhia no almoço e pelos ombros amigos na hora dos momentos ruins.

Wanderléia, Laíse, Anielly, Diogo, Ana Carolina, Alexandre, Lucas, Cynthia, Damião, Thiago, Camila, Marcus e Diny pelas idas ao campo. Momentos de trauma.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal por contribuir com minha formação e por ter nos proporcionado momentos de extrema realização como as viagens para Fazenda Alegria e principalmente pela expedição à bela Serra do Amolar.

À CAPES pela concessão da bolsa de Mestrado que tanto ajuda o aluno de Pós-Graduação.

Aos motoristas pertencentes à UFMS que me apoiaram e muitas vezes me ajudaram mais do que era necessário.

Referências Bibliográficas

Amorim, P.K. & Batalha, M.A. 2008. Soil chemical factors and grassland species density in Emas National Park (central Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 68: 279-285.

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.

Angiosperm Phylogeny Group Iii. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linnean Soc.* 141: 399-436.

Araújo, G.M.; Barbosa, A. A.; Arantes, A. A. & Amaral, A. F. 2002. Composição florística de Veredas no município de Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, 25(4):475-493.

Barbosa, A.S. 2005. In: Almeida, M. G. (Org.). *Tantos Cerrados: múltiplas abordagens sobre a biodiversidade e singularidade cultural*. Goiânia: Editora Vieira:11-18.

Beatty SW. 1984. Influence of microtopography and canopy species on spatial patterns of forest understory plants. *Ecology* 65:1406–1419

Blom, C.W.P.M. & Voeselek, L.A.C.J. 1996. Flooding: the survival strategies of plants. *Trends in Ecology and Evolution* 11: 290-295.

Bonham, C.D. 1989. *Measurements for Terrestrial Vegetation*. Wiley, New York.

Boldrini, I.I., Eggers, L. 1996. Vegetação campestre do Sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. *Acta Botanica Brasilica* 10:37-58.

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. *Acta Botanica Brasilica* 12:89-100.

Brandão, M.,M.L. Gavilanes & M.G. Araújo. 1994. Aspectos físicos e botânicos de campos rupestres do estado de Minas Gerais. *Nl. Daphne* 4: 17-38.

Brasil, 1992. Resoluções CONAMA de 1984 a 1991. SEMAM/IBAMA. Brasília, DF. 4 ed. 245 p.

Brasil. 1982. Projeto RADAM Brasil. Folha SF-21 Campo Grande. Rio de Janeiro, Ministério das Minas e Energia.

Brower, J.E. & Zar, J.H. 1977. Field e laboratory methods for general ecology. *Wm. C. Botany* 72: 346-356.

Camargo, A.J.A. (Ed.). Cerrado: ecologia e caracterização. Brasília, Embrapa Cerrados:41-68.

Carvalho, P.G.S. 1991. As Veredas e sua importância no domínio dos cerrados. Informe Agropecuário, 168: 47-54.

Casanova, M.T. & Brock, M.A. 2000. How do depth, duration and frequency of flooding influence the establishment of wetland plant communities? Plant Ecology 147: 237-250.

Castellani, T. T.; Vieira, S.; Scherer, K. Z. 1996. Contribuição ao conhecimento da distribuição espacial de *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth (Eriocaulaceae) em áreas de baixada úmida de dunas. Acta Botanica Brasílica. v. 10 n. 1 p. 25-36,

Cerrado. Trabalhos do VI Congresso de Ecologia do Brasil. Cap. 3 - Cerrado. Resumos.

Costa, A.F. 2007. Zonação do gradiente vegetacional Cerrado Típico-CampoSujo-Vereda, na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Brasília, DF. Dissertação de Mestrado – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília.

Damasceno-Junior, G.A.; Guglieri, A.; Caporal, F.J.M.; Bertazzoni, E.C. & Alves, F.M. 2007. Vegetação da APA do Guariroba, Campo Grande. Relatório 53p.

Dias, E.F. 2005. Georreferenciamento no estudo do uso e ocupação do solo na microbacia do Guariroba no município de Campo Grande (MS). Monografia de conclusão de curso. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. 81p.

- Dias, F.A. 1999. Reflexão sobre o uso da terra da Área de Proteção Ambiental dos mananciais do Córrego Guariroba: uma proposta de reordenamento. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 121p.
- Gargano, D.; Vecchio, G.; Bernardo, L. 2009. Plant–soil relationships in fragments of Mediterranean snow-beds: ecological and conservation implications. *Plant Ecol* 207:175–189.
- Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M. & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. *Acta Botanica Brasilica* 16: 317-330.
- Hutchinson, G. E. 1975. *Limnology botany*. vol. 3. A treatise on limnology. J. Wiley and Sons. New York, NY, USA, 660p.
- Janssens, F.; Peeters, A.; Tallowin, J.R.B.; Bakker, J.P.; Bekker, R.M.; Fillat, F. & Oomes, M.J.M. 1998. Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. *Plant and Soil* 202: 69-78.
- Joly, A.B. 1979. *Botânica, introdução à taxonomia vegetal*. Companhia Editora Nacional, São Paulo.
- Kent, M. & Coker, P. 1994. *Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach*. Chichester, UK. John Willey.
- Kim D, Yu Kb. 2009. A conceptual model of coastal dune ecology synthesizing spatial gradients of vegetation, soil, and geomorphology. *Plant Ecol*. doi: 10.1007/s1125800894564

Köppen, W. 1984. Climatologia. Fondo de Cultura Económica. México.

Mantovani, W. & Martins, F.R. 1993. Florística do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu, SP. Acta Botanica Brasilica 7:33-60.

Luz, P. H. C.; Herling, V. R.; Braga, G. J.; Vitti, G. C.; Lima, C. G. 2002. Tipos e doses de calcário nas características agronômicas de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tobiata em função dos métodos de aplicação. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 155-159.

Mato Grosso Do Sul. 1990. Atlas Multirreferencial. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral - Convênio Governo do Estado/Fundação IBGE. Campo Grande, IBGE. 27p.

Meirelles, M.L.; Guimarães, A.J.M.; Oliveira, C.O.; Araújo, G.M. & Walter, J.F. 2004. Impactos sobre o estrato herbáceo de Áreas Úmidas do Cerrado. In: Aguiar, L.M.S.; Camargo, A.J.A. (Ed.). Cerrado: ecologia e caracterização. Brasília, Embrapa Cerrados:41-68.

Meirelles, M.L.; Oliveira, R.C.; Vivaldi, L.J.; Santos, A.R. & Correa, J.R. 2002. Espécies do estrato herbáceo e profundidade do lençol freático em áreas úmidas do cerrado. Embrapa Cerrado Planaltina, Brasília. 19p.

Mendes, M.R.A.; Munhoz, C.B.R.; Silva Junior, M.C.; Castro, A.A.J.F. 2012. Relação entre a vegetação e as propriedades do solo em áreas de campo limpo úmido no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. Rodriguésia 63(4): 971-984.

Mendonça, E. N.; Castellani, T. T. 1993. Aspectos da ecologia populacional de *Drosera brevifolia* Pursh em um trecho de baixada úmida de dunas. Biotemas v. 6 n.1 p. 31-48.

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. Am Nat 132: 87-106.

Miller Ng, Alpert P.1984. Plant association and edaphic features of a high arctic mesotopographic setting. Arct Alp Res 16:11–24.

Munhoz, C.B.R. Padrões de distribuição sazonal e espacial das espécies do estrato herbáceo subarbustivo em comunidades de campo limpo úmido e de campo sujo. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília. 2003.

Oliveira, G.C.; Araújo, G.M.; Barbosa, A.A.A. 2009. Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil. Rodriguésia 60: 1077:1085.

Oliveira, M.E.A.; Martins, F.R.; Castro, A.A.J.F. & Santos, J.R. 2007. Classes de cobertura vegetal do Parque Nacional de Sete Cidades (transição campo-floresta) utilizando imagens TM/Landsat, NE do Brasil. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis. Anais (Proceedings) do XIII SBSR. Vol. 13. Pp. 1775-1783.

Pandey, C.B. & Singh, J.S. 2009. Influence of grazing and soil conditions on secondary savanna vegetation in India. Journal of vegetation Science.

Pirani, J.R., Giuliatti, A.M., Mello-Silva, R. & Meguro, M. 1994. Checklist and patterns of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 17:133-147.

Pott, V.J.; Pott, A. & Lima, L.C.P. 2003. Diversidade de ambientes e recursos florísticos de Veredas no Mato Grosso do Sul, Brasil. In: *WORKSHOP DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS*, 2., 2003, Campo Grande. Resumos... Campo Grande: UFMS: 32.

Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Wolf, P.G.; Schneider, H.; Smith, A.R. & Cranfill, R. 2004. Phylogeny and evolution of the ferns (Monilophytes) with a focus on the early Leptosporangiate divergences. *American Journal of Botany* 91(10): 1582-1598.

Quinn, G.P. & Keough, M.J. 2002. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press, New York. 537p.

Raij, B.V. 1991. *Fertilidade do solo e adubação*. Piracicaba: Agronômica Ceres, Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 343p.

Raij, B.V.; Andrade, J.C.; Cantarella, H. & Quaggio, J.A. 2001. *Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais*. Campinas, Instituto Agronômico. 285 p.

Ramos, M. V. V. 2004 *Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro*. Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Tese de Doutorado.

Ramos, M. V. V.; Curi, N.; Motta, P. E. F.; Vitorino, A. C. T.; Ferreira, M. M.; Silva, M. L. N. 2006. Veredas do Triângulo Mineiro: solos, água e uso. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 30, n. 2, p. 283-293.

Rezende, J.M. 2007. Florística, fitossociologia e a influência do gradiente de umidade do solo em campos limpos úmidos no Parque Estadual de Jalapão, Tocantins. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Publicação. EFL – 083/2007, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF: 60.

Ricklefs, R.E. A 1996. *Economia da natureza*. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 470p.

Sebastiani, M-T. 2004. Role of topography and soils in grassland structuring at the landscape and community scales. *Basic Appl Ecol* 5:331–346

Shipley, B.; Keddy, P. A. 1987. The individualistic and community-unit concepts as falsifiable hypotheses. *Vegetatio* v. 69 p. 47-55.

Spence, D. H. N. 1982. The zonation of plants in freshwater lakes. *Advances in Ecological Research*. v. 12 p. 37-125.

Tansley, A.G. & Chip, T.F. 1926. *Aims and methods in the study of vegetation*. London.

Zocche, J.J. & Porto, M.L. 1992. Florística e fitossociologia de campo natural sobre banco de carvão em áreas mineradas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 6:47-84.



Figura 1. Localização do município de Campo Grande, MS, Brasil, da Área de Proteção Ambiental do córrego Guariroba e, em destaque, das veredas amostradas. 1- vereda um, 2- vereda dois, 3- vereda três, 4- vereda quatro, 5- vereda cinco e 6- vereda seis.

Tabela 1 – Espécies em ordem de família coletadas em seis veredas na APA do Guariroba no município de Campo Grande, MS - Brasil. Área de ocorrência, B= borda, M=meio e F= fundo.

Famílias/Espécies	Estação seca				Estação chuvosa			
	Veredas	B	M	F	Veredas	B	M	F
Adiantaceae								
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	1,3,4,6	X	X	X	1,3,4,6	X	X	X

Alismataceae								
<i>Echinodorus lanceolatus</i> Rataj					1			X
<i>Echinodorus longipetalus</i> Micheli					2		X	
<i>Echinodorus</i> sp.					4			X
<i>Helanthium tenellum</i> (Mart. ex Schult.f.) J.G.Sm..	4			X				
<i>Sagittaria rhombifolia</i> Cham.	2		X		5			X
Annonaceae								
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart	3,6	X			6	X		
Araceae								
<i>Urospatha</i> sp.					5			X
Aquifoliaceae								
<i>Ilex affinis</i> Gardner	1,3,5	X	X	X	1,3,5		X	X
Areaceae								
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	1,3			X	3			X
Apiaceae								
<i>Eryngium maritimum</i> L.					6			X
<i>Eryngium</i> sp.					1,2	X	X	
Apocynaceae								
<i>Mandevilla rugosa</i> (Benth.) Woodson	6			X	3,4		X	
<i>Mandevilla</i> sp.	2		X					

Asteraceae								
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.					1,3	X		X
Asteraceae sp.1	3	X			6	X		
<i>Bidens</i> sp.					3	X		
<i>Conyza</i> sp.					1	X		
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	1,6	X	X		1	X		
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth					5,6	X	X	
<i>Elephantopus palustris</i> Gardner	2			X				
<i>Eupatorium</i> sp.	4	X			3	X		
<i>Mikania</i> sp.					4		X	
<i>Vernonia</i> sp.	1,6	X	X		3,6	X	X	
<i>Vernonia scabra</i> (L.) H.Rob.					1	X	X	
Begoniaceae								
<i>Begonia cucullata</i> Willd.					6			X
Bromeliaceae								
<i>Bromelia balansae</i> Mez	6	X						
Burmanniaceae								
<i>Burmannia capitata</i> (Walter ex J.F.Gmel.) Mart.					2,3	X		X
Comelinaceae								
<i>Commelina</i> sp.	2			X				

Cucurbitaceae								
<i>Melotria</i> sp.1	4	X						
Cyperaceae								
<i>Ascolepis brasiliensis</i> (Kunth) Benth. ex C.B.Clarke					2	X		
<i>Bulbostylis</i> sp.					1	X		
<i>Cyperus haspan</i> L.	6	X	X		2	X		
<i>Cyperus megapotamicus</i> Kunth	1		X	X				
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	6		X		6		X	
<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	4			X				
<i>Eleocharis</i> sp.	1	X						
<i>Eleocharis plicarhachis</i> (Griseb.) Svenson	2		X	X	1,2,4	X	X	X
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl					6	X	X	X
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl					1	X		
<i>Lipocarpha chinensis</i> (Osbeck) J.Kern					1,2,4	X	X	X
<i>Pycreus lanceolatus</i> (Poir.) C.B.Clarke	1		X		2	X	X	X
<i>Rhynchospora rugosa</i> subsp. <i>brownii</i> (Roem. & Schult.) T.Koyama					1,3,5	X		X
<i>Rhynchospora contracta</i> (Nees) J.Raynal	1,2	X	X		3,4,5	X	X	
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeckeler	1,2,3,4,5,6	X	X	X	1,2,3,4,5,6	X	X	X
<i>Rhynchospora</i> sp.	6			X				
<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	4,5	X	X		1		X	

<i>Rhynchospora marisculus</i> Lindl. & Nees	5		X	X	2,4,5		X	X
<i>Rhynchospora robusta</i> (Kunth) Boeckeler					1,2	X	X	
<i>Rhynchospora velutina</i> (Kunth) Boeckeler					1,2,4,5	X	X	X
<i>Rhynchospora tenuis</i> Boeckeler					5	X		
<i>Scleria distans</i> Poir.	1	X			1	X		
<i>Scleria macrocarpa</i> Poir.	4,5,6	X	X	X	3,4,5,6	X	X	X
<i>Scleria leptostachya</i> Kunth					1,2,3	X	X	X
Droseraceae								
<i>Drosera</i> sp.	3			X	3			X
Eriocaulaceae								
<i>Eriocaulon magnum</i> Abbiatti	1,2,6	X		X				
<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland	3		X	X	2	X	X	
<i>Syngonanthus gracilis</i> (Bong.) Ruhland	2		X		1	X		
<i>Syngonanthus nitens</i> (Bong.) Ruhland	2		X		2,3,5	X	X	X
<i>Syngonanthus xerantemoides</i> (Bong.) Ruhland	1,2,5	X	X	X	1,2	X	X	X
<i>Syngonanthus</i> sp.	3		X					
Euphorbiaceae								
<i>Euphorbia</i> sp.					4	X		
Fabaceae								
<i>Aeschynomene</i> sp.					6	X	X	
<i>Copaifera</i> sp.	6	X						

<i>Desmodium</i> sp.	6	X			2			X
<i>Indigofera bongardiana</i> (Kuntze) Burkart					3		X	
<i>Indigofera</i> sp.	6	X						
<i>Stryphnodendron</i> sp.					6	X		
Gentianaceae								
<i>Chelonanthus alatus</i> (Aubl.) Pulle	1,3,4	X	X	X	3,4,5	X	X	X
<i>Schultesia</i> sp.					2		X	
Juncaceae								
<i>Juncus</i> sp.1	4	X			3	X	X	
<i>Juncus</i> sp.2	4		X					
<i>Juncus</i> sp.3	3,5	X	X	X				
Lamiaceae								
<i>Hyptis velutina</i> Pohl ex Benth.	3		X	X	3		X	X
<i>Hyptis</i> sp.1					1	X		
Lauraceae								
<i>Ocotea</i> sp.1					6		X	
<i>Ocotea</i> sp.2					3	X	X	
Lentibulariaceae								
<i>Utricularia amethystina</i> Salzm. ex A.St.-Hilaire & F.Girard	2			X				
<i>Utricularia gibba</i> L.					1			X

<i>Utricularia nana</i> A.St.-Hil. & Girard	1			X	3,6		X	X
<i>Utricularia purpureocaerulea</i> A. St.-Hil. & Girard	3		X	X				
<i>Utricularia uliginosa</i> Vahl	5		X	X				
Lycopodiaceae								
<i>Lycopodiella camporum</i> B. Øllg. & P.G. Windisch	1,3,5	X	X	X	1,3,5	X	X	X
Malvaceae								
<i>Sida</i> sp.	1	X			4,6	X	X	X
<i>Sida linifolia</i> Juss. ex Cav.	6	X						
<i>Sida rhombifolia</i> L.	6		X					
Malpighiaceae								
<i>Byrsonima</i> sp.	5		X					
<i>Peixotoa</i> sp.					4	X		
Mayacaceae								
<i>Mayaca madida</i> (Vell.) Stellfeld	4			X				
Melastomataceae								
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana	6			X	1, 6	X	X	
<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	5	X						
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	1,2,3,4,5,6	X	X	X	1,2,3,4,5,6	X	X	X
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.					3			X
Meliaceae								

<i>Trichilia</i> sp.	6		X			6	X		
Myrtaceae									
Myrtaceae sp.						1	X		
Ochnaceae									
<i>Sauvagesia erecta</i> L.	1,3,4,5	X	X	X					
<i>Sauvagesia racemosa</i> A.St.-Hil.	1,2,3,4,5,6	X	X	X	1,2,3,4,5,6	X	X	X	
Onagraceae									
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	1,2,3,4,5,6	X	X	X	1,2,3,4,5,6	X	X	X	
Orobanchaceae									
<i>Melasma strictum</i> (Benth.) Hassl.					2	X			
Piperaceae									
<i>Piper fuliginum</i> V.	1,5		X	X	1	X	X		
Plantaginaceae									
<i>Scoparia</i> sp.	1	X	X						
Poaceae									
<i>Andropogon bicornis</i> L.	1,3	X	X		1,4	X	X	X	
<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	5			X					
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	1,4	X			3,4	X			
<i>Andropogon virgatus</i> Desv	1,2,3,4,5,6	X	X	X	1,2,3,4,5,6	X	X	X	
<i>Axonopus</i> sp.					1	X			
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	3	X			3,6	X	X		

<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	3,4,6	X			6	X		
<i>Digitaria parviflorum</i> (R.Br.) Hughes	4			X				
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P.Beauv.	1,3,4,6	X	X	X	1,6		X	X
<i>Steinchisma heans</i> (Pers.) E.B.Alexeev	6	X			1,4		X	X
<i>Fuirena incompleta</i> Nees	6			X	2	X	X	X
<i>Imperata tenuis</i> Hack					6			X
<i>Leptocoryphium lanatum</i> (Kunth) Nees	2			X				
<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.	4	X			4	X		
<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.					4	X		
<i>Panicum dichotomum</i> L.					4,6	X		X
<i>Paspalum notatum</i> Flüggé					3	X		
<i>Paspalum pilosum</i> Lam.					1	X	X	
<i>Paspalum subciliatum</i> Chase					1,2	X	X	
Poaceae sp.9	2	X						
Poaceae sp.1	3,4	X						
Poaceae sp.2	6		X					
Poaceae sp.4	1,2	X		X				
Poaceae sp.5	6	X		X	2		X	
Poaceae sp.6					1,6		X	X
Poaceae sp.7	5	X	X		5		X	X

Poaceae sp.8	1,5	X	X					
Poaceae sp.10					1,2,3,5	X	X	X
<i>Panicum laxum</i> Sw.	4			X	1,3,4	X	X	X
<i>Paspalum dedecae</i> Quarín	1,2,4	X	X	X	2,4	X	X	X
<i>Rhynchachne rottboellioides</i> Desv.	4	X	X	X				
<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.	1,2,3,4,5,6	X	X	X	3,6	X	X	X
<i>Saccharum villosum</i> Steud.	2,4		X	X	1,4,6	X	X	X
<i>Sacciolepis vilvoides</i> (Trin.) Chase	4			X	2,4,6	X	X	X
<i>Scleria microcarpa</i> Nees ex Kunth	4,5,6	X	X	X	3,4,5,6	X	X	X
Rubiaceae								
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. ex DC.					6		X	
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1		X		1		X	
<i>Spermacoce pulchristipula</i> (Bremek.) Delprete	4	X			5	X		X
<i>Spermacoce poaya</i> A.St.-Hil.	4	X			3			X
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	4		X		1	X		
<i>Sipanea pratensis</i> Aubl.	3	X			1,3	X	X	X
Smilacaceae								
<i>Smilax brasiliensis</i> Spreng.					1,3,5,6	X	X	X
Salicaceae								
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.					6	X		
Sapindaceae								

<i>Serjania</i> sp.					1	X		
Solanaceae								
<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.					6	X		
Thelypteridaceae								
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	1,2,4,5	X	X	X	1,2,4,5	X	X	X
Urticaceae								
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	X	X	X	1	X	X	
Xyridaceae								
<i>Abolboda pulchella</i> Bonpl.					4	X	X	
<i>Xyris jupicai</i> Rich.	1,2,3,4,6,	X	X	X	1,2,3,4,5,6	X	X	X
<i>Xyris lacerata</i> Pohl ex Seub.	2,6	X	X	X	2,3	X	X	
<i>Xyris laxifolia</i> Mart.					1,5	X	X	X
<i>Xyris rigida</i> Kunth	2			X	2,6	X	X	X
<i>Xyris savanensis</i> Miq.					1,2,5	X	X	X
<i>Xyris schizachne</i> Mart.	5			X	3			X
<i>Xyris</i> sp.1	1		X	X				
<i>Xyris tenella</i> Kunth					5	X	X	X
<i>Xyris tortula</i> Mart.	2		X		2,5		X	X

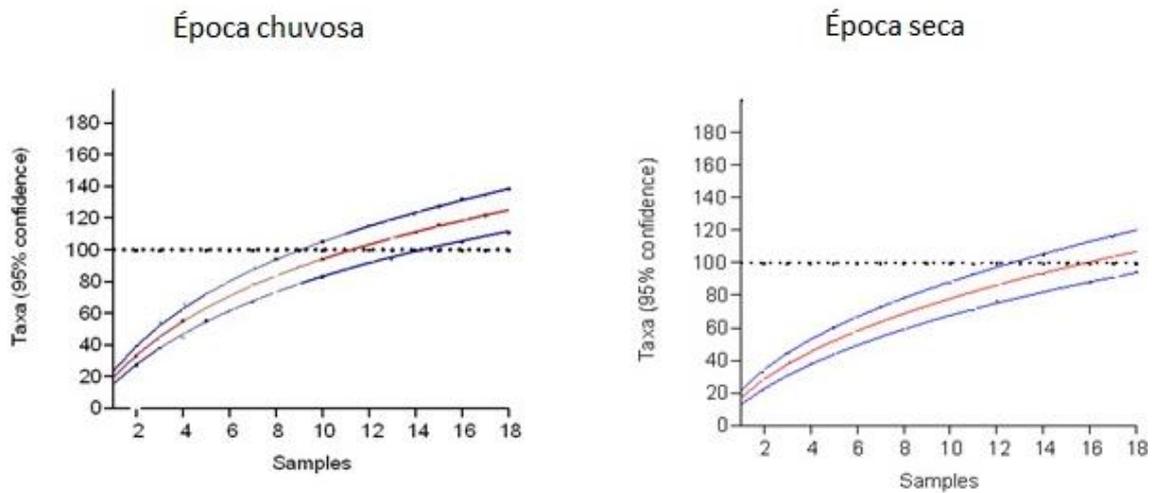


Figura 2. Comparação entre as curvas de rarefação do número de espécies em relação ao número de linhas para as seis veredas na APA do Guariroba, Campo Grande-MS, nas estações chuvosa e seca.

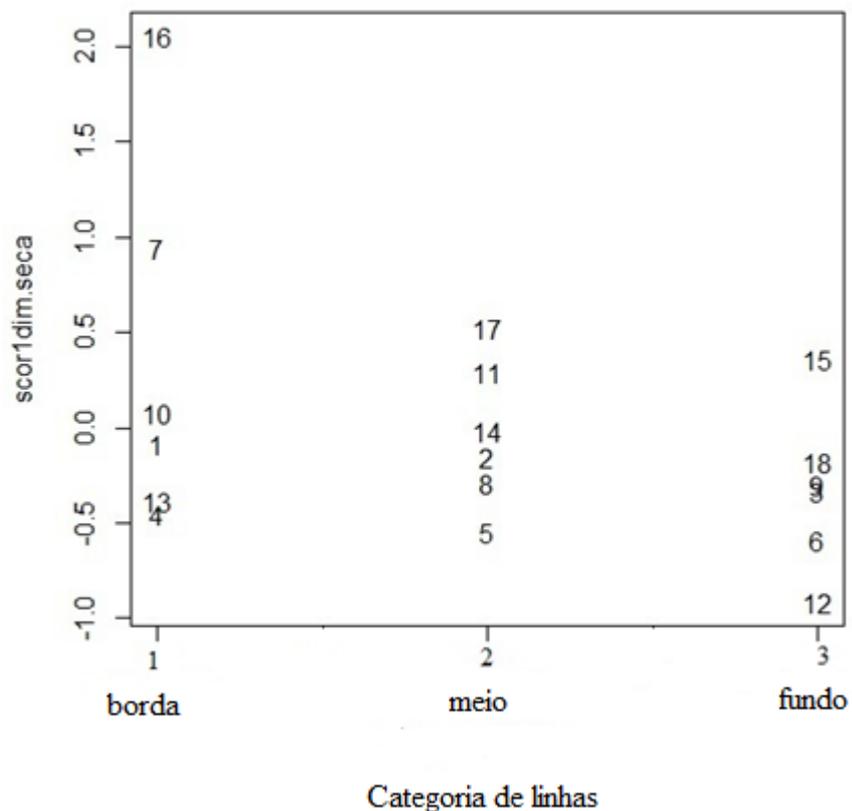


Figura 3. Diagrama de ordenação pelo método de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) para um eixo, com distancia de Bray Curtis realizada na matriz de porcentagem de cobertura por espécies por linha na estação seca entre as seis veredas

localizadas na APA do Guariroba, no município de Campo Grande, MS. Para facilitar à compreensão as linhas foram separadas no diagrama segundo a sua posição no sistema de amostragem (categoria de linhas).

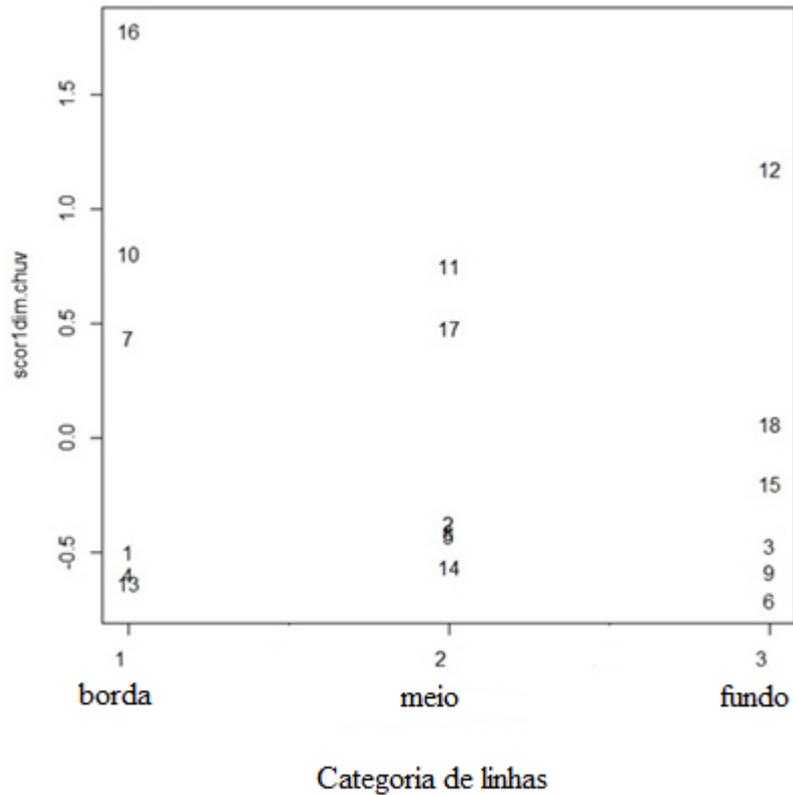


Figura 4. Diagrama de ordenação pelo método de escalonamento multidimensional não métrico (NMFDS) para um eixo, com distancia de Bray Curtis realizada na matriz de porcentagem de cobertura por espécies por linha na estação chuvosa entre as seis veredas localizadas, na APA do Guariroba no município de Campo Grande, MS. Para facilitar à compreensão as linhas foram separadas no diagrama segundo a sua posição no sistema de amostragem (categoria de linhas).

Tabela 2. Valores médios de textura do solo (%), na profundidade de 0 a 20cm nas três zonas das seis veredas estudadas na APA do Guariroba no município de Campo Grande, MS.

Vereda	Zonas								
	Borda			Meio			Fundo		
	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
V1	94	3	3	89	3	8	95	2	3
V2	65	10	25	72	12	26	81	6	13
V3	94	1	3	95	2	0	95	1	2
V4	97	2	2	92	3	4	93	1	5
V5	90	2	7	87	2	6	91	2	6
V6	82	8	14	79	1	16	86	4	9

Tabela 3. Teores de macro e micronutrientes nos solos, na profundidade de 0 a 20cm em três zonas das seis veredas estudadas na APA do Guariroba, município de Campo Grande, MS.

Vereda	Linha	P resina. mg/dm ³	M.O. g/dm ³	pH	Mmol/dm ³							V %	Mg/dm ³						
					K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC		S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	M
V1	L1	1	17	4,6	1,5	4	1	26	2,3	6,5	32,5	20	12	0,84	0,6	63	4,7	0,4	7,076923
V1	L2	1	48	4,2	1,9	1	1	50	8,9	3,8	53,8	7	8	0,74	1,5	45	9,8	0,1	16,54275
V1	L3	1	34	4	1,7	1	1	68	13,3	3,4	71,4	5	4	0,42	3,3	23	0,8	0,1	18,62745
V2	L4	1	58	4,1	1,9	1	1	80	14,5	4,2	84,2	5	7	0,91	3,6	73	2,4	0,1	17,2209
V2	L5	2	66	3,9	1,7	2	2	109	18,8	5,2	114,2	5	2	0,76	16,4	73	3,3	0,3	16,46235
V2	L6	1	47	3,9	1,6	2	1	98	18,3	4,7	102,7	5	7	0,54	25,7	28	1	0,4	17,81889
V3	L7	1	20	4,3	1,8	1	1	25	5,6	4,1	29,1	14	10	1,1	0,6	40	2,3	0,2	19,24399
V3	L8	2	9	4,3	1,3	1	1	17	4,7	2,9	19,9	15	9	0,33	0,6	11	0,3	0,1	23,61809
V3	L9	1	13	4,4	1,3	1	1	20	3,8	2,9	22,9	13	13	0,86	0,4	34	0,3	0,1	16,59389
V4	L10	2	17	4	1,1	1	1	36	6,2	3,2	39,2	8	13	0,68	0,4	27	1,1	0,3	15,81633
V4	L11	3	17	4	1,4	1	1	33	6,7	2,7	35,7	7	9	0,62	0,6	48	1,8	0,2	18,76751
V4	L12	1	22	3,9	1,4	1	1	47	9	3,4	50,4	7	9	0,62	0,7	66	2,1	0,5	17,85714
V5	L13	2	46	4,3	1,7	1	1	40	6,1	2,8	42,8	7	9	0,56	1,4	31	1,4	0,2	14,25234
V5	L14	2	7	3,9	1,4	1	1	22	5,6	2,5	24,5	10	11	0,59	0,4	38	1,3	0,6	22,85714

continuação

Vereda	Linha	P resina. mg/dm ³	M.O. g/dm ³	pH	Mmol/dm ³							Mg/dm ³							
					K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V %	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	M
V5	L15	2	21	4,5	1,3	1	1	25	2	3,2	28,2	11	7	0,28	0,6	49	32,2	0,4	7,092199
V6	L16	8	22	3,9	1,7	1	1	52	9,5	3,6	55,6	6	9	0,65	4,9	55	7,3	0,6	17,08633
V6	L17	1	28	4	1,9	2	1	52	8,3	4,7	56,7	8	4	0,43	4,4	59	29,2	0,6	14,63845
V6	L18	4	19	4,2	4,3	4	1	31	4,5	9,8	40,8	24	8	0,71	2,8	55	30,1	0,5	11,02941

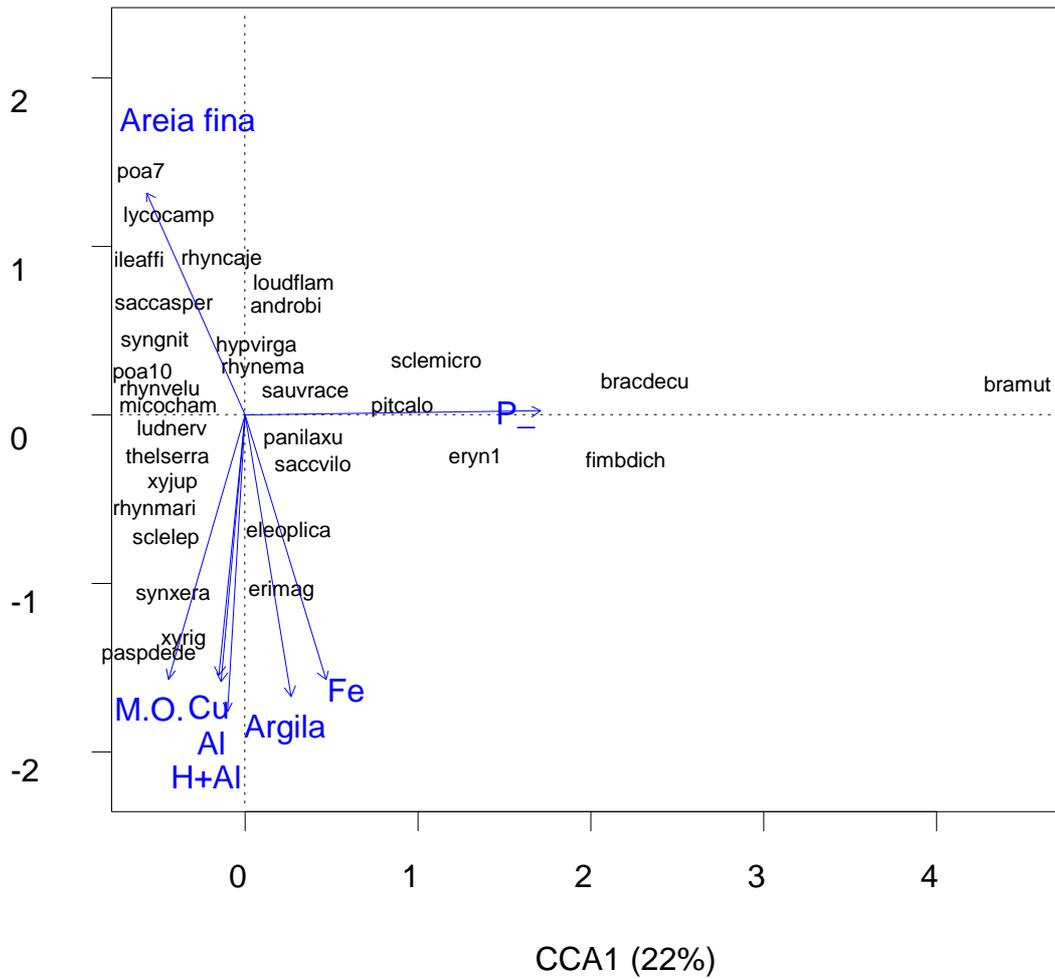


Figura 5. Análise de correspondência canônica (CCA) mostrando a relação entre a matriz de porcentagem de cobertura por espécie e matriz de dados ambientais. Para a análise foram consideradas apenas as espécies com mais de 10% de cobertura relativa em cada linha na estação chuvosa das seis veredas localizadas no município de Campo Grande, MS. Somente os vetores ambientais significativos são mostrados no gráfico

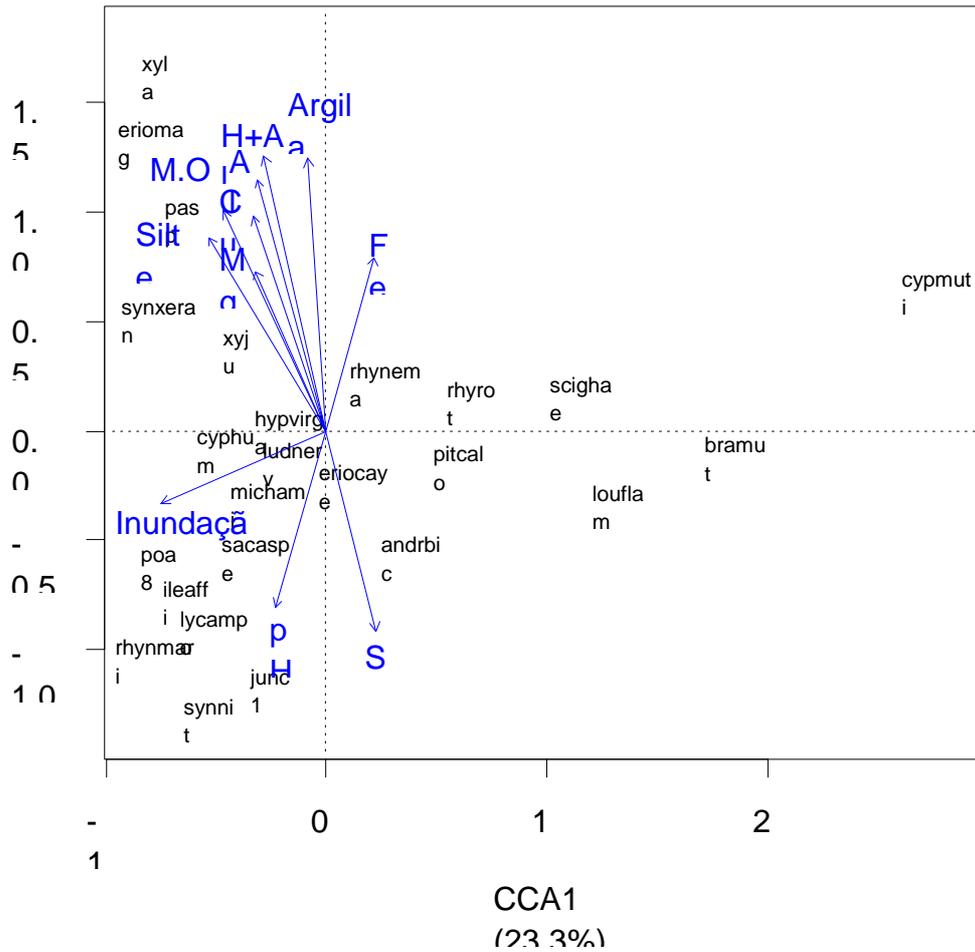


Figura 6. Análise de correspondência canônica (CCA) mostrando a relação entre a matriz de porcentagem de cobertura por espécie e matriz de dados ambientais. Para a análise foram consideradas apenas as espécies com mais de 10% de cobertura relativa em cada linha na estação seca das seis veredas localizadas no município de Campo Grande, MS. Somente os vetores ambientais significativos são mostrados no gráfico.