

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA GERAL/
BIOPROSPECÇÃO**

**A VEGETAÇÃO EM GRADIENTE TOPOGRÁFICO NA SERRA DA
BODOQUENA, MS, BRASIL**

Carmen Beatriz Reiss Zavala

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL**

2014

Carmen Beatriz Reiss Zavala

**A VEGETAÇÃO EM GRADIENTE TOPOGRÁFICO NA SERRA DA
BODOQUENA, MS, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/ Bioprospecção, como requisito para obtenção do título de Mestre. Linha de pesquisa: Serviços ambientais. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Zefa Valdivina Pereira

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

Z392v Zavala, Carmen Beatriz Reiss.
A vegetação em gradiente topográfico na Serra da Bodoquena, MS, Brasil. / Carmen Beatriz Reiss Zavala. – Dourados, MS : UFGD, 2015.
64f.

Orientadora: Profa. Dra. Zefa Valdivina Pereira.
Dissertação (Mestrado em Biologia Geral/Bioprospecção) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Ecótono. 2. Diversidade florística. 3. Fitossociologia.
4. Análise fitogeográfica. I. Título.

CDD – 631.44

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.



UFPGD

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
GERAL/BIOPROSPECÇÃO**

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA PELA CANDIDATA CARMEN BEATRIZ REISS ZAVALA, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM BIOLOGIA GERAL, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "BIOPROSPECÇÃO".

Aos vinte e sete dias do mês de agosto de dois mil e catorze (27/05/2014), às 08h, em sessão pública, realizou-se, na sala 19-B da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, da Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada "A VEGETAÇÃO EM GRADIENTE TOPOGRÁFICO NA SERRA DA BODOQUENA, MS, BRASIL", apresentada pela mestranda Carmen Beatriz Reiss Zavala, do Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção, à Banca Examinadora constituída pelos professores: Dr^a. Zefa Valdivina Pereira (presidente/UFPGD), Dr^a. Catia Urbanetz (membro titular / EMBRAPA PANTANAL) e Dr. Sandro Menezes Silva (membro titular / UFPGD). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer à candidata e aos integrantes da Banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentada a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições, que foram intercaladas pela defesa da candidata. Terminadas as arguições, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada aprovada, fazendo jus ao título de **MESTRE EM BIOLOGIA GERAL - ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "BIOPROSPECÇÃO"**. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Dourados-MS, 27 de agosto de 2014.

Dr^a. Zefa Valdivina Pereira

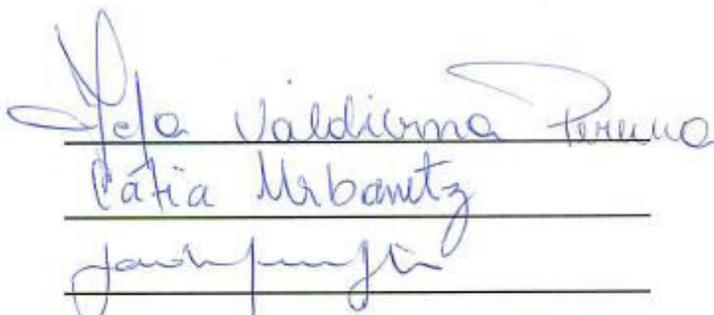
Presidente

Dr^a. Catia Urbanetz

Membro

Dr. Sandro Menezes Silva

Membro



Dedico aos meus amados pais: Neldo e Dulci.

Aos meus amados filhos: Laís, Valquer (Kinho) e Bárbara.

Ao meu companheiro de todas as horas, meu amado esposo Valquer.

AGRADECIMENTOS

Foram várias as pessoas importantes neste processo de qualificação, quero então registrar aqui meus agradecimentos. Para seguir uma ordem, obedeço então à cronologia dos acontecimentos, quando cada uma passou a fazer parte desta história:

- Obrigada Dr. Noslin de Paula Almeida pelo incentivo à qualificação, sem o qual eu não teria dado início, naquele momento, a esta empreitada.

- Ao Prof. Dr. Sandro Menezes da Silva, que, no momento em que eu estava sob um universo de opções e avaliando as possibilidades, foi de fundamental importância para a escolha da Botânica como área de estudo, me iniciando na florística e na fitossociologia e contribuindo valiosamente com o trabalho.

- À Prof.^a Dr.^a Zefa Valdivina Pereira, que aceitou meu pedido de orientação mesmo sem me conhecer e sabendo dos múltiplos fatores que tornariam este trabalho mais difícil, como a distância e a necessidade de cumprir com as minhas demais funções com a família e com o trabalho. Admiro muito sua coragem, força e principalmente o seu bom coração, e lhe serei eternamente grata por isso, pela sua amizade e por todos os ensinamentos.

- Ao proprietário do Parque das Cachoeiras pela autorização para o desenvolvimento da pesquisa em sua propriedade, e à Dr.^a Vivian Baptista-Maria por iniciar este contato e pela indicação da área de estudo. Obrigada.

- À minha colega e amiga Msc. Shaline Séfara, que com seu jeito meigo e sua impressionante disposição e capacidade de acumular e transmitir conhecimentos me ajudou imensamente. Mesmo em meio às suas inúmeras tarefas e demais pedidos de ajuda, achou tempo e paciência para me socorrer todas as vezes que precisei. Todos os que te conhecem sabem do que estou falando, obrigada por tudo.

- Aos demais colegas do Mestrado e do Labra (Laboratório de Restauração Ambiental): aos que me receberam em suas casas (Critiane Almiron, Ana Caroline Abreu, Shaline, Zefa), que compartilharam comigo o novo aprendizado nas disciplinas e nas demais atribuições do Mestrado (além das colegas já citadas, acrescento: Emerson Silva, Caroline Fróes, Suellem Guevara, Fabrício Figueiredo, Josimo Bazanella, Carla Nevoletti, Murillo Moressi, e a tantos mais). Não

foi fácil, mas vencemos esta etapa das nossas vidas, obrigada e parabéns a todos que, assim como eu, obtiveram sucesso em seus objetivos.

- Aos meus professores, profissão que admiro e da qual faço parte, conheço os percalços enfrentados na sala de aula e fora dela, e mesmo em uma “era da informação de fácil acesso” vocês são indispensáveis. Há coisas que os livros, os artigos e toda a informação da internet não conseguem transmitir. A vivência com os mestres nos faz pensar em conjunto, nos permite ver um conhecimento maior do que as palavras, frases e textos nos trazem, porque também vemos atitudes, ações concretas e sentimos a realidade. Aprendi muito com vocês meus professores: Prof.^a Zefa, Prof.^a Kely de Picoli, Prof.^a Mara Mussury, Prof. Josué Raizer, Prof. Valter Vieira e Prof. Milton Padovan, obrigada.

E agora, fugindo à cronologia, porque estes estiveram o tempo todo, do início ao fim, desde a decisão de partir para o processo de seleção à defesa e finalização do trabalho:

- Obrigada aos meus pais, Neldo e Dulci, pela educação desde o meu nascimento, especialmente por terem me conduzido pelos caminhos da verdadeira sabedoria contida nas Escrituras Sagradas de nosso Deus Triúno, e pela contínua ajuda e incentivo em minha vida escolar e acadêmica. Devo minha vida a vocês.

- Não posso esquecer de agradecer aos meus pequenos, que sentiram minha falta em alguns momentos, mas compreenderam, e são minha força maior para continuar e seguir em frente. Obrigada meus filhos: Laís, Valquer (Kinho) e Bárbara, saibam que eu os amo demais.

- Agradeço ao meu esposo e amor da minha vida, companheiro de muitos anos, quase uma vida inteira: Valquer, sei que sou privilegiada por tê-lo comigo, pois me ajudar na forma e intensidade como você o fez, creio que ninguém mais faria. Você é meu porto seguro, não teria conseguido sem você, obrigada meu amor.

Devo a todas estas pessoas minha gratidão, mas acima de tudo, e principalmente, a devo a Deus por tê-las colocado em meu caminho, e por ter me dado capacidade, forças e sabedoria para seguir até o fim da jornada, e por continuar abençoando minha vida ricamente. Muito obrigada meu Deus.

*“Tudo neste mundo tem seu tempo;
cada coisa tem a sua ocasião.
Há tempo de nascer e tempo de morrer;
tempo de plantar e tempo de arrancar;
tempo de matar e tempo de curar;
tempo de derrubar e tempo de construir.
Há tempo de ficar triste e tempo de se alegrar;
tempo de chorar e tempo de dançar;
tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las;
tempo de abraçar e tempo de afastar.
Há tempo de procurar e tempo de perder;
tempo de economizar e tempo de desperdiçar;
tempo de rasgar e tempo de remendar;
tempo de ficar calado e tempo de falar...”*

(...) Deus marcou o tempo certo para cada coisa. Ele nos deu o desejo de entender as coisas que já aconteceram e as que ainda vão acontecer, porém não nos deixa compreender completamente o que Ele faz.

Então entendi que nesta vida tudo que a pessoa pode fazer é procurar ser feliz e viver o melhor que puder.”

Eclesiastes – cap. 3, v. 1-7, 10-12

RESUMO

ZAVALA, Carmen Beatriz Reiss. **A vegetação em gradiente topográfico na Serra da Bodoquena, MS, Brasil**. 2014. 61p. Dissertação. Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Biologia Geral/ Bioprospecção. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2014.

A composição e a distribuição da flora do Cerrado são bastante heterogêneas, tornando a sua conservação complexa e dependente da identificação de grupos fitogeográficos em nível local e regional. As interfaces com outros biomas possuem relevância maior, pois os contrastes formam paisagens ainda mais diversas. O Planalto da Serra da Bodoquena, a sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, em zona limítrofe do Cerrado com o Pantanal e sob influência do domínio Mata Atlântica, embora sofra com processos de uso e ocupação antrópica, ainda possui extensas áreas de vegetação nativa. Há, nesta região, ocorrência de florestas estacionais decíduais e semidecíduais, além de fisionomias savânicas. Considerando que a topografia é determinante na distribuição da vegetação, buscou-se aqui relacionar este fator à composição e estrutura de uma comunidade arbustivo-arbórea sobre gradiente topográfico. Caracterizou-se a flora e a estrutura fitossociológica da vegetação, e realizou-se a análise fitogeográfica a partir da similaridade florística entre a área amostrada e outras florestas estacionais e cerrados do Brasil. A amostragem ocorreu no Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, cuja área está situada no Planalto da Bodoquena, em região classificada como área de tensão ecológica. As parcelas foram distribuídas em três faixas horizontais do relevo, de 20m x 170m (0,34 ha), sendo uma no topo (T), uma na encosta (E) e outra no vale (V), estando separados entre si por uma distância que variou de 30 a 50m. Cada faixa foi subdividida em 34 parcelas de 10 x 10 m (100 m²), sendo identificados e numerados todos os indivíduos arbóreos com perímetro à altura do peito (PAP) \geq 15 cm. A amostra total apresentou 1.266 indivíduos de 96 espécies, 77 gêneros e 29 famílias botânicas, sendo que quatro espécies foram identificadas apenas em nível de gênero e uma em família. Na avaliação estrutural, a altura média do estrato arbóreo foi crescente em direção ao vale, inversamente à área basal, que apresentou aumento em direção ao topo. A densidade de espécies foi maior na encosta, seguida pelo vale. Constatou-se um aumento na diversidade e na heterogeneidade das espécies do topo em direção ao vale, sendo que o índice de Shannon foi de 3,06 (T), 3,35 (E) e 3,38 (V), e equabilidade de Pielou ficou em 0,79 (T), 0,81 (E) e 0,82 (V). A amostragem em faixas topográficas permitiu constatar uma variação na distribuição de espécies, gêneros e famílias ao longo deste gradiente, bem como alterações estruturais na vegetação. A análise de similaridade florística gerou uma lista compilada de 534 espécies a partir de 26 levantamentos fitossociológicos. Foi aplicado o coeficiente de Sorensen, adotando-se o método de ligação pela média de grupo – UPGMA. Das 91 espécies ocorrentes neste levantamento, 80,2% (73) foram encontradas em um ou mais estudos, com maioria em outras áreas de FED (54), seguida por cerradão (47) e FES (46). Os resultados mostraram agrupamento da área de estudo com as FED de Minas Gerais em 30% de similaridade e em 24% com as FED de Goiás, o que caracteriza estas comunidades como de elevada diversidade beta. Estes resultados confirmam a importância das variáveis ambientais, como a topografia, no padrão de distribuição de espécies ao longo de uma comunidade florestal, que mesmo em áreas adjacentes apresentou conformações distintas. Estas informações são importantes para auxiliar na previsão de fatores interferentes nos projetos de restauração de áreas com estas características.

Palavras-chave: ecótono; diversidade florística; fitossociologia; análise fitogeográfica.

ABSTRACT

ZAVALA, Carmen Beatriz Reiss. **The vegetation in topographic gradient in Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil.** 2014. 61p. Dissertation. Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Biologia Geral/ Bioprospecção. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2014.

The composition and distribution of the flora of the Cerrado occur quite heterogeneous, making them complex and dependent on the identification of conservation phytogeographic groups at local and regional level. Interfaces with other biomes have even greater relevance because the contrasts make even more diverse landscapes. The Serra da Bodoquena, southwest of Mato Grosso do Sul, in the border zone of the Savanna (Cerrado) and Pantanal with under the influence of the Atlantic Forest domain, although suffers with processes of human occupation and use, also has extensive areas of native vegetation, with occurrence of deciduous and semideciduous forests, and savanna physiognomies. Whereas the topography, the soil and microclimate conditions are determinant in the distribution of vegetation along a gradient, here we sought to relate these factors to the composition and community structure of the sampled shrub and tree on topographic gradient in Parque das Cachoeiras, Bonito city, MS State, whose area is inserted in Plateau Bodoquena in an area classified as ecological transition region. The dissertation is structured in two articles - the first features the flora and the vegetation structure of the shrub and tree vegetation, and the second presents the analysis of floristic similarity between the sampled area and other seasonal forests and savannas. Sampling was conducted in three horizontal bands of relief of 170m x 20m (0.34 ha), one at the top (T), one on the slope (E) and another in the valley (V), being separated by a distance ranging from 30 to 50m. Each group was subdivided into 34 plots of 10 x 10 m (100 m²) and identified and numbered all trees with PAP \geq 15 cm. The total sample had 1,266 individuals of 96 species, 77 genera and 29 plant families. In the structural evaluation, it was found that the average height of the tree layer was growing toward the valley, conversely the basal area, which increased toward the top. Species density per hectare was higher on the slope, then the valley. Found an increase in the diversity and heterogeneity of species from the top into the valley, and the Shannon index was 3.06 (T), 3.35 (E) 3.38 and (V), and Pielou was 0.79 (T) 0.81 (E) and 0.82 (V). Sampling in topographic positions allowed to establish a variation in the distribution of species, genera and families along this gradient, as well as structural changes in the vegetation. The analysis of floristic similarity led to a compiled list of 534 species. Sorensen coefficient was applied, adopting the method of connecting the group mean - UPGMA. Of the 91 species found in this survey, 80.2% (73) were found in one or more studies, with most other FED (54), followed by savanna (47) and FES (46). The results showed grouping of the study area with the FED Minas Gerais State 30% similarity, setting up in a low similarity, characterizing these communities as high beta diversity. The results also showed high beta topographic diversity among the three groups, strong vegetation gradient defined primarily between the top and the remainder of the gradient. These results confirm the importance of environmental variables, such as topography, the pattern of distribution of species along a forest community, that even in adjacent areas showed distinct characteristics, which should be contemplated in restoration projects in areas with these characteristics.

Keywords: ecotone; floristic diversity; phytosociology; phytogeographic analysis.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	10
Contexto ambiental de Bonito e a região da Serra da Bodoquena.....	11
Caracterização da área de estudo	13
REFERÊNCIAS	18
ARTIGO 1	21
FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA EM GRADIENTE TOPOGRÁFICO, BONITO, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL	21
Resumo	22
Abstract	22
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	24
Área de estudo	24
Amostragem.....	25
Análise dos dados	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
Fitossociologia	33
CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS	43
ARTIGO 2	49
ANÁLISE FITOGEOGRÁFICA DA FLORA ARBUSTIVO-ARBÓREA EM ECÓTONO NO PLANALTO DA BODOQUENA, MS, BRASIL	49
Resumo	50
Abstract.....	50
INTRODUÇÃO	51
MATERIAL E MÉTODOS	51
Área de estudo e levantamento florístico.....	51
Análise fitogeográfica.....	52
RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
CONCLUSÃO GERAL	64
ANEXO I	65
ANEXO II	67

INTRODUÇÃO GERAL

A Serra da Bodoquena, a sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, de acordo com critérios da normatização política brasileira situa-se no bioma Cerrado, em região limítrofe com o Pantanal, de forma que os arranjos florísticos são variados, havendo registros de formações florestais tanto do Cerrado *sensu lato*, como também do domínio Mata Atlântica (VELOSO, 1992; POTT e POTT, 2003; IBGE, 2004; BAPTISTA-MARIA, 2007; BAPTISTA-MARIA e MARIA, 2008; BAPTISTA-MARIA *et al.*, 2009).

Em relatório do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007) a área para o bioma Cerrado foi mensurada em 204.667.716 hectares, sendo o segundo maior da América do Sul. No Mato Grosso do Sul este bioma ocupa 61% do território, apresentando 68% de área com alteração antrópica e 32% de cobertura vegetal natural, dos quais, 13% são de formação florestal, 17% de formação savânica e 2% de formação campestre (MMA, 2007).

A distribuição e a manutenção das diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado estão relacionadas com fatores edáficos e topográficos, além da ocorrência de fogo e perturbações antrópicas (EITEN, 1972). Para Haridasan (1992), a profundidade efetiva, a drenagem, a presença de concreções no perfil, a profundidade do lençol freático e a fertilidade do solo são os principais fatores determinantes da diversidade fitofisionômica.

O Planalto da Bodoquena apresenta relevo e litologia complexos, os quais são resultado de falhas, fraturas e dobramentos geológicos, além da predominância de rochas carbonatadas altamente solúveis em água, que produzem paisagens com feições cársticas (MATO GROSSO DO SUL, 1989). Trata-se da mais extensa área de carste no Brasil, com 200 Km no sentido nortesul, e 50 Km no leste-oeste. As altitudes variam ente 300 m a 800 m, constituindo um conjunto serrano inserido em um planalto inclinado, com porção mais baixa voltada para a borda leste do Pantanal (SALLUN-FILHO e KARMMAN, 2007). Dentre os seis municípios com territórios inclusos parcialmente ou totalmente no platô, está o município de Bonito.

A região do planalto está assentada basicamente sobre calcários e dolomitos das Formações Cerradinho e Bocaina do Grupo Corumbá no topo, e as rochas do Grupo Cuiabá na base do platô (SALLUN FILHO *et al.*, 2009; SALLUN-FILHO e KARMMAN, 2007; SALLUN-FILHO *et al.*, 2004; DIAS, 2000; MATO GROSSO DO SUL, 1989). As formas esculpidas na Formação Bocaina são bastante dissecadas e colinosas, enquanto a Formação Cerradinho é

caracterizada por apresentar grandes áreas aplanadas, inclusive em pontos mais elevados do relevo (DIAS, 2000).

A influência dos domínios Cerrado e Mata Atlântica definem a composição florística da região, a qual pode apresentar elementos de ambos. Dessa forma, os levantamentos a campo são necessários para definir os tipos vegetacionais. Contudo, já foi verificada na região a dificuldade de se encontrar os limites entre um tipo vegetacional e outro, inclusive com fitofisionomias mescladas entre si (POTT e POTT, 2003).

Contexto ambiental de Bonito e a região da Serra da Bodoquena

O Planalto da Bodoquena é uma das regiões do Estado de Mato Grosso do Sul aonde ainda se encontram extensas áreas de vegetação nativa, principalmente no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, com aproximadamente 76,5 mil hectares (ICMBIO, 2013). A utilização do potencial turístico das belezas naturais regionais tem contribuído para a manutenção da biodiversidade. O valor intrínseco atribuído aos recursos de grande beleza cênica, e às atividades de lazer e aventura propiciadas pelos recursos naturais são de grande relevância para o contexto da proteção ambiental. A valorização dos recursos naturais pela população local é devida, também, à geração de empregos e renda, e tem como contrapartida uma cobrança maior da sociedade sobre a responsabilidade ambiental do governo, das empresas e dos proprietários de terras. O ecoturismo, tendo como meio a educação ambiental, é uma das formas para a conscientização e disseminação de práticas de conservação ambiental (KLEIN *et al.*, 2011).

Esta região tem sua importância reconhecida nacionalmente e internacionalmente, estando inserida em duas áreas reconhecidas pela UNESCO como Reservas da Biosfera - da Mata Atlântica, criada em 1991, e do Pantanal, em 2000, recebendo o título de Zona Núcleo de ambas (SALZO *et al.*, 2013), além de ser área de prioridade extremamente alta para conservação no Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007). O Geopark Bodoquena-Pantanal é outra modalidade de conservação, criado em 2009, que abrange todo o Complexo da Serra da Bodoquena e parte do Pantanal, e busca valorizar iniciativas de preservação de paisagens naturais, incluídas a geologia, a arqueologia e a paleontologia, vinculadas à educação ambiental e ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2009). Visando resguardar as riquezas naturais desta região, em 2000 foi criado o Parque Nacional da Serra da Bodoquena e seu território está

delimitado sobre a área escarpada do planalto, com 76.481 ha, cujo plano de manejo foi aprovado em 2013 (SALZO *et al.*, 2013).

A bacia hidrográfica do rio Miranda ocupa 93% do território do município e a superfície de drenagem das águas, especialmente da sub-bacia do rio Formoso que desemboca na margem esquerda do rio, compreende áreas de exposição de calcários muito puros da Formação Tamengo do Grupo Corumbá. Sua constituição geológica, sendo majoritariamente composta de rochas carbonáticas, favorece a formação de cavernas, dolinas, sumidouros e ressurgências (SALLUN FILHO *et al.*, 2004).

O clima da região é tropical úmido, com temperatura média de 22° (SALLUN-FILHO e KARMMAN, 2007), sendo a sazonalidade determinada por massas tropicais e polares, com predomínio da Massa de Ar Polar Atlântica sobre a Massa de Ar Tropical Continental (MARIANI, 2004). A seca é bem pronunciada no inverno, nos meses de junho a agosto. De acordo com o Mapa de Clima do Brasil (IBGE, 2002), Bonito está inserido na região do Clima Tropical do Brasil Central Subquente Úmido, com seca pronunciada durante três meses do ano, e para esta região as precipitações estão entre 1200 mm a 1600 mm anuais.

Na classificação dada pelo Projeto RADAMBRASIL (VELOSO, 1992), existem três regiões fitogeográficas que se distribuem dentro dos limites e arredores do município de Bonito: a Floresta Estacional Decidual, representada pela Formação Submontana; a Floresta Estacional Semidecidual, representada pela Formação Aluvial e a Savana (Cerrado) nas fisionomias arbórea densa (Cerradão), arbórea aberta (Campo Cerrado) e gramíneo-lenhosa (Campos). Segundo Dias (2000) e IBGE (2004), nesta região as florestas estacionais e as fisionomias do cerrado *sensu lato* constituem áreas de tensão ecológica. Dias (2000) afirma que a distribuição das formas de vegetação na região está diretamente relacionada à composição lito-pedológica.

Em trabalho de levantamento e avaliação da vegetação arbórea nativa da Serra da Bodoquena e seu entorno, Oliveira *et al.* (2009) utilizou o sensoriamento remoto para quantificar e qualificar as fitofisionomias desta região. A vegetação foi dividida em dois grandes grupos, sendo o primeiro de Floresta Decidual Submontana e Floresta Semidecidual, e o outro grupo constituído pelo Cerrado *lato sensu*. Os resultados temporais quantitativos destas fisionomias, do ano de 1966 a 2007, estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação das áreas naturais de vegetação arbórea nativa da Serra da Bodoquena – MS, pelo método da distância euclidiana. Unidade: ha – hectares.

CLASSES	1966	1979	1993	2000	2007
Florestas Decidual Submontana e Semidecidual	1.005.362,91	473.803,56	711.476,46	748.631,70	548.554,41
Cerrado Lato Sensu	793.728,72	1.443.189,24	1.105.103,70	986.768,37	1.135.242,99
Total de áreas	1.799.091,63	1.916.992,80	1.816.580,16	1.735.400,07	1.683.797,40

Fonte: OLIVEIRA *et al.* (2009) (ORG.: Valtecir Fernandes, 2008).

A pecuária e agricultura são atividades importantes para a economia do município, representando 27,7% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2014. Porém, o setor de serviços, muito ligado ao turismo, é o que mais contribui para o PIB, correspondendo a 60,5% neste período (IBGE, 2014). Os campos de pastagens exóticas da pecuária extensiva e a produção agrícola convencional representam uma ameaça à biodiversidade e à preservação dos ambientes naturais, sobretudo no Cerrado e Pantanal (AZEVEDO e MONTEIRO, 2002).

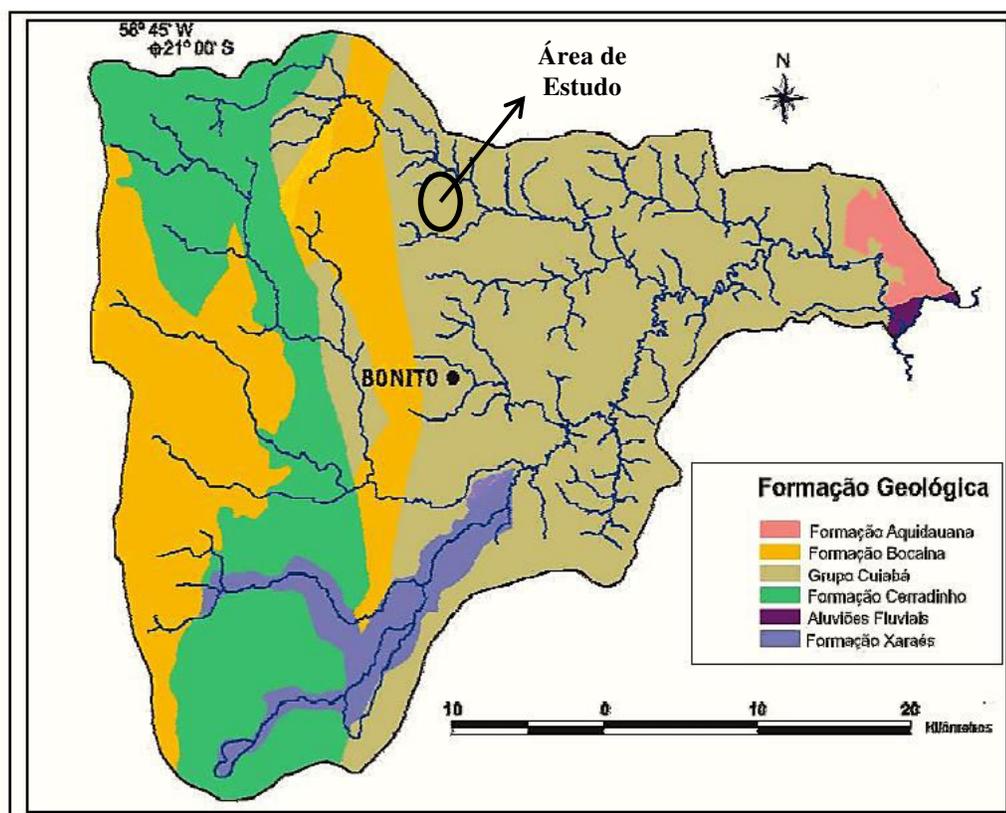
Caracterização da área de estudo

O local selecionado para a coleta de dados está situado no município de Bonito, na propriedade do empreendimento turístico Parque das Cachoeiras, ao norte da área urbana. Encontra-se na bacia do Alto Paraguai, que inclui em seu território a bacia do rio Miranda, sub-bacia do rio Formoso e microbacia do rio Mimoso. O rio Mimoso passa pela propriedade e serve de atrativo turístico por apresentar feições cársticas, com tufas calcárias moldadas no leito do rio formando cachoeiras e pequenas cavernas ao longo do trajeto.

A rede hidrográfica do rio Mimoso e seus afluentes está sobre as litologias do Grupo Cuiabá (SALLUN FILHO *et al.*, 2009) (Figura 2), onde predominam os filitos, com tipos rochosos menos permeáveis, sobre os quais os cursos d'água são mais numerosos, pois produzem vales em “V” de superfícies côncavo-convexas. Nesta unidade, os morros residuais compostos por calcários são alongados e alinhados no sentido norte-sul, onde se desenvolvem solos do tipo Regossolo álico, caracterizado pela pouca profundidade e fertilidade, e em menor escala, os tipos Rendzina, Brunizém Avermelhado e Latossolo Vermelho-Escuro álico (DIAS, 2000).

O Projeto RADAMBRASIL (ARAÚJO *et al.*, 1982) identificou nas proximidades do local de estudo, na rodovia MS 345 (antiga MT 738) que liga Bonito a Aquidauana, grande variedade litológica do Grupo Cuiabá, com presença de rochas dos tipos sericita-quartzo, xistos, filitos,

ardósias, calcários e dolomitos, e estes dois últimos ocorrendo em afloramentos, na forma de lentes, intercalados com xistos e filitos. As rochas carbonatadas dos Grupos Corumbá e Cuiabá, que sustentam a Serra da Bodoquena, tem sido importante fonte do extrativismo mineral no município (MATO GROSSO DO SUL, 1989).



Fonte: PCBAP, 1998.

Figura2. Formação geológica da bacia hidrográfica do rio Formoso, Bonito, MS. Fonte: Brasil (1998). Adaptado: indicação da área de estudo.

De acordo com a proposta de classificação das unidades de paisagem da região de Bonito (DIAS, 2000), a área de estudo faz parte da Unidade dos Morros Disjuntos (Figura 3), a qual está separada do Maciço da Bodoquena e cuja topografia é irregular, caracterizada pela presença de morros cobertos de vegetação em tom avermelhado. Esta unidade é uma transição entre as formações geológicas Cerradinho, Bocaina e o Grupo Cuiabá, apresentando diferentes formatos e composições, bem como diferenças na disposição dos morros e nos tipos de vales.

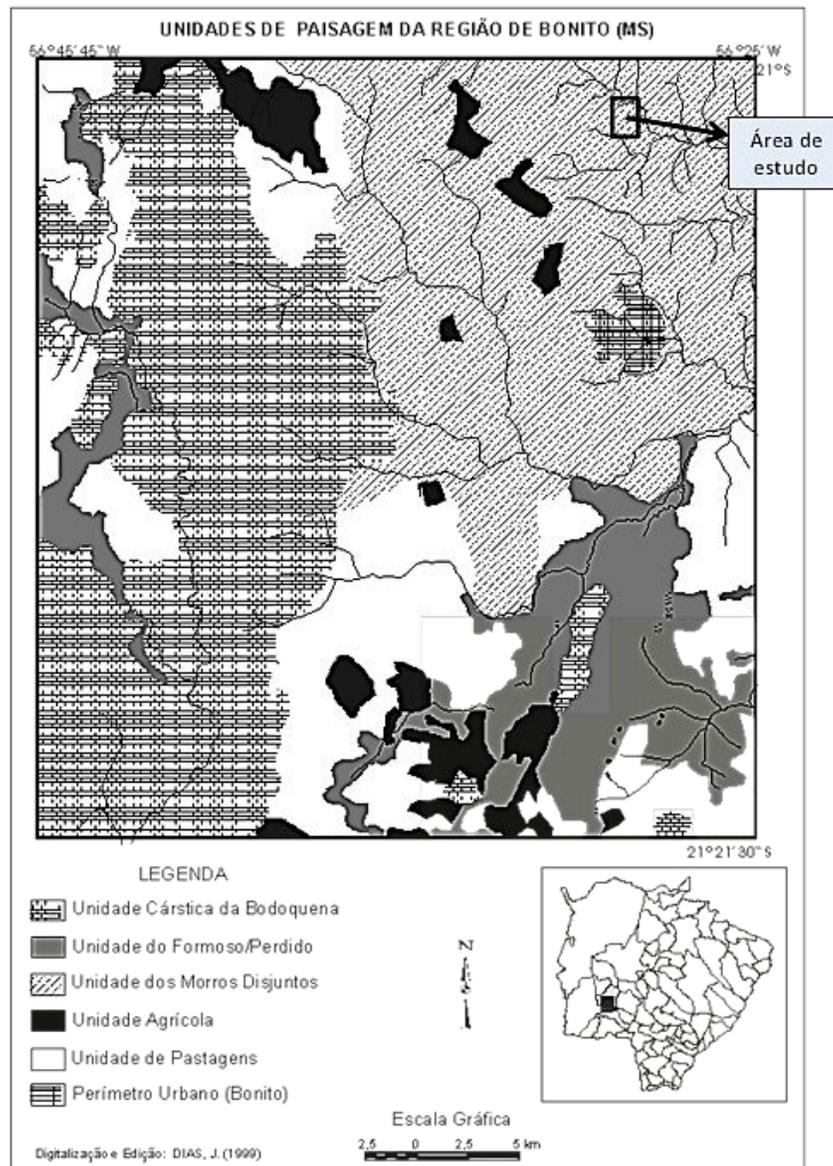


Figura 3. Unidades de Paisagem da Região de Bonito - MS. Fonte: Dias (2000). Adaptado: área de estudo no Parque das Cachoeiras indicada na parte superior direita do mapa.

Os afloramentos rochosos são encontrados ao longo de todo o trajeto percorrido na área. O solo apresenta-se recoberto por folhas e restos vegetais, como resultado da elevada deciduidade do estrato arbóreo (Figura 4). Em período onde o dossel encontra-se aberto pela intensa perda de folhas (Figuras 5 e 6), a luminosidade aumenta nos estratos inferiores da floresta, permitindo a germinação e desenvolvimento do estrato herbáceo-arbustivo, e em período chuvoso aumenta a sua densidade (Figura 7).



Figura 4. Área de estudo. Afloramento de rochas e a camada de serapilheira decorrente da decíduidade das árvores (setembro de 2013). Parque das Cachoeiras, Bonito,MS.



Figura 5. Área de estudo. Dossel da floresta em período de seca, demonstrando elevada decíduidade do componente arbóreo (setembro de 2013). Parque das Cachoeiras, Bonito – MS.



Figura 6. Área de estudo. Vista do lado leste do morro amostrado no final da seca e início do período chuvoso (setembro de 2013). Parque das Cachoeiras, Bonito – MS.



Figura 7. Área de estudo. Adensamento do estrato herbáceo-arbustivo no período chuvoso (janeiro de 2013). Parque das Cachoeiras, Bonito – MS.

A descrição da vegetação em áreas disjuntas de uma mesma fitofisionomia torna-se importante ferramenta de identificação dos padrões biogeográficos, bem como das características próprias de cada área, através de comparações simples, porém eficientes (VAN DEN BERG e OLIVEIRA FILHO, 2000), onde a distância geográfica pode não ser o fator mais determinante.

Já o levantamento fitossociológico fornece dados quantitativos que permitem inferir sobre possíveis diferenças estruturais entre comunidades geograficamente próximas.

Observou-se nas incursões a campo que a área possui indícios de incêndio no passado, não havendo registros documentados da ocorrência, mas algumas árvores e arbustos tem o caule parcialmente carbonizado. Também foi constatado o corte seletivo de árvores, com alguns troncos cortados e deixados na mata em pontos distantes um do outro e já em fase de decomposição, o que indica não ser uma atividade recente. A indicação, portanto, é de que a área em estudo se trata de uma floresta secundária, e com elevada deciduidade em período de estiagem.

Este trabalho foi elaborado buscando compreender a vegetação distribuída sobre os morros desta região. A dissertação está estruturada em dois artigos - o primeiro caracteriza a flora e a estrutura fitossociológica da vegetação arbustivo-arbórea, e está formatado de acordo com a revista Biotemas (ISSN 2175-7925) – ainda não enviado, e o segundo apresenta a análise de similaridade florística entre a área amostrada e outras florestas estacionais e cerrados, de acordo com as normas da revista Ciência Florestal (ISSN 0103-9954) - aceito para publicação (no prelo).

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, H. J. T.; SANTOS NETO, A.; TRINDADE, C. A. H.; PINTO, J. C. A.; MONTALVÃO, R. M. G.; DOURADO, T. D. C.; PALMEIRA, R. C. B.; TASSINARI, C. C. G. Geologia. In: **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SF-21 Campo Grande. Rio de Janeiro: MME, p. 9 -124. (Levantamento de Recursos Naturais, 28). Página 59: Bonito. 1982.
- AZEVEDO, A. A.; MONTEIRO, J. L. G. **Análise dos impactos ambientais da atividade agropecuária no Cerrado e suas inter-relações com os recursos hídricos da região do Pantanal**. WWF.2002. Disponível em: <http://www.ibd.com.br/arquivos/artigos/matasciliares.htm>, acessado em mar/2014.
- BAPTISTA-MARIA, V. R. **Caracterização das florestas ribeirinhas do rio Formoso e Parque Nacional da Serra da Bodoquena/ MS, quanto as espécies ocorrentes e histórico de perturbação, para fins de restauração**. Tese. Piracicaba – SP: USP, Doutorado em Ecologia Aplicada. 134 p. 2007.
- BAPTISTA-MARIA, V. R.; MARIA, F. S. Flora Terrestre. **Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural(RPPN) da Fazenda da Barra, Bonito/MS** - relatório técnico. Bonito - MS,mar. 2008. Disponível em: <http://www.bionconsultoria.com/meioambiente/>, acessado em julho/2013.

BAPTISTA-MARIA, V. R.; RODRIGUES, R. R.; DAMASCENO-JUNIOR, G.; MARIA, F. S.; SOUZA, V. C. Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 23(2): 535-548. 2009.

BRASIL. **Decreto 12.897 de de 22 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre a criação do Geopark Bodoquena-Pantanal, e dá outras providências.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai** (Projeto Pantanal) – PCBAP.Documentação do sistema. Paraná: UFPR, 1998. 298p.

DIAS, J. 2000. A região cárstica de Bonito, MS: uma proposta de zoneamento geocológico a partir de unidades de paisagem. *Ensaio e Ciência*, abril, vol.4, n.1. pp. 9-43. UNIDERP, Campo Grande.

EITEN, G. The Cerrado Vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, vol. 38, april-june, n. 2. Universidade de Brasília, Brasília. 1972.

HARIDASAN, M. Estresse nutricional. In: Dias, B.F. de S. **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA/ IBAMA, p.27-30. 1992.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Clima do Brasil**. 2002. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Site: **Cidades, dados de Bonito – MS**. 2011. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/154V>, acessado em mar/2014.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES. **Plano de Manejo Do Parque Nacional Da Serra Da Bodoquena**. Encarte 2. Brasília: MMA,2013. 91p.

KLEIN, F. M.; ESCANDOLHERO, J. P. O.; LUCCHESI, N. R.; MERCANTE, M. A.; FÁVERO, S.; RODRIGUES, S. C. Educação ambiental e o ecoturismo na Serra da Bodoquena em Mato Grosso do Sul. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, ano 23 n. 2, 311-321, maio/ago. 2011.

MARIANI, M. A. P. Geografia e Turismo no Paraíso das Águas: O Caso de Bonito; In: **Reflexões em Turismo: Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: UFMS, 2004.100 p.

MATO GROSSO DO SUL. **Macrozoneamento Geoambiental de Mato Grosso do Sul**. Fundação Instituto de Apoio ao Planejamento do Estado. Coordenadoria de Geografia e Cartografia, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento Regional de Geociências em Goiás. Ed. FIPLAN-MS, 1989. 242 p.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação** - Série Biodiversidade 17. Brasília: MMA. 540 p. 2007.

OLIVEIRA, A. K. M.; FERNANDES, V.; GARNÉS, S. J. A.; SANTOS, C. R. B. Avaliação da perda da vegetação arbórea nativa na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, por meio de sensoriamento remoto. **Rev. RA'E GA**, Curitiba, Editora UFPR, n. 17, p. 43-52, 2009.

POTT, A.; POTT, V. J. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. In: COSTA, R. B. da (Org.) **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, p. 26-52.2003.

SALLUN FILHO, W.; KARMANN, I. Geomorphological map of the Serra da Bodoquena karst, west-central Brazil. **Journal of Maps**. Surrey, UK. Special Issue nº0, p. 282-295, 2007. Disponível em <http://www.journalofmaps.com/viewMap.php?mid=84>

SALLUN FILHO, W.; KARMANN, I.; BOGGIANI, P. C. Paisagem cárstica da Serra da Bodoquena (MS). In: MANTESSO-NETO, V. A. **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Marques de Almeida**. 2004.673p.

SALLUN FILHO, W.; KARMANN, I.; BOGGIANI, P. C.; PETRI, S.; CRISTALLI, P. S.; UTIDA, G. A Deposição de Tufas Quaternárias no Estado de Mato Grosso do Sul: Proposta de Definição da Formação Serra da Bodoquena. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 47-60, outubro.2009. Disponível em: www.igc.usp.br/geologiausp

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A.T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, 23:231-253. 2000.

VELOSO, H.P. 1992. Sistema fitogeográfico. In: **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, v.1, p.8-38.

ARTIGO 1

**FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA EM
GRADIENTE TOPOGRÁFICO, BONITO, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA EM GRADIENTE TOPOGRÁFICO, BONITO, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Resumo

Em área de tensão ecológica, o município de Bonito – MS apresenta elevada diversidade florística. Este trabalho objetivou caracterizar a estrutura fitossociológica da comunidade arbóreo-arbustiva de uma área florestal em gradiente topográfico no Parque das Cachoeiras, município de Bonito –MS. A amostragem ocorreu em três faixas horizontais do relevo, de 20m x 170m (0,34 ha), sendo uma no topo (T), uma na encosta (E) e outra no vale (V). Cada faixa foi subdividida em 34 parcelas de 10 x 10 m (100 m²), sendo identificados e numerados todos os indivíduos arbóreos com PAP \geq 15 cm. A amostra total apresentou 1.266 indivíduos de 96 espécies, 77 gêneros e 29 famílias botânicas. A altura média do estrato arbóreo foi crescente em direção ao vale, inversamente à área basal, que apresentou aumento em direção ao topo. A densidade de espécies foi maior na encosta, seguida pelo vale. Houve aumento na diversidade e na heterogeneidade das espécies do topo em direção ao vale, sendo que o índice de Shannon foi de 3,06 (T), 3,35 (E) e 3,38 (V), e Pielou ficou em 0,79 (T), 0,81 (E) e 0,82 (V). A amostragem em faixas topográficas permitiu constatar uma variação na distribuição de espécies, gêneros e famílias ao longo deste gradiente, bem como alterações estruturais na vegetação.

Palavras-chave: Diversidade florística; Fitossociologia; Floresta decídua; Serra da Bodoquena; Tensão ecológica.

Abstract

Floristic and vegetation structure shrub and tree gradient in topographic, Bonito City, Mato Grosso Do Sul, Brazil. This study aimed to characterize the vegetation structure of the tree-shrub community in a forest area in the topographic gradient in Park Falls, town of Bonito - MS. Sampling along the gradient occurred in three horizontal bands of relief of 170m x 20m (0.34 ha), one at the top (T), one on the slope (E) and another in the valley (V), being separated other by a distance ranging from 30 to 50m. Each group was subdivided into 34 plots of 10 x 10 m (100 m²) and identified and numbered all trees with PAP \geq 15 cm. The total sample had 1,266 individuals of 96 species, 77 genera and 29 botanical families. The average height of the tree layer was growing toward the valley, inversely with basal area, which increased toward the top. Species density per hectare was higher on the slope, then the valley. Found an increase in the diversity and heterogeneity of species from the top into the valley, and the Shannon index was 3.06 (T), 3.35 (E) 3.38 and (V), and Pielou was 0.79 (T) 0.81 (E) and 0.82 (V). Sampling in topographic positions allowed to establish a variation in the distribution of species, genera and families along this gradient, as well as structural changes in the vegetation.

Keywords: Bodoquena Hills; Deciduous forest; Ecological tension; Floristic diversity; Phytosociology.

INTRODUÇÃO

O município de Bonito, no Estado de Mato Grosso do Sul, situa-se no Planalto da Serra da Bodoquena, com localização privilegiada para a conexão dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal, caracterizando-se pela elevada biodiversidade e sendo classificado como Área de Tensão Ecológica pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2004). A Serra da Bodoquena, em sua geomorfologia, é um planalto inclinado que se constitui na maior área de relevo cárstico do país, com aproximadamente 200 km de comprimento e altitudes que podem chegar a 800m (SALLUN FILHO e KARMANN, 2007). Tem sua importância reconhecida nacional e internacionalmente, estando inserida em duas áreas reconhecidas pela UNESCO como Reservas da Biosfera - da Mata Atlântica e do Pantanal, recebendo o título de Zona Núcleo destas reservas (SALZO *et al.*, 2013). Visando resguardar as riquezas naturais desta região, em 2000 foi criado o Parque Nacional da Serra da Bodoquena e seu território está delimitado sobre a área escarpada do planalto, com 76.481 ha (SALZO *et al.*, 2013).

Compondo a biodiversidade local, as florestas estacionais, tanto decíduais como semidecíduais, estão amplamente distribuídas na região, estando presentes ao longo dos rios e encostas (IBGE, 2004), incluindo aquelas distribuídas sobre manchas de solos calcários (OLIVEIRA FILHO e RATTER, 2000). Silva e Bates (2002), estimam que 24% do bioma Cerrado seja ocupado pela transição savana-floresta, e 4% por floresta estacional, estando entre os tipos vegetacionais mais degradados e fragmentados deste bioma (PEREIRA *et al.*, 2011). Embora tenha sua importância no cenário do turismo em áreas naturais reconhecida no país e no exterior, são escassos os trabalhos florísticos e fitossociológicos para o município (BAPTISTA-MARIA *et al.*, 2009) e região (SALIS *et al.*, 2004; BATTILANI *et al.* 2005; LIMA *et al.*, 2010).

A Floresta Estacional Decidual (FED) está caracterizada pela elevada queda foliar, sendo que os indivíduos despidos de folhas no período de seca atingem mais de 50% da comunidade (IBGE, 2012), e a estacionalidade do clima tem sido considerada como de grande influência sobre esta característica (FELFILI *et al.*, 2005). As disjunções de FED sobre afloramentos calcários estão entre as fitofisionomias mais antropizadas no Cerrado, consequência da extração de madeiras, da exploração das jazidas de calcário e da conversão das adjacências em lavouras e pastagens. As FED são de relevante importância em termos botânicos, pois apresentam fisionomia e florística próprias, ainda mais no contexto de uma região ecotonal, onde as alterações ambientais e climáticas podem ser mais pronunciadas (ALLEN; BRESHEARS, 1998). A flora endêmica destas florestas em áreas calcárias já começa a apresentar extinções locais no Brasil (PEREIRA, 2008) e os ecossistemas ecotonais são ainda pouco investigados diretamente (ALMEIDA, 2012).

Além da florística, se faz necessário conhecer o ambiente e os processos ecológicos que caracterizam a dinâmica florestal. Os subsídios e bases científicas gerados a partir da pesquisa, viabilizam o planejamento e a implementação de áreas representativas e estratégicas para a conservação e manejo das espécies. O presente estudo objetivou compreender a estrutura e a dinâmica da comunidade arbustivo-arbórea sobre gradiente topográfico no Parque das Cachoeiras, município de Bonito - MS.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque das Cachoeiras localiza-se 17 km ao norte da área urbana do município de Bonito. O rio Mimoso passa pela propriedade e serve de atrativo turístico por apresentar feições cársticas, com tufas calcárias moldadas no leito do rio na forma de cachoeiras e pequenas cavernas ao longo do trajeto. A área de coleta de dados possui aproximadamente 48 ha dentro da propriedade, é constituída de morros contíguos e se unem à Área de Preservação Permanente (APP) da mata ciliar, formando um *continuum* com remanescentes florestais das propriedades vizinhas.

O clima é Tropical Chuvoso de Savana (Aw) de Köppen (1948), com precipitação anual média de 1400 a 1600 mm. A estacionalidade é definida por um período chuvoso, de outubro a março, e outro seco, de abril a setembro, com maior intensidade da seca entre junho e agosto. A Serra da Bodoquena sofre influência das Massas de Ar Tropical Atlântica e Equatorial Continental, além da ocorrência de chuvas de relevo, caracterizando esta região como umadas mais chuvosas do Cerrado sul-matogrossense (MARCUSO *et al.*, 2012). As temperaturas médias anuais variam de 22°C a 26°C, com máximas absolutas que chegam a 40°C, e mínimas absolutas a 0°C (BAPTISTA-MARIA *et al.*, 2009).

Conforme o mapa hipsométrico da área de estudo (Figura 1), a altitude máxima em relação ao nível do mar é de 400 m e a mínima de 330 m; este desnível revela a altura do morro em 70 m da base até o ponto mais elevado. O topo apresenta relevo plano a levemente ondulado pela extensão aproximada de 40m de largura por 200m de comprimento. Já do início da encosta até a base o declive é acentuado, variando de 45% a 75% de inclinação do terreno, com média de 58% de declividade.

A floresta possui elevada deciduidade e está em área de interflúvio, sobre afloramentos rochosos e solo raso, que tem por característica intrínseca o solo bem drenado. A base do morro apresenta o vale em “V”, formado pelo contato com o morro vizinho, e se constitui em canal de escoamento de águas pluviais que drena para um pequeno córrego contribuinte do rio Mimoso. As condições microclimáticas nas áreas de vale são diferenciadas, com maior umidade do ar e do solo, devido à proximidade com o lençol freático (SILVA JÚNIOR *et al.*, 2001). Na Figura 2 se observa o efeito da estacionalidade sobre a vegetação da área de pesquisa.

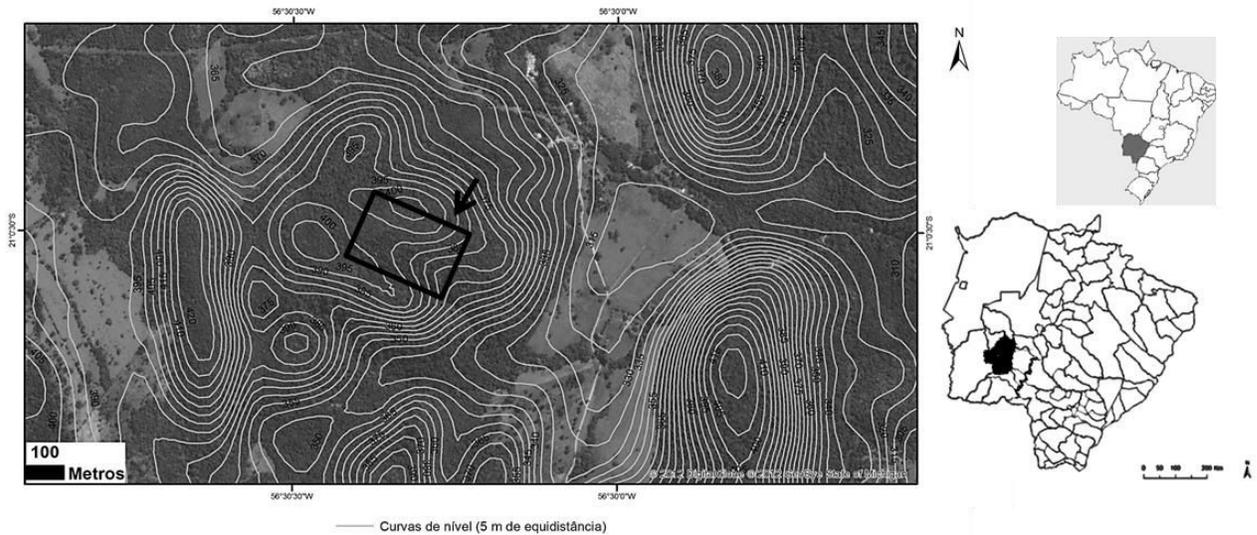


Figura 1. Hipsometria e localização da área de estudo, com indicação das parcelas no morro amostrado no Parque das Cachoeiras, Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. Fonte: Imagem de radar SRTM. Valeriano (2008). Datum WGS84, Projeção UTM, Fuso 21S.

Figure 1. Hypsometry and location of the study area, the parcels sampled on the hill in Park Falls, Bonito, Mato Grosso do Sul, Brazil. Source: Radar Image SRTM. Valeriano (2008). Datum WGS84, UTM projection, zone 21S.



Figura 2. Área de estudo. A - Vista do lado leste do morro amostrado, no início do período chuvoso. B – dossel do fragmento florestal em setembro/ 2013. Parque das Cachoeiras, Bonito – MS.

Figure 2. Study area. A - view from the east side of the hill sampled at the beginning of the rainy season. B - canopy deciduous forest in September / 2013. Parque das Cachoeiras, Bonito - MS.

Amostragem

O levantamento florístico e fitossociológico foi realizado ao longo de um ano e meio, no período de junho de 2012 a janeiro de 2014, com incursões para reconhecimento da área, coleta de dados e material botânico fértil e vegetativo.

As parcelas foram igualmente distribuídas em três faixas horizontais do relevo: no topo, na encosta e no vale. Foram traçadas linhas de 20m x 170m (0,34 ha), distantes entre si de 30 a 50 m, subdivididas em 34 parcelas de 10 x 10 m (100 m²), correspondendo ao total de 1,02 ha de área. Em cada parcela amostrou-se todos os indivíduos vivos, com perímetro à altura do peito (PAP) \geq 15 cm, com estimativa da altura total. Para avaliar a suficiência amostral da coleta de dados florísticos, foi aplicada a curva espécie x área (KERSTEN e GALVÃO, 2011).

Os taxa foram classificados conforme APG III (*Angiosperm Phylogeny Group*, 2009). A atualização taxonômica foi realizada mediante consulta ao banco de dados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (LEFB, 2014). O material botânico coletado foi herborizado segundo técnicas convencionais, estruturado em excicatas e incorporado ao Herbário da UFGD, recebendo o número de registro da coleção.

Análise dos dados

A partir dos dados primários de PAP e altura, em função da área amostral, foram calculados para cada indivíduo os parâmetros estatísticos de frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), utilizando-se os parâmetros percentuais relativos para o cálculo do índice de valor de importância (VI) (MUELLER-DOMBOIS e ELEMBERG, 1974). A densidade em função dos diâmetros forneceu a área basal total e por subárea. Os dados primários foram lançados em planilhas eletrônicas, e os parâmetros fitossociológicos obtidos com a utilização do *software* FITOPAC 2.1.2 (SHEPHERD, 2010). A diversidade alfa foi estimada pelo índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J').

A elaboração do diagrama de Venn permitiu descrever quantitativamente a distribuição de espécies no gradiente, tornando visíveis as intersecções entre os conjuntos amostrais.

A análise de agrupamento (UPGMA), adotando o coeficiente de distância de Bray Curtis, que utiliza dados quantitativos, produziu uma nova matriz expressa em um dendrograma (VALENTIN, 2000). Desta forma, verificou-se o grau de similaridade das amostras. No caso, uma matriz de abundância das espécies nas 102 parcelas amostradas nas três subáreas foi preparada em planilha eletrônica e o dendrograma foi gerado no FITOPAC (SHEPHERD, 2010).

As espécies foram classificadas com relação à deciduidade de acordo com observações no campo e com o auxílio da literatura (PRADO JÚNIOR *et al.*, 2011; PRADO JÚNIOR *et al.*, 2012; SÁ *et al.*, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico apresentou 91 taxa identificados em nível de espécie, 5 em nível de gênero e 1 em nível de família, totalizando 96 espécies, 77 gêneros e 29 famílias botânicas, os quais estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Famílias e espécies registradas em um fragmento florestal no Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brasil, e respectivas faixas topográficas de ocorrência e grupos ecológicos das espécies. T – topo; E – encosta; V – vale; Dec. – deciduidade; Reg – número de registro no Herbário da UFGD.

Table 1. Families and recorded species in a forest fragment in Park Waterfalls, Bonito, MS, Brazil, and their topographic positions of occurrence of species and ecological groups. T - top; And - slope; V - Valley; Dec. - deciduousness; Reg - registration number Herbarium UFGD.

Família	Espécie	Nome popular	T	E	V	Dec	Reg.
ANACARDIACEAE	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo	x	x	x	D	5105
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	x	x	x	D	5106
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo		x	x	D	5107
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba			x	NC	5108
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	x	x		NC	5109
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peroba-do-cerrado	x	x	x	D	5110
ARALIACEAE	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole			x	P	5111
ARECACEAE	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	bocaiúva	x	x		P	5112
	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	bacuri			x	P	5113
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	pindó		x	x	P	5114
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo		x		D	5115
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	x	x	x	D	5116
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	x	x		D	5117
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	jacarandá, caroba	x	x		D	5118
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	paratudo, ipê-amarelo	x			D	5119
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	x	x	x	D	5120
BORAGINACEAE	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	guajuvira			x	D	5121
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre		x	x	D	5122
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	x			D	5123
COMBRETACEAE	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	carne-de-vaca			x	NC	5124
	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	capitão	x	x	x	NC	5125
	<i>Terminalia</i> sp.	(alazão)			x	NC	5126
EUPHORBIACEAE	<i>Adelia membranifolia</i> (Müll. Arg.) Chodat & Hassl.	espinheiro			x	NC	5127
	<i>Pleradenophora membranifolia</i> (Müll. Arg.) Esser & A. L. Melo	sarandi		x	x	NC	5128
FABACEAE	<i>Acosmium cardenasii</i> H.S. Irwin & Arroyo	falso-alecrim			x	D	5129
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	x	x	x	D	5130
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta	x			D	5131
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba		x	x	D	5132
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	baru, cumbaru	x	x	x	P	5133
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	carvão vermelho	x	x		NC	5134
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	tamboril		x		D	5135
	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	umari		x		NC	5136
	<i>Guibourtia hymenaeifolia</i> (Moric.) J. Léonard	jatobá-mirim	x		x	P	5137

Família	Espécie	Nome popular	T	E	V	Dec	Reg.
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim			x	D	5138
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	x	x	x	P	5139
	<i>Inga vera</i> Willd.	ingá		x		P	5140
	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	perobinha-do-campo	x	x		NC	5141
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C. Lima				x	NC	5142
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-do-campo	x			P	5143
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	x	x		P	5144
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula		x		D	5145
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático	x			D	5146
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-do-campo	x	x		D	5147
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	sucupira-amarela		x	x	D	5148
	<i>Tachigali vulgaris</i> L. G. Silva & H. C. Lima	carvoeiro	x			NC	5149
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa			x	P	5150
LYTHRACEAE	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	pacarí	x			NC	5151
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	murici-rosa	x			D	5152
MALVACEAE	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	louro-branco			x	NC	5153
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	cabeça-de-negro	x	x	x	D	5154
	<i>Helicteres lhotzkyana</i> (Schott & Endl.) K.Schum.	saca-rolha	x			NC	5155
	<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	x	x	x	D	5156
	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	imbituçu	x	x	x	D	5157
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa		x		D	5158
	<i>Guarea</i> sp.	chico-magro		x		P	5159
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	catiguá-vermelho		x	x	P	5160
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá			x	P	5161
	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	catiguá-branco	x	x	x	D	5162
MORACEAE	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira-branca	x		x	NC	5163
	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	figueira		x		NC	5164
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Donex Steud.	amora-branca			x	D	5165
	<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J.F.Macbr.	figueira		x	x	NC	5166
MYRTACEAE	<i>Campomanesia</i> sp.				x	NC	5167
	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim		x	x	P	5168
	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	uvaia	x	x	x	NC	5169
	<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	cambuí		x	x	NC	5170
	Myrtaceae 1			x		NC	5171
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	maria-mole		x	x	P	5172
	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	carne-de-vaca		x		NC	5173
OLEACEAE	<i>Priogymnanthus hasslerianus</i> (Chodat) P.S.Green	pau-vidro	x			D	5174
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miersex Benth. & Hook.f.	tinge-cuia		x	x	D	5175
PRIMULACEAE	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	x	x	x	P	5176
RAMNACEAE	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	cabriteiro	x		x	D	5177
RUBIACEAE	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	castelo	x	x	x	P	5178
	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelo	x	x	x	P	5179
	<i>Coussarea hydrangeaefolia</i> (Benth.) Müll. Arg.	quina		x	x	P	5180
	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	x			D	5181
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltld.	veludo	x	x	x	NC	5182
RUTACEAE	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim		x	x	NC	5183
	<i>Zanthoxylum</i> sp.	mamica-de-porca		x	x	D	5184
SALICACEAE	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto	x	x	x	D	5185
	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	pururuca	x	x	x	P	5186
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	x	x	x	P	5187

Família	Espécie	Nome popular	T	E	V	Dec	Reg.
SAPINDACEAE	<i>Averrhoidium paraguayense</i> Radlk.	maria-preta		x	x	NC	5188
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatã		x		NC	5189
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-mole	x	x	x	D	5190
	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	timbó		x		D	5191
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	pau-de-pombo		x	x	NC	5192
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitomba		x		P	5193
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	aguaí			x	P	5194
URTICACEAE	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	urtiga			x	P	5195
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba		x	x	P	5196
VOCHYSIACEAE	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	jacaré, carvoeiro	x	x	x	D	5197
	<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	pau-terra	x	x	x	D	5198
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra-grande	x	x		D	5199
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-roxo	x			D	5200

Abreviações: D = decídua; S = semidecídua; P = perene; NC = não classificada.

Estes resultados demonstraram uma elevada riqueza florística, que pode ser decorrente da sobreposição de domínios florísticos característica desta região. No planalto central e centro-oeste do Cerrado existem cerca de 100 espécies descritas para Floresta Estacional Decidual (FED), mas o número encontrado em apenas um local tem sido bem inferior a este (OLIVEIRA FILHO e RATTER, 2002). Em levantamentos realizados sob metodologia similar, se encontrou no Estado de Goiás uma riqueza que variou de 36 a 52 espécies (SILVA e SCARIOT, 2003; SILVA e SCARIOT, 2004; NASCIMENTO *et al.*, 2004) e em florestas decíduas de Minas Gerais estudos registraram 46 e 64 espécies (SIQUEIRA *et al.*, 2009).

Ribeiro e Walter (2008) afirmam que esta fisionomia, quando ocorrente sobre afloramento de rochas calcárias, diferem floristicamente dos demais tipos de florestas decíduas, mesmo daquelas sobre solos mesotróficos. Dentre as espécies citadas por estes autores como características de “matas secas” do cerrado, foram aqui registradas: *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma subincanum*, *Dilodendron bipinnatum*, *Cedrela fissilis*, *Guazuma ulmifolia*, *Machaerium villosum*, *Tapirira guianensis*, *Handroanthus* spp e *Tabebuia* spp (ipês); porém, das espécies citadas como características de áreas rochosas de origem calcária, não houve registro neste estudo.

A luminosidade tem sido apontada como fator determinante na distribuição de espécies no ambiente (PAULA *et al.*, 2004; DIAS NETO *et al.*, 2009; LOPES *et al.*, 2011). Os fatores ambientais e os padrões de distribuição de espécies arbóreas em escala local são comumente correlacionadas ao relevo, sendo as variações topográficas determinantes quanto à composição físico-química e profundidade do solo, à drenagem e profundidade do lençol freático (OLIVEIRA FILHO *et al.* 1994; FELFILI *et al.*, 2005; GIEHL *et al.* 2007). Silva Júnior *et al.* (2001, p. 144) afirmam que “no interior das matas, variações topográficas diferenciam os níveis do lençol freático e a disponibilidade de luz, condicionando os limites entre a mata e o Cerrado, a fisionomia da vegetação, a composição florística, a riqueza e a densidade das árvores”.

A encosta, por sua posição mais elevada em relação à base do relevo, possui maior incidência dos raios solares que a vegetação do vale; esta, por sua vez, é influenciada pelo sombreamento do morro vizinho por um período variável do dia, que depende da estação do ano. Assim, é possível que haja relação do fator luminosidade com a maior densidade arbórea nesta faixa do morro (Tabela 2), juntamente a fatores como o solo, a umidade e a declividade.

Avaliando a correlação da topografia e do solo com a vegetação arbórea, Botrel *et al.* (2002) encontrou que várias espécies tiveram a abundância ao longo das parcelas associada às classes de drenagem e saturação por bases dos solos, sugerindo que água e nutrientes minerais são as principais variáveis ambientais determinantes do padrão de distribuição, o que pode estar ocorrendo na área de estudo.

Tabela 2. Dados do levantamento fitossociológico do componente arbóreo em três faixas topográficas de um morro localizado no Parque das Cachoeiras, Bonito – MS. **NInd** - número de Indivíduos; **Esp** – número de espécies; **Gên** – gênero; **Fam** – número de famílias; **Dens** – densidade (Nind.ha); **ABas** - área basal (m².ha); **AltM** - altura média do estrato arbóreo em metros; **H'**- diversidade de Shannon-Wiener (nats.ind.); e **J'**- equabilidade de Pielou.

Table 2. Data of the phytosociological survey of the tree component in three topographic positions of a hill located in Park Falls, Bonito -. MS. Nind - number of individuals; Esp - number of species; Ge - gender; Fam - number of families; Dens - density (Nind.ha); Flaps - basal area (m2.ha); ALTm - average height of the tree stratum in meters; N'-Shannon-Wiener diversity (nats.ind.); and J'-evenness.

Área	NInd	Esp	Gên	Fam	Dens	ABas	AltM	H'	J'
Total	1266	96	77	28	1.241±386	26,38	7,86 (*2 - 25)	3,75	0,82
Topo	375	48	41	20	1.102±363	9,51	8,90 (*2 - 18)	3,06	0,79
Encosta	464	64	54	21	1.364±396	9,25	7,78 (*2 - 20)	3,35	0,81
Vale	427	62	55	25	1.255±363	7,62	7,03 (*2 - 25)	3,38	0,82

A diversidade de espécies arbóreas das florestas decíduas no bioma Cerrado tem sido bem menor que em Cerrado *sensu stricto* e florestas ribeirinhas (OLIVEIRA FILHO e RATTER, 2002), porém, os índices encontrados revelaram valores superiores à média, com 3,75 para o índice de Shannon e 0,82 para Pielou (Tabela 2). Constatou-se um aumento na diversidade e na heterogeneidade das espécies do topo em direção ao vale. Pereira (2008) estudando uma FED sobre afloramento calcário em Brasília – DF, encontrou resultados próximos a estes, com o índice H' = 3,83 decorrente de 33 famílias, 75 gêneros e 92 espécies, e densidade de 1.189 ind.ha⁻¹.

Esta diversidade encontrada para a área total e por faixa topográfica, é elevada quando comparada com outros levantamentos em florestas decíduais. Como exemplo, Silva e Scariot (2003; 2004) encontraram os valores de 2,99 e 3,18 para florestas decíduais em afloramento calcário em São Domingos

- GO; Ivanauskas e Rodrigues (2000) registraram $H' = 3,00$ em Piracicaba – SP; Siqueira *et al.* (2009) obtiveram $H' = 2,76$ e $2,59$ em Minas Gerais; e Hack *et al.* (2005) encontraram $3,63$ em Jaguari - RS.

A área basal registrada para outras florestas decíduais tem variado com uma amplitude considerável. Aqui o registro foi de $26,38 \text{ m}^2.\text{ha}$, e em levantamentos com método de amostragem similar a este os valores encontrados foram de $8,45$ a $28,34 \text{ m}^2.\text{ha}$ entre florestas de Goiás (SILVA E SCARIOT, 2003; SILVA E SCARIOT, 2004; NASCIMENTO *et al.*, 2004; SCARIOT e SEVILHA, 2005), de Minas Gerais (SIQUEIRA *et al.*, 2009) e do Rio Grande do Sul (HACK *et al.*, 2005). Em cerradões este parâmetro foi de $24,64 \text{ m}^2.\text{ha}$ em levantamento em São Paulo (PEREIRA-SILVA *et al.*, 2004) e $23,51 \text{ m}^2.\text{ha}$ em Mato Grosso do Sul (CAMILOTTI *et al.*, 2011). Assim, se considera que a área basal total encontrada nesta amostragem está próxima aos valores mais elevados registrados em outros estudos; no entanto, para explicar tal amplitude de variação seriam necessários mais estudos sobre os fatores que influenciam no porte arbóreo, tais como o estágio sucessional e outros fatores abióticos.

A altura média do estrato arbóreo e a área basal foram crescentes em direção ao topo, diferindo em parte do que foi constatado por Carvalho *et al.* (2005) ao estudar uma floresta ripária em gradiente topográfico, onde estes dois parâmetros ocorreram de forma inversa, com altura média aumentando em direção à parte baixa do terreno, enquanto a área basal diminuía. Neste estudo, as maiores alturas e diâmetros absolutos ocorreram na encosta e vale, onde o sub-bosque foi mais numeroso, com estratos arbustivo e arbóreo bem definidos, resultando em menores médias destes parâmetros. No trabalho supracitado, os autores obtiveram uma densidade de espécies com aumento em direção à baixada, e, diferentemente, aqui a densidade foi maior na topografia intermediária – a encosta, e não no vale.

O diagrama de Venn (Figura 3) permite visualizar a distribuição da riqueza florística nas topografias, onde se observa que, do total de espécies inventariadas, apenas 24 foram compartilhadas pelas três subáreas. O vale apresentou o maior número de espécies exclusivas (17), e apenas três foram compartilhadas entre topo e vale, sem que tivessem ocorrência na encosta. A encosta, com a maior riqueza dentre as subáreas (64 spp), compartilha 51 com topo e/ou vale, confirmando uma transição florística entre estes. Corroborando com este trabalho, Martins *et al.* (2003), estudando a vegetação em gradiente topográfico, concluíram que houve diferenciação nítida entre a área mais baixa e o topo do relevo, e a encosta demonstrou ser um ambiente de transição entre estas.

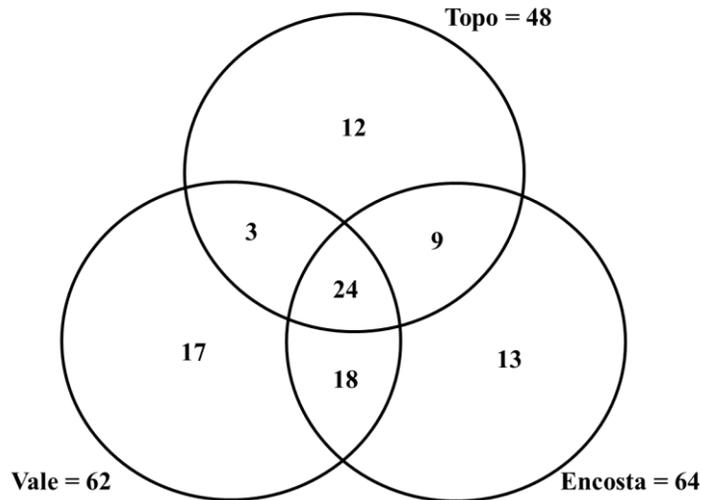


Figura 3. Distribuição de espécies arbustivo-arbóreas em três faixas topográficas de um fragmento florestal, Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brasil.

Figure 3. Distribution of woody species in three topographic positions in a forest fragment, Park Falls, Bonito, MS, Brazil.

Um grupo de 30 árvores apresentou diâmetro maior que 40 até 65 cm, e 64 tiveram altura maior que 15 até 25 m (Figura 4A), sendo os indivíduos de maior porte. Os diâmetros e as alturas dos indivíduos presentes no topo foram em média maiores e tiveram amplitude de variação menor que o restante do gradiente. O aumento de diâmetros resultou em uma maior área basal nesta topografia, onde também a densidade de indivíduos foi inferior, refletindo no maior crescimento secundário das árvores.

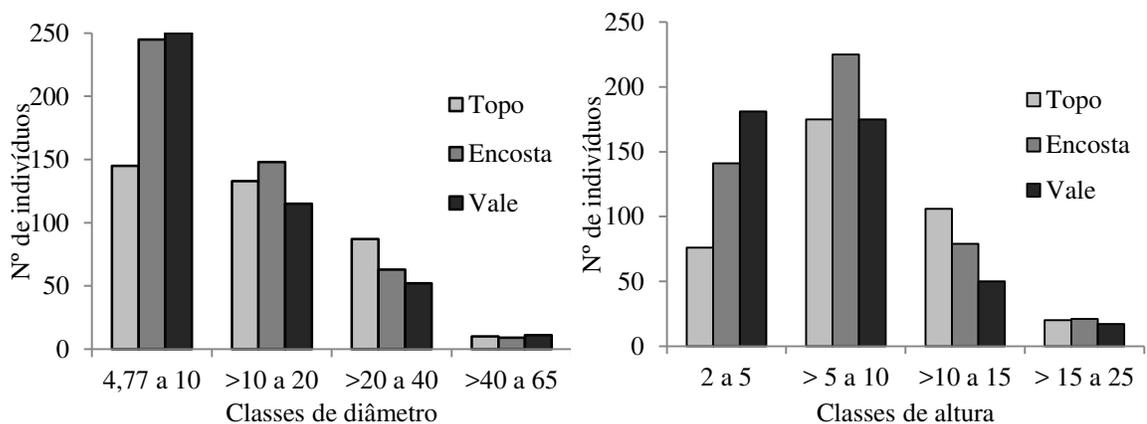


Figura 4. Distribuição dos indivíduos amostrados por classes de diâmetro em centímetros (A) e de altura em metros (B) em fragmento florestal do Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brasil.

Figure 4. Distribution of individuals sampled by diameter classes in feet (A) and height in meters (B) in forest fragment of the Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brazil.

As classes de altura estimada revelaram diferenças na estrutura vertical da floresta (Figura 4B), havendo um sub-bosque (2 a 5 metros), com aproximadamente 32% dos indivíduos, e um estrato emergente (15 a 25 metros) formado por 5% das árvores amostradas, com 63% formando o bosque. No sub-bosque ocorreram árvores jovens e espécies de menor porte, como *Cordia sessilis*, *Coussarea hydrangeaefolia* e *Pleradenophora membranifolia*, de grande representatividade na encosta e vale. O topo teve menor número de indivíduos no sub-bosque, havendo aumento gradativo em direção ao vale, onde se tornou o estrato predominante. A maior média de altura foi de *Myracrodruon urundeuva*, com 15,4 m, e dentre aquelas que constituíram o estrato emergente da floresta, com mais de 20 metros de altura, estiveram *Hymenea courbaril* (25), *Averrhoideum paraguayensi* (23), *Handroanthus impetiginosus* (22), *Calicophyllum multiflorum* (22), *Myrsine umbellata* (21), *M. urundeuva* (20), *Eugenia myrcianthes* (20) e *Tapirira guianensis* (20), distribuídos entre encosta e vale. A classe de 5 a 10 metros representou 45% do total de indivíduos, superando as demais classes no topo e, principalmente, na encosta, onde chegou a 48,5%. Dessa forma, evidencia-se o aumento da estratificação na direção da topografia abaixo, em que o topo possui o bosque dominante e o vale possui os três estratos bem diferenciados.

Quanto à deciduidade foram classificados 77,2% (977) do total de indivíduos amostrados, e destes, 47,2% são decíduas e 33% são perenes, sendo que 19,8% não foram classificadas devido às variações atípicas nas condições climáticas do período de coleta de dados, interferindo na queda foliar de algumas espécies/ indivíduos. A deciduidade total, por avaliação visual da floresta, é de mais de 50% da comunidade arbustivo-arbórea. Scariot e Sevilha (2005), citam o estudo na Floresta Estacional Decidual Submontana localizada na bacia do rio Paranã, em Goiás, onde 98,6% dos indivíduos tem queda total das folhas, com exceção apenas da espécie *Talisia esculenta*. A característica da deciduidade foliar está ligada à forte estacionalidade, com período chuvoso e seco bem marcados ao longo do ano (CARVALHO e FELFILI, 2011), onde as adaptações morfológicas e fisiológicas tornam as espécies resistentes tanto à deficiência hídrica na estação seca como à saturação hídrica do solo no período chuvoso.

Fitossociologia

A amostragem total apresentou 1266 indivíduos das 96 espécies arbóreo-arbustivas identificadas, cujos dados fitossociológicos são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Dados fitossociológicos das espécies inventariadas em fragmento florestal, Parque das Cachoeiras, Bonito – MS. Avaliação geral (G), da área total, e por faixa topográfica: topo (T), encosta (E) e vale (V). Espécies em ordem decrescente de valor de importância na avaliação geral (G). Abreviações: NI – número de indivíduos; DR – densidade relativa; FR – frequência relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância.

Table 3. Phytosociological data of species inventoried in forest fragment, Park Waterfalls, Beautiful - MS. Overall Rating (G), the total area, and topographic range: top (T), slope (E) and valley (V). Species in descending order of importance value in the overall evaluation (G). Abbreviations: NI - number of individuals; DR - relative density; FR - relative frequency; DoR - relative dominance; VI - importance value.

Espécies	NI				DR				FR				DoR				VI			
	T	E	V	G	T	E	V	G	T	E	V	G	T	E	V	G	T	E	V	G
<i>Callisthene fasciculata</i>	108	28	3	139	28,80	6,03	0,70	10,98	13,56	6,48	1,15	6,83	37,19	20,83	3,78	21,81	79,55	33,35	5,63	39,62
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	25	22	7	54	6,67	4,74	1,64	4,27	7,20	5,12	1,91	4,68	9,55	9,46	6,06	8,51	23,42	19,32	9,61	17,45
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i>	0	72	25	97	0,00	15,52	5,85	7,66	0,00	9,90	4,96	5,31	0,00	7,29	3,88	3,68	0,00	32,70	14,70	16,65
<i>Tabebuia roseoalba</i>	25	43	16	84	6,67	9,27	3,75	6,64	5,08	5,80	4,20	5,06	1,78	5,42	2,10	3,15	13,53	20,49	10,05	14,84
<i>Cordia sessilis</i>	10	54	18	82	2,67	11,64	4,22	6,48	3,39	6,48	5,34	5,18	0,92	5,98	2,43	3,13	6,97	24,10	11,99	14,79
<i>Pleradenophora membranifolia</i>	0	4	71	75	0,00	0,86	16,63	5,92	0,00	1,02	8,78	3,29	0,00	0,16	8,46	2,50	0,00	2,04	33,86	11,71
<i>Myrsine umbellata</i>	6	26	18	50	1,60	5,60	4,22	3,95	2,54	4,10	4,20	3,67	0,16	1,45	2,40	1,26	4,30	11,15	10,81	8,88
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	4	8	5	17	1,07	1,72	1,17	1,34	1,69	2,39	1,53	1,90	2,95	5,45	8,00	5,28	5,71	9,56	10,70	8,52
<i>Casearia gossypiosperma</i>	14	7	19	40	3,73	1,51	4,45	3,16	3,39	2,05	4,96	3,41	0,38	0,42	3,27	1,23	7,51	3,97	12,68	7,80
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	10	9	0	19	2,67	1,94	0,00	1,50	3,39	2,39	0,00	1,90	7,60	4,53	0,00	4,33	13,66	8,85	0,00	7,73
<i>Terminalia</i> sp.	0	0	42	37	0,00	0,00	9,84	2,92	0,00	0,00	3,44	3,16	0,00	0,00	9,21	1,03	0,00	0,00	22,48	7,11
<i>Casearia rupestris</i>	1	21	15	37	0,27	4,53	3,51	2,92	0,42	4,78	3,82	1,01	0,02	0,85	2,50	2,48	0,71	10,15	9,83	6,41
<i>Averrhoidium paraguayense</i>	0	4	19	23	0,00	0,86	4,45	1,82	0,00	1,37	4,20	1,90	0,00	0,21	5,24	1,59	0,00	2,43	13,89	5,30
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	3	8	3	14	0,80	1,72	0,70	1,11	1,27	2,73	0,76	1,64	2,67	3,11	0,46	2,18	4,74	7,56	1,92	4,93
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	5	11	0	16	1,33	2,37	0,00	1,26	1,69	3,07	0,00	1,64	1,12	3,10	0,00	1,49	4,15	8,54	0,00	4,40
<i>Psidium sartorianum</i>	0	1	19	20	0,00	0,22	4,45	1,58	0,00	0,34	4,96	1,77	0,00	0,10	2,97	0,89	0,00	0,66	12,39	4,24
<i>Trichilia catigua</i>	0	13	8	21	0,00	2,80	1,87	1,66	0,00	3,75	2,67	2,28	0,00	0,39	0,31	0,23	0,00	6,94	4,85	4,16
<i>Terminalia argentea</i>	11	2	1	14	2,93	0,43	0,23	1,11	4,24	0,68	0,38	1,64	3,33	0,39	0,10	1,36	10,50	1,50	0,71	4,11
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	10	5	2	17	2,67	1,08	0,47	1,34	1,69	1,02	0,38	1,01	2,35	0,67	0,66	1,27	6,71	2,77	1,51	3,63
<i>Calycophyllum multiflorum</i>	2	6	3	11	0,53	1,29	0,70	0,87	0,85	2,05	1,15	1,39	0,07	2,37	1,62	1,33	1,45	5,71	3,47	3,58
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	4	2	7	0,27	0,86	0,47	0,55	0,42	1,37	0,76	0,88	0,17	2,79	3,60	2,08	0,86	5,01	4,83	3,51
<i>Tabebuia aurea</i>	15	0	0	15	4,00	0,00	0,00	1,18	5,08	0,00	0,00	1,52	2,17	0,00	0,00	0,78	11,26	0,00	0,00	3,49
<i>Trichilia sylvatica</i>	1	7	12	20	0,27	1,51	2,81	1,58	0,42	1,37	3,05	1,64	0,02	0,20	0,60	0,25	0,71	3,07	6,47	3,48
<i>Aspidosperma subincanum</i>	12	2	0	14	3,20	0,43	0,00	1,11	3,81	0,68	0,00	1,39	2,20	0,36	0,00	0,92	9,21	1,47	0,00	3,41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	3	5	14	1,60	0,65	1,17	1,11	1,27	1,02	1,91	1,39	0,41	0,26	2,18	0,87	3,28	1,93	5,26	3,36
<i>Astronium fraxinifolium</i>	6	3	2	9	1,60	0,65	0,47	0,71	2,54	0,34	0,76	1,01	1,83	0,22	1,72	1,55	5,98	1,21	2,95	3,28

<i>Tachigali vulgaris</i>	12	0	0	11	3,20	0,00	0,00	0,87	3,81	0,00	0,00	1,14	3,19	0,00	0,00	1,23	10,20	0,00	0,00	3,24
<i>Qualea cordata</i>	2	6	1	12	0,53	1,29	0,23	0,95	0,85	1,71	0,38	1,14	0,23	4,17	0,02	1,15	1,61	7,17	0,64	3,24
<i>Sweetia fruticosa</i>	0	6	5	11	0,00	1,29	1,17	0,87	0,00	1,71	1,53	1,14	0,00	1,73	1,32	0,99	0,00	4,73	4,01	2,99
<i>Eugenia myrcianthes</i>	5	1	3	9	1,33	0,22	0,70	0,71	1,27	0,34	0,76	0,76	0,29	0,04	4,76	1,50	2,90	0,60	6,23	2,96
<i>Priogymnanthus hasslerianus</i>	4	0	0	4	1,07	0,00	0,00	0,32	1,69	0,00	0,00	0,51	5,94	0,00	0,00	2,14	8,70	0,00	0,00	2,96
<i>Platypodium elegans</i>	7	3	0	10	1,87	0,65	0,00	0,79	2,97	1,02	0,00	1,26	1,50	0,77	0,00	0,81	6,33	2,44	0,00	2,86
<i>Dipteryx alata</i>	4	2	2	8	1,07	0,43	0,47	0,63	1,69	0,68	0,76	1,01	1,21	1,29	0,54	1,04	3,97	2,40	1,77	2,69
<i>Guapira areolata</i>	0	4	10	14	0,00	0,86	2,34	1,11	0,00	1,37	2,29	1,26	0,00	0,31	0,60	0,28	0,00	2,54	5,23	2,65
<i>Qualea grandiflora</i>	7	3	0	10	1,87	0,65	0,00	0,79	2,54	0,68	0,00	1,01	0,78	0,93	0,00	0,61	5,19	2,26	0,00	2,41
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0	8	1	9	0,00	1,72	0,23	0,71	0,00	2,39	0,38	1,01	0,00	0,62	1,31	0,60	0,00	4,74	1,93	2,32
<i>Adelia membranifolia</i>	0	0	13	13	0,00	0,00	3,04	1,03	0,00	0,00	3,05	1,01	0,00	0,00	0,95	0,27	0,00	0,00	7,05	2,31
<i>Luehea paniculata</i>	6	1	1	8	1,60	0,22	0,23	1,03	2,12	0,34	0,38	1,01	1,57	0,32	0,10	0,27	5,28	0,88	0,72	2,31
<i>Tapirira guianensis</i>	0	2	5	7	0,00	0,43	1,17	0,63	0,00	0,68	1,91	0,88	0,00	0,19	2,42	0,71	0,00	1,30	5,50	2,22
<i>Guettarda viburnoides</i>	6	2	1	9	1,60	0,43	0,23	0,55	2,54	0,68	0,38	0,88	0,44	0,07	0,17	0,77	4,58	1,18	0,78	2,20
<i>Machaerium villosum</i>	4	3	0	7	1,07	0,65	0,00	0,71	1,27	1,02	0,00	1,14	0,58	1,48	0,00	0,23	2,92	3,16	0,00	2,08
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1	3	0	4	0,27	0,65	0,00	0,55	0,42	0,68	0,00	0,76	0,13	3,18	0,00	0,73	0,82	4,51	0,00	2,04
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	0	0	3	3	0,00	0,00	0,70	0,32	0,00	0,00	1,15	0,38	0,00	0,00	4,23	1,16	0,00	0,00	6,07	1,86
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	2	4	7	0,27	0,43	0,94	0,24	0,42	0,34	1,15	0,38	0,03	0,37	1,65	1,22	0,72	1,14	3,73	1,84
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	9	0	1	10	2,40	0,00	0,23	0,55	2,12	0,00	0,38	0,63	0,36	0,00	0,12	0,62	4,87	0,00	0,74	1,80
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0	4	0	4	0,00	0,86	0,00	0,79	0,00	1,02	0,00	0,76	0,00	2,82	0,00	0,16	0,00	4,70	0,00	1,71
<i>Trichilia pallida</i>	0	0	10	10	0,00	0,00	2,34	0,32	0,00	0,00	2,29	0,38	0,00	0,00	0,44	0,99	0,00	0,00	5,07	1,68
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	2	3	1	6	0,53	0,65	0,23	0,79	0,85	1,02	0,38	0,76	0,71	0,27	0,27	0,13	2,09	1,94	0,89	1,68
<i>Eugenia florida</i>	0	3	5	7	0,00	0,65	1,17	0,47	0,00	1,02	1,53	0,76	0,00	0,08	0,20	0,43	0,00	1,76	2,90	1,66
<i>Zanthoxylum sp.</i>	0	5	2	7	0,00	1,08	0,47	0,55	0,00	1,71	0,76	0,88	0,00	0,21	0,14	0,11	0,00	3,00	1,37	1,55
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	2	3	5	0,00	0,43	0,70	0,39	0,00	0,68	1,15	0,63	0,00	0,48	0,86	0,42	0,00	1,59	2,71	1,44
<i>Qualea parviflora</i>	6	0	0	6	1,60	0,00	0,00	0,47	2,12	0,00	0,00	0,63	0,91	0,00	0,00	0,33	4,63	0,00	0,00	1,44
<i>Cordia sellowiana</i>	0	1	5	6	0,00	0,22	1,17	0,47	0,00	0,34	1,53	0,63	0,00	0,29	0,60	0,27	0,00	0,85	3,30	1,38
<i>Attalea phalerata</i>	0	0	3	3	0,00	0,00	0,70	0,24	0,00	0,00	1,15	0,38	0,00	0,00	2,44	0,70	0,00	0,00	4,29	1,32
<i>Leptolobium elegans</i>	3	1	0	4	0,80	0,22	0,00	0,32	1,27	0,34	0,00	0,51	0,86	0,52	0,00	0,49	2,93	1,08	0,00	1,31
<i>Cecropia pachystachya</i>	0	1	5	6	0,00	0,22	1,17	0,47	0,00	0,34	1,53	0,63	0,00	0,08	0,57	0,19	0,00	0,63	3,26	1,30
<i>Sorocea sprucei</i>	0	3	1	4	0,00	0,65	0,23	0,32	0,00	0,34	0,38	0,25	0,00	1,55	0,46	0,67	0,00	2,54	1,07	1,24
<i>Plathymenia reticulata</i>	3	0	0	3	0,80	0,00	0,00	0,24	1,27	0,00	0,00	0,38	1,24	0,00	0,00	0,45	3,31	0,00	0,00	1,06
<i>Agonandra brasiliensis</i>	0	2	2	4	0,00	0,43	0,47	0,32	0,00	0,68	0,76	0,51	0,00	0,27	0,33	0,19	0,00	1,38	1,57	1,01
<i>Guibourtia hymenaeifolia</i>	1	0	1	2	0,27	0,00	0,23	0,16	0,42	0,00	0,38	0,25	0,04	0,00	1,96	0,58	0,73	0,00	2,58	0,99
<i>Helicteres lhotzkyana</i>	5	0	0	5	1,33	0,00	0,00	0,39	1,69	0,00	0,00	0,51	0,11	0,00	0,00	0,04	3,14	0,00	0,00	0,94
<i>Ficus guaranítica</i>	1	0	1	2	0,27	0,00	0,23	0,16	0,42	0,00	0,38	0,25	1,25	0,00	0,05	0,46	1,94	0,00	0,66	0,87
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0	0	4	4	0,00	0,00	0,94	0,32	0,00	0,00	1,15	0,38	0,00	0,00	0,59	0,17	0,00	0,00	2,68	0,87
<i>Cordia trichotoma</i>	3	0	0	3	0,80	0,00	0,00	0,24	1,27	0,00	0,00	0,38	0,67	0,00	0,00	0,24	2,74	0,00	0,00	0,86

<i>Talisia esculenta</i>	0	5	0	5	0,00	1,08	0,00	0,39	0,00	1,02	0,00	0,38	0,00	0,23	0,00	0,08	0,00	2,33	0,00	0,85
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0	2	2	4	0,00	0,43	0,47	0,32	0,00	0,68	0,38	0,38	0,00	0,21	0,17	0,12	0,00	1,32	1,02	0,82
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0	0	3	3	0,00	0,00	0,70	0,24	0,00	0,00	1,15	0,38	0,00	0,00	0,60	0,17	0,00	0,00	2,45	0,79
<i>Casearia sylvestris</i>	1	2	1	4	0,27	0,43	0,23	0,32	0,42	0,34	0,38	0,38	0,02	0,04	0,05	0,04	0,71	0,81	0,67	0,73
<i>Cupania vernalis</i>	0	3	0	3	0,00	0,65	0,00	0,24	0,00	1,02	0,00	0,38	0,00	0,28	0,00	0,10	0,00	1,95	0,00	0,71
<i>Ficus obtusifolia</i>	0	4	0	4	0,00	0,86	0,00	0,32	0,00	0,68	0,00	0,25	0,00	0,39	0,00	0,14	0,00	1,94	0,00	0,71
<i>Inga vera</i>	0	3	0	3	0,00	0,65	0,00	0,24	0,00	1,02	0,00	0,38	0,00	0,18	0,00	0,06	0,00	1,85	0,00	0,68
<i>Acrocomia aculeata</i>	1	1	0	2	0,27	0,22	0,00	0,16	0,42	0,34	0,00	0,25	0,32	0,22	0,00	0,19	1,01	0,77	0,00	0,60
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0	1	1	2	0,00	0,22	0,23	0,16	0,00	0,34	0,38	0,25	0,00	0,02	0,06	0,03	0,00	0,58	0,68	0,44
<i>Holocalyx balansae</i>	0	0	2	2	0,00	0,00	0,47	0,16	0,00	0,00	0,76	0,25	0,00	0,00	0,09	0,03	0,00	0,00	1,32	0,44
<i>Magonia pubescens</i>	0	2	0	2	0,00	0,43	0,00	0,16	0,00	0,68	0,00	0,25	0,00	0,07	0,00	0,02	0,00	1,18	0,00	0,43
<i>Cariniana legalis</i>	0	0	2	2	0,00	0,00	0,47	0,16	0,00	0,00	0,76	0,25	0,00	0,00	0,08	0,02	0,00	0,00	1,31	0,43
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0	0	1	0,27	0,00	0,00	0,08	0,42	0,00	0,00	0,13	0,34	0,00	0,00	0,12	1,03	0,00	0,00	0,33
<i>Genipa americana</i>	2	0	0	2	0,53	0,00	0,00	0,16	0,42	0,00	0,00	0,13	0,06	0,00	0,00	0,02	1,01	0,00	0,00	0,31
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0	0	1	0,27	0,00	0,00	0,08	0,42	0,00	0,00	0,13	0,23	0,00	0,00	0,08	0,93	0,00	0,00	0,29
<i>Guarea</i> sp.	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,14	0,00	0,05	0,00	0,70	0,00	0,26
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,08	0,00	0,03	0,00	0,63	0,00	0,23
<i>Combretum leprosum</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,08	0,02	0,00	0,00	0,69	0,23
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	1	0	0	1	0,27	0,00	0,00	0,08	0,42	0,00	0,00	0,13	0,06	0,00	0,00	0,02	0,75	0,00	0,00	0,23
<i>Dendropanax cuneatus</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,66	0,22
<i>Boehmeria caudata</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,66	0,22
Myrtaceae 1	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,59	0,00	0,22
<i>Peltophorum dubium</i>	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00	0,59	0,00	0,22
<i>Campomanesia</i> sp.	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,65	0,22
<i>Machaerium acutifolium</i>	1	0	0	1	0,27	0,00	0,00	0,08	0,42	0,00	0,00	0,13	0,03	0,00	0,00	0,01	0,72	0,00	0,00	0,22
<i>Acosmium cardenasii</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,65	0,21
<i>Geoffroea spinosa</i>	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,58	0,00	0,21
<i>Cordia americana</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,64	0,21
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,64	0,21
<i>Maclura tinctoria</i>	0	0	1	1	0,00	0,00	0,23	0,08	0,00	0,00	0,38	0,13	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,64	0,21
<i>Cedrela fissilis</i>	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,58	0,00	0,21
<i>Guapira hirsuta</i>	0	1	0	1	0,00	0,22	0,00	0,08	0,00	0,34	0,00	0,13	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,58	0,00	0,21

Das 96 espécies inventariadas na área total (G), 45 tiveram menos de cinco indivíduos amostrados, 12 espécies de 5 a 10 indivíduos, e 39 apresentaram mais de 10 representantes (Tabela 3). As 10 espécies mais abundantes somaram 695 indivíduos, o que corresponde a 54,9% da amostragem total, destacando-se *Callisthene fasciculata*, *Coussarea hydrangeaeifolia*, *Tabebuia roseoalba*, *Cordia sessilis*, *Pleradenophora membranifolia*, *Handroanthus impetiginosus*, *Myrsine umbellata*, *Casearia gossypiosperma*, *Casearia rupestris* e *Terminalia* sp.

A curva do coletor, ou curva espécie x área, demonstrou suficiência amostral para a área total e para cada uma das três faixas topográficas (Figura 5), observada pela tendência à estabilização do número de espécies encontradas, com incrementos ocorrendo de forma mais lenta ao final da curva. Na curva total é possível perceber alteração no seu comportamento quando ocorre mudança de faixa topográfica, pois há um intervalo espacial (30 a 50m), que ocorreu das parcelas 34 para 35 (topo – encosta) e, com menor intensidade, de 68 para 69 (encosta – vale).

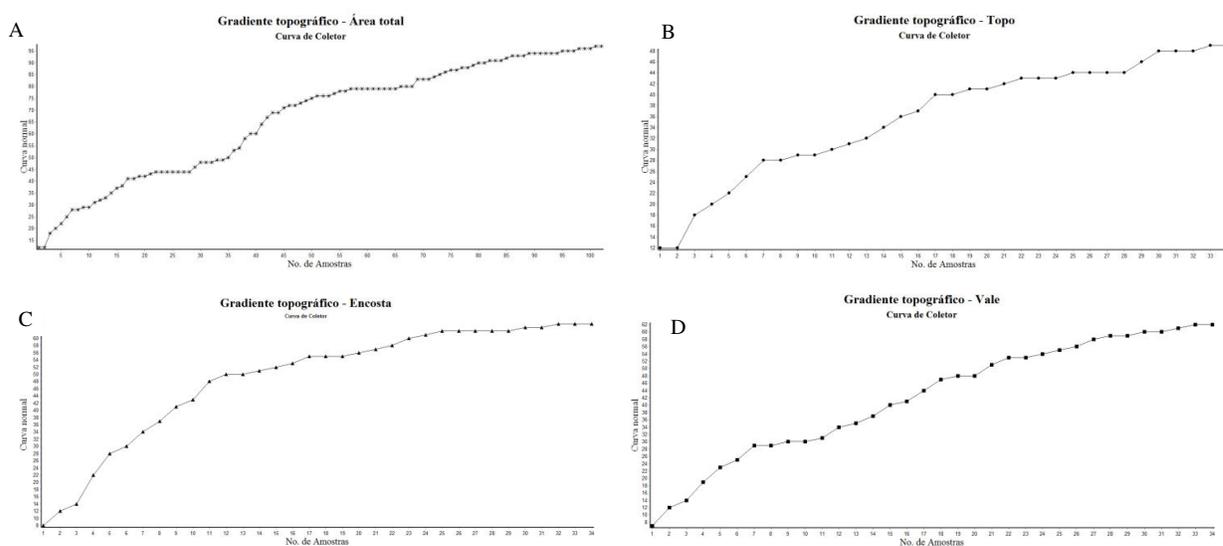


Figura 5. Curva do coletor da área total (A) e por faixa topográfica (B - topo, C - encosta, D - vale).

Figure 5. Curve collector of the total area (A) and topographic range. (B - top C - slope, D - valley).

De acordo com Oliveira-Filho e Ratter (2002), as FED normalmente apresentam alto grau de dominância de poucas espécies. Os dados fitossociológicos revelam que na área total foi mantido esse padrão, sendo *Callisthene fasciculata* (21,8), *Handroanthus impetiginosus* (8,5) e *Myracrodruon urundeuva* (5,3) as principais. As espécies que se destacaram com maior dominância relativa foram *C. fasciculata* (37,2% (T), e 20,8% (E)), *H. impetiginosus* (9,6% (T), e 9,5% (E)), *Terminalia* sp. (9,2% (V)) e *Pleradenophora membranifolia* (8,5% (V)).

Anadenanthera colubrina, *Aspidosperma subincanum*, *Astronium fraxinifolium*, *Cedrela fissilis*, *Dilodendron bipinnatum*, *Myracrodruon urundeuva*, *Pseudobombax tomentosum*, *Handroanthus impetiginosus*, *Tabebuia roseoalba* e *Talisia esculenta* são citadas por Scariot e Sevilha (2005) dentre as espécies de maior valor de importância em fragmentos de FEDS em São Domingos, no Vale do Paranã/GO, sendo que no presente estudo, algumas destas estiveram dentre as mais importantes e outras apresentaram baixos valores (Tabela 4), denotando diferenças estruturais entre comunidades destas florestas.

Handroanthus impetiginosus foi representativa entre as cinco espécies com maiores valores de importância nas três subáreas, o que demonstra a sua capacidade adaptativa em diferentes condições ambientais. Há registros da sua ocorrência em fragmentos florestais de cerradão, mata de transição e floresta estacional semidecidual, e por apresentar estas características essa espécie tem sido recomendada para projetos de recuperação de áreas degradadas, principalmente em ambientes bem drenados e que sofrem com inundações periódicas (MARTINS, 2007).

No topo, apenas 5 espécies (*Callisthene fasciculata*, *Handroanthus impetiginosus*, *Tabebuia roseoalba*, *Tabebuia aurea* e *Casearia gossypiosperma*) representam 50% dos indivíduos amostrados e somam 47,14% do valor de importância. *C. fasciculata* apresentou maior valor de importância no topo e na encosta, sendo menos representativa no vale, aonde a espécie em destaque foi *Pleradenophora membranifolia* com maior valor de importância (Figura 6).

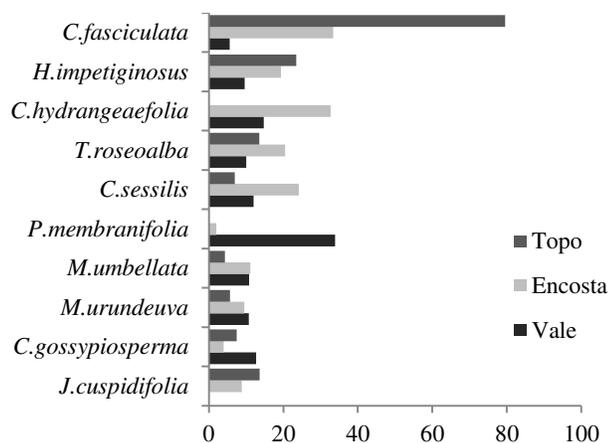


Figura 6. Representação das dez espécies com maior índice de valor de importância por faixa topográfica de fragmento florestal no Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brasil.

Figure 6. Representation of the ten species with the highest importance value for topographic range forest fragment in Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brazil.

Em estudos no Pantanal - MT, *Callisthene fasciculata* obteve os maiores valores de importância em fisionomias caracterizadas como cerradão (FONSECA et al., 2004; MORETTI et al., 2013), sendo considerada de ocorrência comum no Pantanal (LIMA JÚNIOR et al., 2008; POTT; POTT, 2009), e

também com registro em cerradões mesotróficos de outras regiões do Cerrado (RATTER *et al.*, 1988; CAMIOTTI *et al.*, 2011; RODRIGUES E ARAÚJO, 2013), em florestas estacionais decíduas (NASCIMENTO *et al.*, 2004; SILVA e SCARIOT, 2004; CARVALHO E FELFILI, 2011) e áreas ecotonais de contato Savana/ Floresta Estacional (DIAS *et al.*, 2011).

Kilca *et al.* (2014) demonstraram que *Myracrodruon urundeuva* é a mais frequente e densa nas FED do Cerrado do Triângulo Mineiro, que aqui esteve na 8ª posição de VI. Oliveira-Filho e Ratter (2002) indicaram *Anadenanthera colubrina* como a principal espécie do Centro-Oeste do bioma, classificada no presente levantamento na 21ª posição.

Dentre as dez famílias mais representativas em riqueza de espécies (Figura 7) ficaram Fabaceae, Rubiaceae e Bignoniaceae. Fabaceae, com 21 espécies nesta amostragem, está entre as mais representativas em florestas decíduas e semidecíduas da região (BAPTISTA-MARIA *et al.*, 2009). Em contrapartida, o número de indivíduos foi inferior à Rubiaceae, Bignoniaceae e Vochysiaceae, que juntas somam 43,04% do total amostrados.

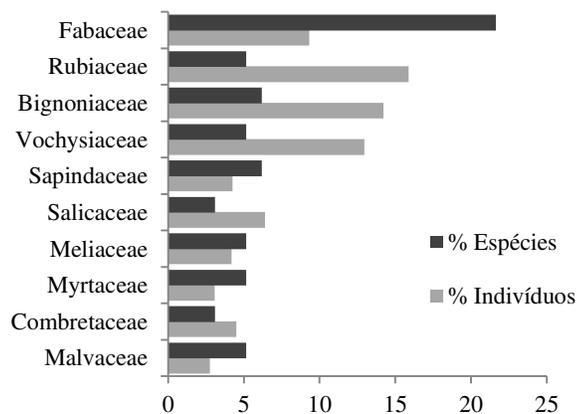


Figura 7. Porcentagem de riqueza e densidade das famílias mais representativas da amostragem no Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brasil.

Figure 7. Percentage of richness and density of the most representative sample of households in Parque das Cachoeiras, Bonito, MS, Brazil.

Vochysiaceae, Bignoniaceae, Rubiaceae e Fabaceae são mais representativas, e juntas somam 52,6% do valor de importância para a área total. Vochysiaceae foi representada por *C. fasciculata* e três espécies do gênero *Qualea* sp. Em estudo fitossociológico de Cerrado *sensu stricto* no Pantanal, em Corumbá - MS, Lehn *et al.* (2008) registraram a maior riqueza de espécies com a família Vochysiaceae, seguida por Fabaceae e Malpighiaceae, e dentre as espécies com maior valor de importância estiveram *Qualea parviflora* e *Qualea grandiflora*, com ocorrência nas áreas elevadas do Pantanal (POTT e POTT, 2009; MORETTI *et al.*, 2013), coincidindo com a flora encontrada na faixa topográfica mais elevada deste estudo. Estas famílias são características da vegetação do Cerrado (RIZZINI, 1997), o que demonstra a influência deste Domínio principalmente na vegetação amostrada no topo.

Segundo Pereira *et al.* (2011), Fabaceae, Bignoniaceae, Malvaceae, Anacardiaceae e Apocynaceae, tem sido as famílias de maior riqueza em florestas estacionais do bioma Cerrado, com a soma de suas espécies geralmente ultrapassando 50% do total por hectare. Aqui, as três primeiras estiveram dentre as dez de maior riqueza, e Anacardiaceae e Apocynaceae apresentaram três espécies cada, com a soma de suas riquezas chegando a 38 espécies, ou seja, 39,6% do total. Para o sub-bosque, estes autores citam Rubiaceae dentre as três famílias de maior riqueza, a qual aqui apresentou 5 espécies e a maior abundância dentre todas, com 201 indivíduos.

Três famílias foram exclusivas no topo, cada qual representada por apenas uma espécie, sendo estas Lythraceae, com a espécie *Lafoensia pacari*, Malpighiaceae, com *Byrsonima coccolobifolia* e Oleaceae, representada por *Priogymnanthus hasslerianus*. Outras oito espécies foram exclusivas do topo, sendo estas: *Cordia trichotoma*, *Genipa americana*, *Helicteres lhotzkyana*, *Machaerium acutifolium*, *Qualea parviflora*, *Tabebuia aurea*, *Tachigali vulgaris* e *Plathymenia reticulata*. Estas espécies são comumente descritas para fisionomias do cerrado.

Na base do morro foram três as famílias exclusivas, a saber, Araliaceae, Lecythidaceae e Sapotaceae. Já Euphorbiaceae apresentou o maior VI, com as espécies *Pleradenophora membranifolia* e *Adelia membranifolia*, e é uma família descrita com altos índices de ocorrência na Mata Atlântica (LEITÃO-FILHO, 1987; MORENO *et al.*, 2003), e *A. membranifolia* é frequente e abundante na floresta ripária do rio da Prata (BATTILANI *et al.*, 2013), na mesma região deste estudo. As condições ambientais nas partes mais baixas do terreno favorecem as espécies deste domínio florístico, as quais são exigentes quanto à umidade do ar e do solo, que é própria da porção próxima ao vale.

Embora a altura no morro amostrado seja de apenas 70m, alguns aspectos são semelhantes aos encontrados em amplitudes maiores, como os observados na Morraria do Urucum, borda oeste do Pantanal sul-mato-grossense (URBANETZ *et al.*, 2012). Lá, Fabaceae foi a mais representativa, tanto na base, a 100 m de altura, quanto no topo, a 700 m, seguida de Meliaceae na base e Myrtaceae no topo, que também estão dentre as dez mais representativas neste trabalho. De forma semelhante, houve variação na composição florística e estrutural ao longo do gradiente, onde as cotas mais altas apresentam maior área basal e dominância de espécies, atribuindo a esta variação uma possível correlação com o solo mais raso.

Na Figura 8 é possível verificar a formação de agrupamentos entre as parcelas amostradas, de acordo com a posição topográfica.

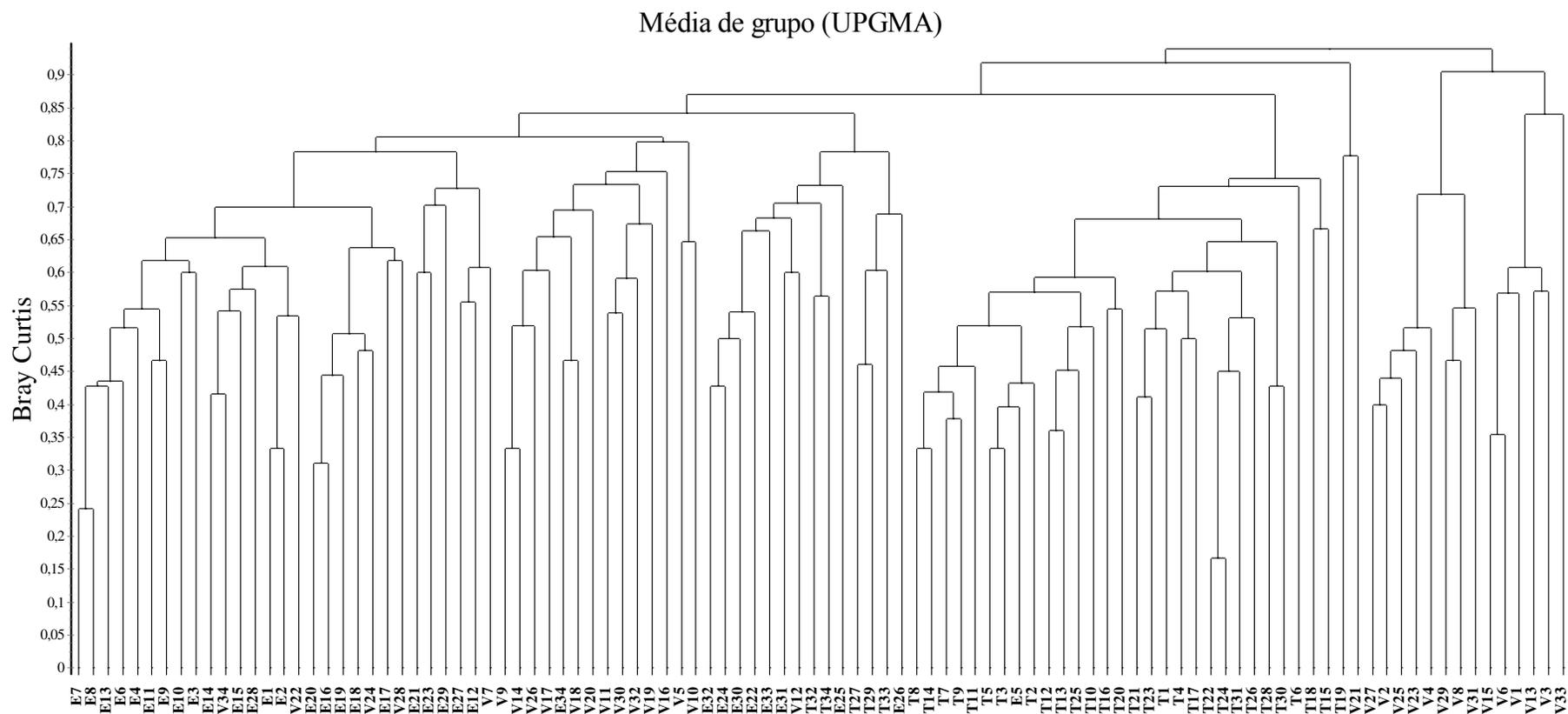


Figura 8. Dendrograma de similaridade florística obtido pelo método média de grupo (UPGMA), com base no coeficiente de distância de Bray Curtis, para dados de abundância das espécies nas parcelas de três faixas topográficas (T = topo; E = encosta; V = vale).

O topo possui florística peculiar, demonstrado no agrupamento de 28 das 34 parcelas, sendo que outras cinco (T - 27, 29, 32, 33 e 34) formaram um grupo com a encosta e uma (T19) ficou isolada com uma parcela do vale (V21), compartilhando apenas 31% de sua composição e estrutura florística com o restante do gradiente. Para este agrupamento, o coeficiente de correlação cofenética foi de 0,724, ou seja, 72,4% da matriz calculada para o dendrograma reproduziu com fidelidade as informações da matriz original.

A área de estudo possui pastagens de pecuária extensiva no entorno, e, em menor escala, há produção agrícola convencional, sendo que à medida que as atividades são implantadas, há substituição da vegetação natural por pastagens exóticas e monoculturas. Esta situação representa ameaça à biodiversidade e aos recursos que este ambiente oferece, sobretudo nesta localização, entre Cerrado e Pantanal (AZEVEDO e MONTEIRO, 2002), somando-se ainda a riqueza florística decorrente do Domínio Mata Atlântica e do chaco úmido do Pantanal, elevando ainda mais a importância da sua flora e de todo o complexo ecológico a ela associado. A diversidade florística e ambiental registrada nesta amostragem, juntamente aos demais interesses socioambientais e econômicos existentes, justificam o esforço para geração de conhecimentos técnico-científicos que subsidiem a implementação de ações para proteção desta região.

CONCLUSÕES

A amostragem em diferentes faixas topográficas permitiu verificar o padrão de distribuição das espécies, gêneros e famílias ao longo deste gradiente, bem como as alterações estruturais e fisionômicas da vegetação. A floresta possui deciduidade pronunciada e caráter ecotonal, com elevada riqueza de espécies e índices de diversidade.

Houve incremento na diversidade e na heterogeneidade do topo em direção ao vale, que possui maior umidade e acúmulo de nutrientes. A floresta está representada por estrato arbustivo e arbóreo em todo o gradiente, acrescido o estrato emergente na encosta e, de forma mais pronunciada, no vale.

O elevado valor de importância de algumas famílias no topo do morro, principalmente Vochysyaceae, com espécies dos gêneros *Callisthene* e *Qualea*, e Bignoniaceae, com *Tabebuia* e *Handroanthus*, além da estrutura vegetacional com maior área basal e menor altura média, imprimem característica fisionômica diferenciada para esta faixa topográfica, demonstrando forte influência do Domínio Cerrado.

A encosta, no entanto, mostrou caráter transicional entre os dois extremos topográficos, com maior riqueza de espécies, própria de ecótonos, onde parte destas se interpõem à ocorrência no relevo acima, e parte interpõe-se à região abaixo, interpenetrando-se. Já o vale, apresentou em destaque *Pleradenophora membranifolia*, que juntamente com *Adelia membranifolia*, fez da família Euphorbiaceae

a mais importante nesta área, e esta família tem sido muito representativa em levantamentos florísticos de florestas estacionais do Domínio Mata Atlântica. Assim, conclui-se que o gradiente topográfico apresentou também um gradiente florístico-estrutural, demonstrando que a topografia apresentou influência na seleção das espécies em nível local.

REFERÊNCIAS

ALLEN, C. D.; BRESHEARS, D. D. Drought-induced shift of a forest-woodland ecotone: rapid landscape response to climate variation. **Proc. Natl. Acad. Sci.**, USA, vol. 95, pp14839 – 14842.1998.

ALMEIDA, I. S. **Padrões espaciais e relação espécie-ambiente em ecótonos de floresta estacional decidual**. Tese (doutorado). Lavras: UFLA, 105p. 2012.

APG (Angiosperm Phylogeny Group) III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of Linnean Society**, London, v.161, n. 20, p. 105-121, 2009.

AZEVEDO, A. A.; MONTEIRO, J. L. G. **Análise dos impactos ambientais da atividade agropecuária no Cerrado e suas inter-relações com os recursos hídricos da região do Pantanal**. WWF. 2002. Disponível em: <http://www.ibd.com.br/arquivos/artigos/matasciliares.htm>, acessado em mar/2014.

BAPTISTA-MARIA, V. R.; RODRIGUES, R. R.; DAMASCENO-JUNIOR, G.; MARIA, F. S. & SOUZA, V. C. Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 23, n.2, p. 535-548, 2009.

BATTILANI, J. L.; SCREMIN-DIAS, E. S.; SOUZA, A. L. T. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 597-608, 2005.

BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, E. F.; SCREMIN-DIAS, E. Morfologia dos diásporos, germinação e desenvolvimento das fases juvenis de *Adelia Membranifolia* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm. (Euphorbiaceae). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 77-87, 2013.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingáí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n.2, p. 195-213, 2002.

CAMILOTTI, D. C.; PAGOTTO, T. C. S.; ARAUJO, A. C. Análise da vegetação arbórea de um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Serie Botânica**, Porto Alegre, v.66, n.1, p. 31-46, julho, 2011.

CARVALHO, F. A.; FELFILI, J. M. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 203-214, 2011.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CURTI, N.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A.; BOTEZELLI, L. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.2, p.329-345, 2005.

DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; VALE, V. S.; GUSSON, A. E.; OLIVEIRA, A. P. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 4, p. 1087-1100. 2009.

DIAS, R. R.; HAIDAR, R. F.; SANTANA, I. T.; REIS, J. S.; PEREIRA, E. Q.; MORAES, E. I. M. Delimitação, estrutura e diversidade dos ambientes e fitofisionomias florestais na bacia do rio Palma, estado do Tocantins, Amazônia Legal. In: **Anais... XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**. Curitiba – PR, INPE, p. 2075-2082, 30 de abril a 5 de maio de 2011.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. p. 25-44. 2005. In: Scariot, A.; Sousa-Silva, J. C.; Felfili, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: MMA, 439p.

FONSECA, E. M.; FERREIRA, M. A.; NUNES, J. R. S.; PINHO, N. G. C.; FERRAZ, L.; MACEDO, M.; GUARIM NETO, G. Aspectos fitossociológicos de uma comunidade de Carvoal (*Callisthene fasciculata*) no Pantanal de Mato Grosso, Brasil. In: **Anais... IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal**. Corumbá – MS, 23 a 26 nov. 2004. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/sumario/artigos/asperctos/pdf/bioticos>. Acessado em abr./2014.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C.; ATHAYDE, E. A. Distribuição espacial de espécies arbóreas em uma floresta estacional de Santa Maria, sul do Brasil. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, n.58, p. 215-226, 2007.

HACK, C.; LONGHI, S. J.; BOLIGON, A. A.; MURARI, A. B.; PAULESKI, D. T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.5, p. 1083-1091, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos>, acessado em 12/2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 271p, 2012.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n.3, p.291-304, set. 2000.

KERSTEN, R. A.; GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. P. 156-173. In: Felfili, J. M.; Einsenlohr, P. V.; Melo, M. M. R. F.; Andrade, L. A.; Meira Neto, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

KILCA, R. V.; SCHIAVINI, I.; MONTEIRO, G. A. Padrões florísticos em dois tipos de florestas estacionais no cerrado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n.3, p. 903-913, 2014.

LEFB - Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acessado em: 25 abr. 2014.

LEHN, C. R.; ALVES, F. M.; DAMASCENO JUNIOR, G. A. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado *sensu stricto* na região da borda oeste do Pantanal, Corumbá, MS, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, n. 59, p.129-142, 2008.

LEITÃO FILHO, H.F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **Revista IPEF**, Piracicaba, n.35, p. 41-46, 1987.

LIMA JÚNIOR, G. A.; RODRIGUES, N. B.; BARRETO, D. S.; PINTO, L. B.; COUTO, P. F.; CUNHA, C. N. Distribuição e abundância de espécies arbóreas do Cerrado *sensu stricto* no Pantanal, Mato Grosso, Brasil. **Parlamundi**. Brasília, DF, 2008.

LIMA, M. S.; DAMASCENO-JÚNIOR, G. A.; TANAKA, M. O. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, em Corumbá, MS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n.3, p.437-453, 2010.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; PRADO JÚNIOR, J. A.; GUSSON, A. E.; SOUZA NETO, A. R.; VALE, V. S.; DIAS NETO, O. C. Caracterização ecológica e distribuição diamétrica da vegetação arbórea em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n.2, p.322-335. 2011.

MARCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R.; COSTA, H. C. Sazonalidade e distribuição espaço-temporal das chuvas no bioma Cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 17, n.1, p. 77-86, 2012.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. Revista e ampliada. Viçosa. Editora Aprenda Fácil. 255p. 2007.

MARTINS, S. V.; SILVA, N. R. S.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 64, p.172-181, 2003.

MORENO, M. R.; NASCIMENTO, M. T.; KURTZ, B. C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da Região do Imbé, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.17, n. 3, p. 371-386, 2003.

MORETTI, M. S.; RIBEIRO, E. S.; CABRAL, R. S. O.; BARROS, L. S.; SOARES, G. S. Levantamento fitossociológico de Mata de Galeria e Cerradão no município de Poconé, Mato Grosso. **Revista Eletrônica Georaguaia**, Barra do Garças - MT, edição especial, p. 193-208, 2013.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York, Wiley. 1974. 547p.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, F. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, n.18, v.3, p. 659-669, 2004.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. & GAVILANES, M. L. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, n.10, v.4, p. 483-508, 1994.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO-FILHO, H. F. (eds.) **Matas Ciliares: Bases Multidisciplinares para Estudo, Conservação e Restauração**. EDUSP, São Paulo, cap. 5, p. 73-89. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds.) **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, cap. 6, pp. 91-120, 2002.

PAULA, A.; SILVA, A. F.; MARCO JÚNIOR, P.; SANTOS, F. A. M. S.; SOUZA, A. L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, n.18, v.3, p. 407-423, 2004.

PEREIRA, B. A. S. **Relações vegetação – variáveis ambientais em florestas estacionais decíduas em afloramentos calcários no bioma Cerrado e em zonas de transição com a Caatinga e com a Amazônia**. 2008. 91 f. Tese (Doutorado em Ecologia) –Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2008.

PEREIRA, B. A. S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F. A. Florestas Estacionais no Cerrado: uma visão geral. **Rev. Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.3, p-446-455, 2011.

PEREIRA, M. G.; SCHIAVO, J. A.; FONTANA, A.; DIAS NETO, A. H.; LUIZ PAULO MONTENEGRO DE MIRANDA, L. P. M. Caracterização e classificação de solos em uma topossequência sobre calcário na Serra da Bodoquena, MS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, p. 25-36, 2012.

PEREIRA-SILVA, E. F. L.; SANTOS, J. E.; KAGEYAMA, P. Y.; HARDT, E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n.3, p.533-544, 2004.

POTT, A.; POTT, V. J. Vegetação do Pantanal: fitogeografia e dinâmica. In: **Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**. Corumbá – MS: Embrapa Informática Agropecuária/ INPE, p. 1065-1076, 7 a 11 nov. 2009.

PRADO JÚNIOR, J. A. LOPES, S. F.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; GUSSON, A. E.; DIAS NETO, O. C.; PRADO JÚNIOR, J. A.; LOPES, S. F.; VALE, V. S.; DIAS NETO, O. C.; SCHIAVINI, I. Comparação florística, estrutural e ecológica da vegetação arbórea das fitofisionomias de um remanescente urbano de Cerrado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 456-471, 2012.

RATTER, J.A.; POTT, A.; POTT, V.J.; NUNES DA CUNHA, C. & HARIDASAN, M. Notes on woody vegetation types in the Pantanal and around Corumbá. **Notes Royal Botanic Garden Edinburgh**, Edinburgh, v.45, p. 503-525, 1988.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Cap. 6, pp.151-212. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, Embrapa Informação Tecnológica 2008.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**, 2ª ed. Ambito Cultural Edições Ltda, 747p. 1997.

RODRIGUES, R. F.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da vegetação e características edáficas de um cerradão em solo distrófico e em solo mesotrófico no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 2013-2029, 2013.

SÁ, D.; LOPES, S. F.; PRADO JÚNIOR, J. A.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; DIAS NETO, O. C.; GUSSON, A. E. Estrutura e grupos ecológicos de um fragmento de floresta estacional semidecidual no Triângulo Mineiro, Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n.44, p. 89-101, 2012.

SALIS, S. M.; SILVA, M. P.; MATTOS, P. P.; SILVA, J. S. V.; POTT, V. J.; POTT, A. Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n.4, p.671-684, 2004.

SALLUN FILHO, W.; KARMANN, I. Geomorphological map of the Serra da Bodoquena karst, West-central Brazil. **Journal of Maps**, p. 282-295, 2007.

SALZO, I. **Plano de Manejo Do Parque Nacional Da Serra Da Bodoquena**. Encarte 1. Brasília: MMA, ICMBio, 2013. 91p.

SCARIOT, A.; SEVILHA, A. C. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais deciduais no Cerrado, p. 123-139. 2005. In: Scariot, A.; Sousa-Silva, J. C.; Felfili, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: MMA, 439p.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 2.1.2**. Software. Campinas, Departamento de Botânica, Unicamp. 2010.

SILVA JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE, A. V.; MORAIS, R. O.; NÓBREGA, M. G. G. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. Cap.5, p 143-191. In: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa-Silva, J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.

SILVA, L.A.; SCARIOT, A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.17, n.2, p. 305-313, 2003.

SILVA, L. A.; SCARIOT, A. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Decidual sobre afloramento calcário no Brasil Central. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.1, p. 69-75, 2004.

SIQUEIRA, A. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 23, n.1, p. 10-21, 2009.

URBANETZ, C.; LEHN, C. R.; SALIS, S. M.; BUENO, M. L.; ALVES, F. M. Composição e distribuição de espécies arbóreas em gradiente Altitudinal, Morraria do Urucum, Brasil. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 859-877, 2012.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 117p, 2000.

VALERIANO, M. M. **TOPODATA: guia de utilização de dados geomorfométricos locais**. São José dos Campos: INPE, 2008.

ARTIGO 2

**ANÁLISE FITOGEOGRÁFICA DA FLORA ARBUSTIVO-ARBÓREA EM ECÓTONO
NO PLANALTO DA BODOQUENA, MS, BRASIL**

ANÁLISE FITOGEOGRÁFICA DA FLORA ARBUSTIVO-ARBÓREA EM ECÓTONO NO PLANALTO DA BODOQUENA, MS, BRASIL

PHYTOGEOGRAPHIC ANALYSIS OF SHRUB AND TREE FLORA IN AN ECOTONAL AREA IN THE BODOQUENA PLATEAU, MS, BRAZIL

Carmen Beatriz Reiss Zavala¹ Shaline Séfara Lopes Fernandes² Zefa Valdivina Pereira³ Sandro Menezes Silva⁴

RESUMO

O estabelecimento de prioridades na conservação dos ecossistemas terrestres remete à necessidade de conhecimento acerca da diversidade destes ambientes, especialmente no bioma Cerrado e suas zonas de transição florística, já que se encontram em elevado estágio de degradação. Com este cenário, este estudo objetivou realizar o inventário florístico de um fragmento florestal sobre área de tensão ecológica no Planalto da Bodoquena, MS, Brasil, e avaliar suas relações fitogeográficas com outras florestas estacionais e cerrados do Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Foram amostradas 102 parcelas contíguas de 10x10 m (100 m²). O critério de inclusão foi o perímetro à altura do peito (PAP) \geq 15 cm. Na análise de similaridade florística foi aplicado o coeficiente de Sorensen, adotando-se o método de ligação pela média de grupo (UPGMA), em que se calculou o grau de similaridade de 26 listas florísticas. Das 96 espécies ocorrentes neste levantamento, 91 foram identificadas em nível específico, e, destas, 80,2% (73) foram encontradas em um ou mais estudos das áreas analisadas, com maior ocorrência em Floresta Estacional Decidual (FED) (54), seguida por Floresta Estacional Semidecidual (FES) (47) e cerradão (46). Os resultados mostraram agrupamento da área de estudo com as FED de Minas Gerais em nível de 30%, revelando baixa similaridade. Devido à baixa similaridade florística entre as áreas analisadas, estas são caracterizadas pela sua elevada diversidade beta.

Palavras-chave: cerrado; floresta estacional; transição florística; similaridade.

ABSTRACT

Setting priorities in the conservation of terrestrial ecosystems refers to the need for knowledge about the diversity of environments, especially in the Cerrado biome and its floristic transition zones, already in high stage of degradation. With this scenario, this study aimed to carry out a floristic inventory of a forest fragment on ecological tension in Bodoquena Plateau, MS, Brazil, and assess their phytogeographical relationships with other surveys of seasonal forests and savannas in the Midwest and Southeast regions of Brazil. For this, 102 contiguous plots of 10x10 m (100 m²) were sampled. The inclusion criterion was the perimeter at breast height (PBH) \geq 15 cm. For floristic similarity analysis, the coefficient of Sorensen was applied, adopting the unweighted pair group method with arithmetic mean (UPGMA), with the determination of the level of similarity of 26 floristic lists. Of the 96 species occurring in this survey, 91 were identified at species level, and of these, 80.2% (73) were found in one or more studies of the

¹ Bióloga, MSc., Técnico em Assuntos Educacionais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Bonito, Rodovia Bonito-Três Morros, Km 0, Zona Rural, CEP 79290-000, Bonito (MS), Brasil. cbreiss@hotmail.com

² Agrônoma, MSc., Doutoranda em Recursos Naturais, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rua Elsei Fuginaka, 2495, Altos do Indaiá, CEP 79823-500, Dourados (MS), Brasil. shaline_sefara@hotmail.com

³ Bióloga, Dr^a., Professora Adjunto III, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Rua Reinaldo Bianche, 1040, Parque Alvorada, CEP 79823-381, Dourados (MS), Brasil. zefapereira@ufgd.edu.br

⁴ Biólogo, Dr., Professor Adjunto, Coordenador do Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado da Universidade Federal da Grande Dourados, Rua Amael Pompeu Filho, 505, Parque Alvorada, CEP 79823-370, Dourados (MS), Brasil. sandromenezes@ufgd.edu.br

analyzed areas with higher occurrence in seasonal deciduous forest (SDF) (54), followed by seasonal semideciduous forest (SSF) (47) and forested savannah (46). The results showed clustering of the study area with the FED of Minas Gerais in level of 30%, revealing low similarity. Due to low floristic similarity between the analyzed areas, these are characterized by their high beta diversity.

Keywords: cerrado; seasonal forest; floristic transition; similarity.

INTRODUÇÃO

Toda a flora terrestre está condicionada por fatores ambientais tais como o clima, as características químicas e físicas do solo, além da ação da fauna e dos distúrbios antrópicos (OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 1995; OLIVEIRA-FILHO et al., 2006; SCARIOT e SEVILHA, 2005; CAMPOS et al., 2006), criando variações florísticas e fisionômicas ao longo do território. A composição e a distribuição da flora do Cerrado também são bastante heterogêneas, tornando a sua conservação complexa e dependente da identificação de grupos fitogeográficos em nível local e regional (MMA, 2002). Se considerarmos as interfaces com outros biomas, a relevância é ainda maior, pois os contrastes entre estes formam paisagens mais diversas (FELFILI et al., 2005).

Sob este enfoque, Oliveira-Filho et al. (2006) relataram que atualmente a ocorrência das florestas estacionais tropicais e subtropicais da América do Sul segue um gradiente florístico que possui contatos e limites desde florestas ombrófilas até formações abertas, como cerrados e campos, ou os extremos climáticos de caatingas (tropical) e florestas chaquenhas (subtropical). Silva e Bates (2002) estimaram que 24% do bioma Cerrado seja ocupado pela transição savana-floresta. Contudo, em virtude dos processos de degradação ambiental que vem ocorrendo com grande velocidade e intensidade, e coloca estes ecossistemas sob ameaça de extinção (SCARIOT e SEVILHA, 2005), o conhecimento da sua biodiversidade se faz urgente para propor medidas de controle e conservação.

A região da Serra da Bodoquena está situada na borda sudoeste do bioma Cerrado, no limite com o Pantanal Sul-mato-grossense, constituindo-se em um planalto inclinado de maciço rochoso com porção mais baixa a oeste, no sentido da planície pantaneira, com elevações montanhosas de até 800 m de altura (DIAS, 2000; SALLUN FILHO e KARMANN, 2007; SALLUN FILHO et al., 2009). É caracterizada como área de tensão ecológica (IBGE, 2004), definida pelo contato entre savanas e florestas estacionais (SILVA e BATES, 2002), as quais coexistem sob o mesmo regime climático e em grande proximidade geográfica (PENNINGTON et al., 2000).

Segundo Oliveira-Filho e Ratter (2000), as Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais estão amplamente distribuídas no município de Bonito, na região da Serra da Bodoquena, sobre manchas de solos calcários. As formações deciduais calcífilas, presentes ao longo da porção sul do Planalto, notadamente no Parque Nacional da Serra da Bodoquena, estão inseridas no núcleo Missiones, cujas florestas estacionais foram consideradas relictos de uma formação florestal mais extensa, que teria existido durante o período de máximo glacial, funcionando como uma rota de conexão entre as caatingas, as florestas semideciduas paranaenses e as florestas dos flancos orientais andinos (PRADO e GIBBS, 1993; OAKLEY e PRADO, 2011).

Considerando este contexto, os estudos florísticos sob o enfoque biogeográfico revelam o padrão de distribuição das espécies, o que permite o direcionamento das ações de conservação da biodiversidade, incorporando informações necessárias ao estabelecimento de prioridades. Para tanto, este estudo objetivou levantar a flora arbustivo-arbórea de um fragmento de floresta ecotonal no Planalto da Bodoquena, município de Bonito – MS, e analisá-lo fitogeograficamente em relação a áreas de cerrados e florestas estacionais da região Centro-oeste e Sudeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo e levantamento florístico

A área amostrada está inserida na propriedade do Parque das Cachoeiras, município de Bonito - MS, com o fragmento de 48 ha de extensão de mata distribuída sobre morros contíguos, contornado por pastagens de pecuária extensiva e tendo como ponto inicial as coordenadas 56°30'30''W e 21°0'30''S. Dias (2000) classificou esta região como Unidade dos Morros Disjuntos, cuja topografia é irregular e a vegetação apresenta-se em fragmentos isolados sobre os morros.

TABLE 1: Phytosociological studies included in the analysis of floristic similarity of a fragment of ecotonal forest in Bodoquena Plateau, Bonito, MS, Brazil.

Código	Fisionomia	Autor/ Ano	Local	N. spp	Área (ha)	Amostragem	Inclusão (cm)
Estudo	Ecótono	Presente estudo	Bonito/ MS	96	1,02	102 P (10x10 m)	PAP ≥ 15
FED/MS1	FEDTB	Lima et al. (2010)	Corumbá/ MS	34		80 pontos (Q)	CAP ≥ 15
FED/MS2	FEDSM	Lima et al. (2010)	Corumbá/ MS	33		78 pontos (Q)	CAP ≥ 15
FED/GO1	FED	Nascimento et al. (2004)	Monte Alegre/ GO	52	1	25 P (20x20 m)	DAP ≥ 5
FED/GO2	FED	Silva e Scariot (2003)	São Domingos/ GO	36	1	25 P (20x20 m)	DAP ≥ 5
FED/GO3	FED	Silva e Scariot (2004)	São Domingos/ GO	51	1	25 P (20x20 m)	DAP ≥ 5
FED/GO4	FED	Carvalho e Felfili (2011)	Iaciara/ GO	45	1	25 P (20x20 m)	DAP ≥ 5
FED/MG 1	FED	Siqueira et al. (2009)	"Funil 1"/ MG	64	1,2	60 P (10x20 m)	CAP ≥ 15
FED/MG 2	FED	Siqueira et al. (2009)	"Funil 2"/ MG	46	1,2	60 P (10x20 m)	CAP ≥ 15
FED/SP	FED	Ivanauskas e Rodrigues (2000)	Piracicaba/ SP	54	0,4	43 P (10x10 m)	PAP ≥ 15
FES/MS1	FES	Arruda e Daniel (2007)	Dourados/ MS	76		9 T (1680 m lin)	CAP ≥ 15
FES/MS2	FES	Salis et al. (2012)	Pantanal Nhecolândia/ MS	44	0,7	4 T (150x10 m; 200x10 m)	DAP ≥ 5
FES/MG1	FES	Martins et al. (2003)	Viçosa/ MG	49	0,5	20 P (10x25 m)	DAP ≥ 4.8
FES/MG2	FES	Marangon et al. (2007)	Viçosa/ MG	146	1	40 P (25x10 m)	CAP ≥ 15
FES/SP	FES	Ivanauskas et al. (1999)	Itatinga/ SP	97	0,42	42 P (20x5 m)	DAP ≥ 4.8
CD/MS1	Cerradões (6)	Salis et al. (2006)	Pantanal Nhecolândia/ MS	86		30 QC (x6=180)	CAP ≥ 15
CD/MS2	Cerradão	Camilotti et al. (2011)	Bandeirantes/ MS	82	1	16 P (25x25 m)	DAP ≥ 5 (H ≥ 3 m)
CD/MS3	Cerradão	Bueno et al. (2013)	Campo Grande/ MS	61	1	10 P (5x20 m)	DAP ≥ 4.77
CD/MG1	Cerradão	Souza et al. (2010)	Paraopeba/ MG	61	0,3	30 P (10x10 m)	CAP ≥ 10
CD/MG2	Cerradão mesotrófico	Rodrigues e Araújo (2013)	Araguari/ MG	90	1	25 P (20x20 m)	CAP ≥ 15
CD/MG3	Cerradão distrófico	Rodrigues e Araújo (2013)	Uberlândia/ MG	83	1	25 P (20x20 m)	CAP ≥ 15
CD/MT	Cerradão distrófico	Marimon Jr e Haridasan (2005)	Nova Xavantina/ MT	77	0,5	50 P (10x10 m)	DAS ≥ 5
CSS/MS1	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Lehn et al. (2008)	Corumbá/ MS	31	0,4	64 P (5x12.5 m)	CAS ≥ 13
CSS/MT2	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Marimon Jr e Haridasan (2005)	Nova Xavantina/ MT	77	0,5	50 P (10x10 m)	DAS ≥ 5
CSS/MG	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Saporetti Jr et al. (2003)	Abaeté/ MG	85	0,3	15 P (10x20 m)	DAS ≥ 10
CSS/DF	Cerrado <i>sensu stricto</i>	Assunção e Felfili (2004)	APA Paranoá/ DF	54	1	10 P (20x50 m)	DAS (30 cm) ≥ 5

Em que: FED = Floresta Estacional Decidual; FES = Floresta Estacional Semidecidual; CD = cerradão; CSS = cerrado *sensu stricto*; FEDTB = floresta estacional decidual de terras baixas; FEDMS = floresta estacional decidual submontana; Estados do Centro-Oeste: GO, MS, MT; Estados do Sudeste: MG, SP; Distrito Federal: DF; P = parcelas; T = transectos; m lin = metros lineares; PAP = perímetro à altura do peito; CAP = circunferência à altura do peito; DAP = diâmetro à altura do peito; H = altura.

Na análise de similaridade foi empregado o método UPGMA, mensurada pelo coeficiente de Sorensen, caracterizado pela análise multivariada de presença/ ausência de espécies, cuja matriz de dados foi montada em planilha eletrônica e a geração do dendrograma realizada no *software* FITOPAC 2.1.2 (SHEPHERD, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico chegou a uma listagem de 96 espécies, sendo quatro identificadas em nível de gênero e uma em nível de família (Tabela 2), caracterizando elevada riqueza no fragmento estudado.

TABELA 2: Lista de espécies arbustivo-arbóreas registradas no Planalto da Bodoquena, Bonito, MS, Brasil, e sua ocorrência em mais 25 levantamentos florísticos. Em que: FED = Floresta Estacional Decidual; FES = Floresta Estacional Semidecidual; CD = cerradão; CSS = cerrado *sensu stricto*; presença indicada por “x” e número total de áreas de ocorrência (TA), incluindo a área de estudo; Reg – número de registro no Herbário da UFGD.

TABLE 2: List of woody species recorded in Bodoquena Plateau, Bonito, MS, Brazil, and its occurrence in more 25 floristic surveys. Wherein: FED = deciduous forest; FES = semideciduous seasonal forest, CD

= cerrado; CSS = cerrado sensu stricto; presence indicated by "x" and total number of the areas of occurrence (TA), including the study area; Reg - registration number in the Herbarium of UFGD.

Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência					Reg.
			FED	FES	CD	CSS	TA	
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo	x	x	x	x	16	5105
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	x	x	x	x	16	5106
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	x	x	x	x	13	5107
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba	x	x			4	5108
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	guatambú	x	x	x	x	9	5109
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	peroba-do-cerrado	x		x	x	9	5110
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole		x			3	5111
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	bocaiúva	x	x	x		6	5112
	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	bacuri	x	x	x		4	5113
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	pindó	x	x			5	5114
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo					1	5115
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	x	x	x		9	5116
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo	x	x	x	x	9	5117
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	jacarandá, caroba				x	3	5118
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore	paratudo, ipê-amarelo	x	x	x	x	14	5119
Boraginaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	x			x	7	5120
	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	guajuvira	x	x			4	5121
	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre					1	5122
Combretaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	x			x	3	5123
	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	carne-de-vaca					1	5124
	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	capitão		x	x	x	12	5125
Euphorbiaceae	<i>Terminalia</i> sp.	alazão					1	5126
	<i>Adelia membranifolia</i> (Müll. Arg.) Chodat & Hassl.	espinheiro					1	5127
	<i>Pleradenophora membranifolia</i> (Müll. Arg.) Esser & A. L. Melo	sarandi					1	5128
Fabaceae	<i>Acosmium cardenasii</i> H.S.Irwin & Arroyo	falso-alecrim	x				3	5129
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	x	x	x		13	5130
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira-preta		x	x	x	13	5131
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba		x	x	x	9	5132
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	baru, cumbaru		x	x	x	9	5133
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	carvão-vermelho	x		x	x	6	5134
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	marizeiro					1	5135
	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	tamboril	x	x			6	5136
	<i>Guibourtia hymenaeifolia</i> (Moric.) J. Léonard	jatobá-mirim					1	5137
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim		x			2	5138
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	x	x			4	5139
	<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	x	x			4	5140
	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	perobinha-do-campo		x	x		4	5141
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C. Lima	embira-de-sapo	x				4	5142
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-do-campo	x		x	x	9	5143
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	x	x			3	5144
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula		x			2	5145
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	vinhático			x	x	8	5146
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-do-campo	x	x	x	x	8	5147
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	sucupira-amarela	x				2	5148
<i>Tachigali vulgaris</i> L. G. Silva & H. C. Lima	carvoeiro			x	x	5	5149	
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa		x			2	5150
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	pacarí	x	x	x	x	11	5151
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	murici-rosa			x	x	10	5152
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	louro-branco					1	5153
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	araticum-bravo,	x	x	x		10	5154

		<i>Helicteres lhotzkyana</i> (Schott & Endl.) K. Schum.	cabeça-de-negro						1	5155
		<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.	saca-rolha						4	5156
		<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	açoita-cavalo		x	x			4	5156
			imbiruçu	x		x	x		7	5157
Meliaceae		<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	x					3	5158
		<i>Guarea</i> sp.	chico-magro						1	5159
		<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá-vermelho	x	x				6	5160
		<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá		x				5	5161
		<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	catiguá-branco						1	5162
Moraceae		<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira-branca	x	x				3	5163
		<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	figueira						1	5164
		<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	amora-branca	x	x				6	5165
		<i>Sorocea sprucei</i> (Baill.) J. F. Macbr.	figueira						1	5166
Myrtaceae		<i>Campomanesia</i> sp.							1	5167
		<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	x	x				5	5168
		<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	uvaia	x	x				3	5169
		<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied.	cambuí	x					2	5170
		Myrtaceae 1							1	5171
Nyctaginaceae		<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	maria-mole	x					2	5172
		<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	carne-de-vaca						1	5173
Oleaceae		<i>Priogymnanthus hasslerianus</i> (Chodat) P. S. Green	pau-vidro	x		x			3	5174
Opiliaceae		<i>Agonandra brasiliensis</i> Miersex Benth. & Hook. f.	tinge-cuia			x	x		5	5175
Primulaceae		<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	x	x	x	x		7	5176
Ramnaceae		<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	cabriteiro	x	x	x			10	5177
Rubiaceae		<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	castelo	x					3	5178
		<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	marmelo	x		x	x		6	5179
		<i>Coussarea hydrangeaefolia</i> (Benth.) Müll. Arg.	quina			x			3	5180
		<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo						1	5181
		<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	veludo	x	x	x			8	5182
Rutaceae		<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim						1	5183
		<i>Zanthoxylum</i> sp.	mamica-de-porca						1	5184
Salicaceae		<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto	x	x		x		7	5185
		<i>Casearia rupestris</i> Eichler	pururuca	x		x			6	5186
		<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	x	x	x	x		13	5187
Sapindaceae		<i>Averrhoidium paraguayense</i> Radlk.	maria-preta						1	5188
		<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatã	x	x	x			6	5189
		<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	maria-mole	x	x	x			12	5190
		<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	timbó	x		x	x		9	5191
		<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	pau-de-pombo		x	x			6	5192
		<i>Thalasia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	pitomba	x	x				3	5193
Sapotaceae		<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	aguai	x					2	5194
Urticaceae		<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	urtiga						1	5195
		<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	x	x	x	x		8	5196
Vochysiaceae		<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	jacaré, carvoeiro	x		x			7	5197
		<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	pau-terra						1	5198
		<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra-grande	x		x	x		13	5199
		<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-roxo		x	x	x		13	5200

Foram incluídos os 91 táxons em nível específico na análise de similaridade e, com os demais levantamentos, a lista compilada chegou a 534 espécies após atualização taxonômica. Suas ocorrências nas 26 listas florísticas, separadas por fitofisionomia (Tabela 2), permitiram encontrar 18 espécies exclusivas da área de estudo, das quais, 15 foram registradas em florestas ribeirinhas, mata ciliar e cerrado na região (BATTILANI et al., 2005; BAPTISTA-MARIA et al., 2009; RAMOS e SARTORI, 2013), com exceção de *Geoffroea spinosa*, *Guapira hirsuta* e *Qualea cordata*, sendo que, destas, as duas primeiras tem ocorrência registrada no Estado (LEFB, 2014) e a última é considerada uma típica espécie savânica (PINHEIRO e MONTEIRO, 2006).

Vale destacar que trinta e três espécies apresentaram ampla distribuição, aparecendo em três ou quatro unidades fitofisionômicas. Tiveram maior número de registros *Astronium fraxinifolium*, *Myrcodruon urundeuva*, *Tapirira guianensis*, *Tabebuia aurea*, *Anadenanthera colubrina*, *Casearia sylvestris* e *Qualea grandiflora*, que estiveram presentes de 13 a 16 estudos (50% a 61,5% de ocorrência).

Durigan e Ratter (2006) descreveram a situação que encontraram para definição das fisionomias vegetais em estudos no estado de São Paulo, afirmando que chega a ser impossível, nas áreas ecotonais, classificar a vegetação em cerrado ou floresta atlântica, com ocorrência de espécies de ambos os domínios em proporções variadas. Os mesmos autores também defenderam que as propriedades edáficas são o principal fator determinante da composição florística e estrutura das comunidades nas áreas transicionais, tendo sido constatados gradientes de fertilidade e de retenção hídrica do solo ao longo das áreas estudadas, pois as condições climáticas são as mesmas para ambas as fisionomias. Assim, para compreender a complexidade florística local, deve-se também levar em conta a heterogeneidade geomorfológica da área estudada, a qual é geradora de diferentes tipos de solos. O Projeto Radambrasil (ARAÚJO et al., 1982) identificou nas proximidades do local de estudo, na rodovia MS 345 (antiga MT 738) que liga Bonito a Aquidauana, grande variedade litológica do Grupo Cuiabá, com presença de rochas dos tipos sericita-quartzo, xistos, filitos, ardósias, calcários e dolomitos, e estes dois últimos ocorrendo em afloramentos, na forma de lentes, intercalados com xistos e filitos.

No conjunto das 25 listas florísticas comparadas a este estudo, obteve-se que 80,2% (73) das espécies aqui amostradas estavam presentes em uma ou mais áreas, e a maioria apresentou ocorrência em outras FED (54), seguida por FES (47) e cerrado (46), com menor ocorrência no cerrado *sensu stricto* (28) (Figura 2). Isoladamente, as FED tiveram o maior número de espécies exclusivas (8) deste estudo e, conjuntamente, as florestas estacionais englobaram o maior número de exclusivas (26) e total (67) das espécies locais. As fisionomias de cerrado (CD e CSS) incluíram 47 espécies, sendo duas exclusivas de CD e quatro compartilhadas entre CD e CSS.

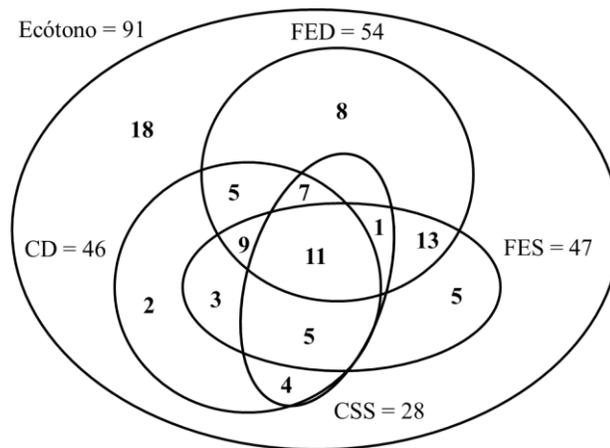


FIGURA 2: Distribuição do número de espécies de um levantamento florístico em ecótono no Planalto da Bodoquena por fitofisionomia de ocorrência, a partir dos registros em outros 25 estudos no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Em que: FED = Floresta Estacional Decidual; FES = Floresta Estacional Semidecidual; CD = cerrado; CSS = cerrado *sensu stricto*.

FIGURE 2: Distribution of number of a floristic survey of the species of ecotone in the Bodoquena Plateau by vegetation type of occurrence, according to the records of 25 other studies in the Midwest and Southeast regions of Brazil. Wherein: FED = Deciduous Forest; FES = Semideciduous Seasonal Forest; CD = cerrado; CSS = cerrado *sensu stricto*.

Várias espécies encontradas neste levantamento são consideradas típicas de cerrado (SOLÓRZANO et al., 2012), como *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora* e *Bowdichia virgilioides* que estiveram presentes em todas as fisionomias de cerrado incluídas, além daquelas de menor ocorrência, que é o caso de *Tachigali vulgaris*, *Dipteryx alata*, *Astronium fraxinifolium*, *Machaerium acutifolium*, *Platypodium elegans*, *Coussarea hydrangeaefolia*, *Guettarda virbunoides*, *Plathymentia reticulata* e *Terminalia argentea*. A deciduidade constatada para estas espécies está relacionada à estacionalidade do

clima local, como estratégia das espécies para adaptar-se à escassez de água no período de baixa pluviosidade, sendo o cerradão composto por espécies xeromórficas típicas do Cerrado, mas também por espécies florestais, e este conjunto lhe confere características florísticas e estruturais próprias (RIBEIRO e WALTER, 2008).

Cinco espécies são de compartilhamento exclusivo entre FED e cerradão, dentre as quais estão *Callisthene fasciculata* e *Tabebuia roseoalba*, ocorrentes em sete áreas cada e ambas muito representativas na área de ecótono amostrada. No total, 32 espécies foram comuns entre cerradão e FED, o que corresponde a 59,3% das encontradas para floresta decidual (54), e 35,2% do total de registros no ecótono. De forma geral, cerca de 20% das espécies que ocorrem nas FED do Brasil Central ocorrem também em cerradão mesotrófico, e a similaridade pedológica é considerada o principal fator da similaridade florística (OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 1995; OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 2002; HENRIQUES, 2005). Quanto à umidade, tanto o cerradão como a FED ocorre nos interflúvios, em terrenos bem drenados. Sugere-se, inclusive, que ambos pertençam ao mesmo tipo de unidade florístico-fisionômica, com as florestas estacionais sobre solos mais férteis, muitas vezes associadas a afloramentos de rochas básicas (HENRIQUES, 2005), onde há maiores níveis de cálcio e fósforo (RATTER, 1992). Ribeiro e Walter (2008) afirmaram que para distinguir a floresta decídua, ou “mata seca”, de cerradão devem ser considerados parâmetros estruturais e florísticos, mas esta diferenciação torna-se problemática em ecótonos.

Sobre as florestas decíduais no Brasil, Soares Filho (2012) concluiu em seu estudo que estas possuem diversidade média a alta com padrão fitogeográfico heterogêneo. Embora se conheçam os padrões florísticos para FED e FES (OLIVEIRA-FILHO et al., 2006), ainda são desconhecidas as divergências florísticas entre estas (KILCA et al., 2014).

No dendrograma gerado para as 26 áreas incluídas na análise, distinguiu-se um agrupamento das florestas decíduais, porém com baixa similaridade e grande heterogeneidade florística, sendo que a área de estudo apresentou maior similaridade, de apenas 30%, com FED de Minas Gerais (Figura 3). Corroborando com este estudo, Medeiros et al. (2014) também encontraram, no fragmento que estudaram, uma florística particular e baixa similaridade entre áreas de FED.

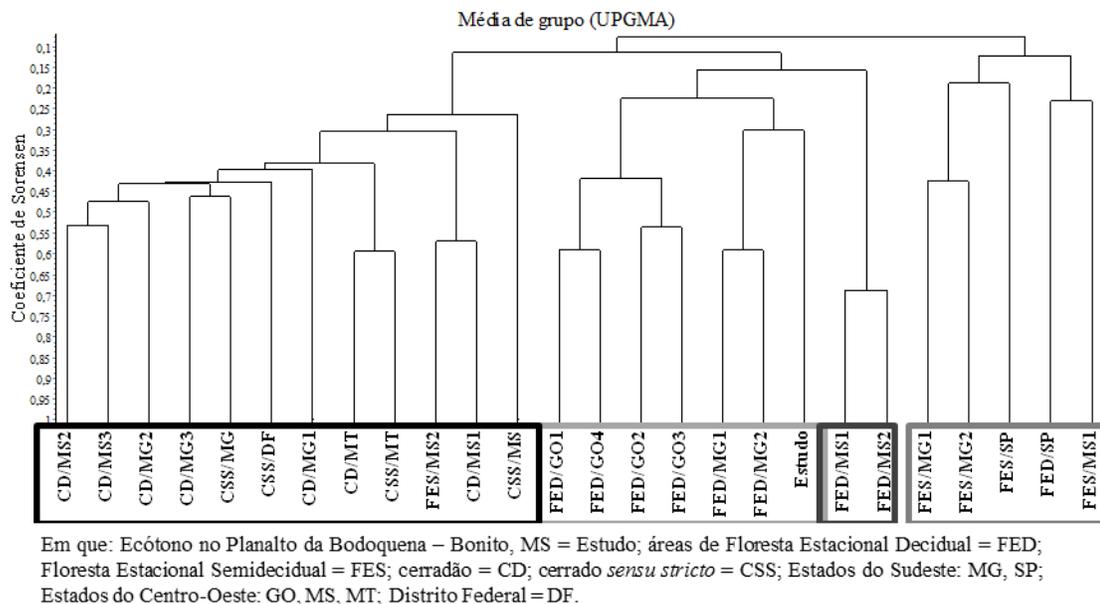


FIGURA 3: Similaridade florística de 26 levantamentos no Sudeste e Centro-Oeste do Brasil.
 FIGURE 3: Floristic similarity of 26 surveys in the Southeast and Midwest of Brazil.

A Floresta Estacional Decidual é característica dos interflúvios e apresenta deciduidade da comunidade arbustivo-arbórea acima de 50% dos indivíduos ao final do período de estiagem (IBGE, 2012), sendo encontrada nas encostas do Planalto da Bodoquena, com predomínio de ecótipos savanícolas e florestais mesofanerofíticos, constituídos por gêneros afro-amazônicos e andino-argentinos (PRADO e

GIBBS, 1993; IBGE, 2004). O estudo de Ratter e Dargie (1992), com 26 áreas de cerrado, mostrou que a vegetação possui baixa similaridade, sendo extremamente heterogênea, o que reforça o atual resultado. Neste sentido, atesta-se a elevada diversidade beta para as áreas analisadas.

Felfili e Silva-Júnior (2005), ao encontrarem maior similaridade florística entre áreas mais distantes, observaram que os gradientes de solo e relevo podem exercer maior influência nos padrões de diversidade beta do que as variações latitudinais e longitudinais dentro do bioma Cerrado, corroborando com os resultados encontrados neste estudo. Portanto, a distância geográfica entre a área de estudo e as demais áreas não foi o fator determinante da similaridade, assim, outros fatores devem ser considerados. O vale do rio Araguari (FED/MG1, FED/MG2) e o morro amostrado possuem semelhanças ambientais, como as condições climáticas, ocorrência sobre afloramentos rochosos, Neossolo Litólico raso e área de cerradão nas proximidades, sendo possível que haja também a influência de um tipo florístico sobre o outro.

O que poderia diferenciar e caracterizar as fitofisionomias são as espécies indicadoras. Ratter (1992) cita, como principais espécies indicadoras de FED, *Myracrodruon urundeuva*, *Astronium fraxinifolium*, *Aspidosperma subincanum*, *Handroanthus impetiginosus* e *Cedrela fissilis*, mas aqui apenas a última foi exclusiva para tal fisionomia, e as demais se apresentaram como de ampla distribuição. Ratter et al. (1988) trazem como indicadoras de cerradão mesotrófico: *Acrocomia aculeata*, *Callisthene fasciculata*, *Dipteryx alata*, *Guettarda vibunoides*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Magonia pubescens*, *Pseudobombax tomentosum* e *Terminalia argentea*. Destas, apenas *Jacaranda cuspidifolia* foi exclusiva dos cerrados, e as demais de ampla distribuição.

Em mapeamento das florestas estacionais do Domínio Cerrado em Minas Gerais, Dutra et al. (2007), através de análise de espécies indicadoras, encontraram cinco espécies arbóreas para este domínio, sendo elas: *Myracrodruon urundeuva*, *Dilodendron bipinnatum*, *Aspidosperma subincanum*, *Handroanthus impetiginosus* e *Tabebuia roseoalba*. As quatro primeiras tiveram ampla distribuição neste estudo, sendo que a última ocorreu em FED e cerradão.

Todavia, não há consenso entre os autores sobre quais são e se é possível determinar espécies indicadoras para estas formações. Na bacia do rio Palma, Tocantins, em diferentes fitofisionomias e em ecótonos de contato Savana/ Floresta, Dias et al. (2011) encontraram espécies caracterizadas como indicadoras, preferenciais e de ampla distribuição para as florestas estacionais daquela região, onde 14 coincidiram com a vegetação arbórea do Planalto da Bodoquena. Em uma lista de 84 espécies sugeridas como indicadoras de FED, resultante do estudo de Almeida e Machado (2007), 19 estão contidas no presente levantamento, sendo que destas, 11 são descritas como componentes da região centro-leste, três são da região sul e cinco são encontradas em Corumbá – MS (região sudoeste). Em se tratando de floresta decidual, há maior correlação florística da área estudada com as espécies descritas nos estudos de Minas Gerais, Goiás e São Paulo, do que com os quatro levantamentos de Mato Grosso do Sul. Deve-se considerar a escassez de estudos e a localização geográfica dos pontos amostrados em MS - somente Corumbá - como fatores limitantes ao conhecimento mais abrangente da flora destas comunidades.

A oeste, na sub-região de Porto Murinho, área adjacente a Serra da Bodoquena, foram mapeados ecótonos de floresta decídua e chaco (SILVA et al., 2000; MMA, 2007), onde, em estudo técnico, Baptista-Maria e Maria (2009) amostraram a flora constatando a presença de espécimes de ambas as fisionomias. Pott e Pott (2009) classificaram como sendo originárias de floresta estacional e chaco *Adelia membranifolia* e *Calycophyllum multiflorum*, além de *Tabebuia aurea*, que é característica de cerrado, mas relacionada floristicamente com o chaco (POTT et al., 2009).

Em trabalho sobre a dinâmica e fitogeografia do Pantanal, Pott e Pott (2009) argumentaram que muitas das árvores caducifólias se assemelham às do “Bosque Seco Chiquitano” da Bolívia, que possui espécies associadas ao cerradão mesotrófico, colocando como exemplos: *Acrocomia aculeata*, *Astronium fraxinifolium*, *Callisthene fasciculata*, *Dipteryx alata*, *Luehea paniculata* e *Magonia pubescens*, comuns a este levantamento.

Nos biomas sul-americanos a maioria das espécies lenhosas tem distribuição em duas ou mais províncias biogeográficas, como o caso de *Anadenanthera colubrina* que é comum no Pantanal, mas frequentemente encontrada nas florestas estacionais da América do Sul (POTT et al., 2009; PRADO e GIBBS, 1993). Na planície pantaneira há ocorrências comuns à Mata Atlântica e a este estudo, como *Astronium fraxinifolium*, *Casearia sylvestris*, *Cecropia pachystachya*, *Cedrela fissilis*, *Enterolobium*

contortisiliquum, *Eugenia florida*, *Guazuma ulmifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Maclura tinctoria*, *Handroanthus impetiginosus*, *Handroanthus ochraceus* e *Tapirira guianenses*, presentes desde florestas ripárias até florestas decíduais (POTT et al., 2009).

No Pantanal, Damasceno-Junior et al. (2009) listaram as espécies registradas em florestas decíduais, das quais 23 coincidem com este levantamento, com destaque para *Myracrodruon urundeuva*, *Astronium fraxinifolium*, *Attalea phalerata*, ipês (*Handroanthus* spp. e *Tabebuia* spp.), *Combretum leprosum*, *Guazuma ulmifolia*, *Maclura tinctoria* e *Dilodendron bipinnatum*, de ampla distribuição naquele ecossistema. Outras espécies aqui registradas e de ampla dispersão no Pantanal são *Agonandra brasiliensis*, *Luehea paniculata*, *Magonia pubescens* e *Terminalia argentea*, que são consideradas espécies do Cerrado, mas que comumente ocorrem em florestas estacionais.

Quanto à origem dos táxons encontrados, tem-se que a grande região florística amazônica provavelmente seja o berço de diversas famílias endêmicas da Zona Neotropical, dando início a uma dispersão florística de amplitude pantropical, como é o caso de Sapotaceae, Meliaceae e Malvaceae, e de famílias com origem filogenética comprovada por fósseis encontrados em depósitos do Cretáceo e Terciário, dentre as quais está Fabaceae. Lecythidaceae, aqui representada por *Cariniana legalis*, é outra típica família de origem afro-amazônica (IBGE, 2012).

Goodland e Ferri (1979) declararam que Vochysiaceae é uma pequena família neotropical e provavelmente seja a mais característica do cerrado, composta por seis gêneros que também são exemplos da expansão da flora afro-amazônica para o interior da vegetação do cerrado no Brasil Central. *Qualea* ocorre frequentemente fora do espaço amazônico, sendo predominantemente submontana e distribuída até o extremo sul da Savana (Cerrado). *Callisthene*, que possui maior número de espécies na fisionomia savânica, mas também ocorre nas florestas estacionais, é encontrado atualmente na região amazônica em áreas litólicas e disjunções do Cerrado inseridas na floresta (IBGE, 2012).

Fabaceae e Rubiaceae estão dentre as quatro maiores famílias terrestres da flora mundial, com ampla ocorrência no Cerrado. Fabaceae foi a mais representativa em número de espécies, e dentre os gêneros mais expressivos desta família no bioma foram descritas *Bowdichia*, seguida por *Sweetia*, *Machaerium*, *Hymenaea*, *Plathymenia*, *Tachigali* e *Copaifera*. Já as Rubiaceae estão aqui representadas por *Calycophyllum*, *Cordia*, *Coussarea*, *Genipa* e *Guettarda*. Semelhantemente, Malpighiaceae, com o gênero *Byrsonima*, é de ampla distribuição neste bioma (GOODLAND e FERRI, 1979). Meliaceae, Moraceae e Myrtaceae apresentaram ocorrência apenas nas florestas estacionais, demonstrando a ligação da área estudada com a floresta atlântica (LEITÃO-FILHO, 1987).

Afirma-se que mais da metade da flora savânica do Brasil central tenha se originado de outros tipos vegetacionais, os quais influenciam o Cerrado pela proximidade nas bordas, e chegam às áreas centrais através das matas ciliares que cortam os biomas seguindo o curso dos rios (RIZZINI, 1997; FELFILI et al., 2005). A expansão da flora amazônica para o sul de sua localização atual teria ocorrido em tempo geológico recente, no período glacial andino do Quaternário, há aproximadamente 15.000 anos, e considera-se que a flora hoje presente no domínio do Cerrado seja quase inteiramente composta por estas famílias e gêneros, com adaptações fenotípicas às novas condições ambientais (IBGE, 2012).

CONCLUSÕES

A elevada riqueza e a característica ecotonal do fragmento estudado decorrem da sobreposição das floras dos domínios Cerrado e Mata Atlântica, com influência do chaco úmido ocorrente no Pantanal. Embora a maioria de suas espécies tenha sido descrita nas florestas estacionais, o conjunto florístico amostrado contempla uma variedade comumente encontrada em cerradão, e outras exclusivas deste levantamento, demonstrando elevada complexidade florística.

O agrupamento do ecótono com as demais listas florísticas resultou em baixa similaridade, determinada por valores iguais a menores que 30% do coeficiente de Sorensen. A diversidade beta das áreas estudadas foi elevada.

As 33 espécies que apresentaram ampla distribuição são indicadas para serem utilizadas em programas de restauração ecológica em áreas de florestas estacionais, cerrado *sensu stricto* e cerradão, além da transição cerrado-floresta, pelo seu potencial de adaptação a condições físicas e ambientais diversas. Ressalta-se a importância da realização de estudos na região, com vistas à proteção e

conservação de sua biodiversidade ímpar, sobretudo considerando o contexto de pressão do setor econômico sobre o ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, H. S.; MACHADO, E. L. M. Espécies indicadoras de componente arbóreo em comunidades de floresta estacional decídua. Nota científica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 654-656, jul. 2007.
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of Linnean Society**, London, UK, v. 161, p. 105-121, 2009.
- ARAÚJO, H. J. T. et al. Geologia. In: **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SF-21 Campo Grande. Levantamento de Recursos Naturais, 28. Rio de Janeiro: MME, p. 9-124, 1982.
- ARRUDA, L.; DANIEL, O. Florística e diversidade em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial em Dourados – MS. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 189-199, 2007.
- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 18, p. 903-909, 2004.
- BAPTISTA-MARIA, V. R.; MARIA, F. S. Espécies da flora encontrada no Fecho dos Morros, Porto Murinho – MS. **Inventário florístico do Corredor de Biodiversidade Miranda – Serra da Bodoquena**, anexo 1. Bonito, MS: Neotrópica, 2009. 44 p.
- BAPTISTA-MARIA, V. R. et al. Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 23, p. 535-548, 2009.
- BATTILANI, J. L.; SCREMIN-DIAS, E. S.; SOUZA, A. L. T. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 19, p. 597-608, 2005.
- BUENO, M. L. et al. Influence of edaphic factors on the floristic composition of an area of cerrado in the Brazilian central-west. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 27, p. 445-455, 2013.
- CAMILOTTI, D. C.; PAGOTTO, T. C. S.; ARAUJO, A. C. Análise da vegetação arbórea de um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 66, n. 1, p. 31-46, jul. 2011.
- CAMPOS, E. P. et al. Composição florística de um trecho de Cerradão e Cerrado *Sensu stricto* e sua relação com o solo na floresta nacional. (Flona) de Paraopeba, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 471-479, 2006.
- CARVALHO, F. A.; FELFILI, J. M. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 25, p. 203-214, 2011.
- DAMASCENO-JUNIOR, G. A. et al. Florestas estacionais no Pantanal, considerações florísticas e subsídios para conservação. In: 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá – MS: Embrapa Informática Agropecuária/ INPE. **Anais...** Corumbá, p. 784-795, 7 a 11 nov. 2009.
- DIAS, J. A região cárstica de Bonito, MS: uma proposta de zoneamento geocológico a partir de unidades de paisagem. **Ensaios e Ciência**, Campo Grande, v. 4, n. 1, p. 9-43, 2000.
- DIAS, R. R. et al. Delimitação, estrutura e diversidade dos ambientes e fitofisionomias florestais na bacia do rio Palma, estado do Tocantins, Amazônia Legal. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. **Anais...** Curitiba – PR: INPE p. 2075-2082, 30 de abr. a 05 de mai. 2011.
- DURIGAN, G.; RATTER, J.A. Successional changes in cerrado and cerrado/ forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. **Edinburgh Journal of Botany**, Cambridge, UK, v. 63, p. 119-130. 2006.
- DUTRA, C. D.; CARVALHO, L. M. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Modelagem espacial de florestas estacionais do Domínio Cerrado no Estado de Minas Gerais utilizando envelope climático. In: IX Brazilian Symposium on GeoInformatics. **Anais...** Campos do Jordão, Brasil, INPE, p. 257-262, 25 a 28 nov. 2007.
- FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. pp. 141-154. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: MMA, 2005. 439 p.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. pp. 25-44. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: MMA, 2005. 439 p.

GOODLAND, R. J. A.; FERRI, M. G. **Ecologia do Cerrado**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia Ltda, 1979. 193p.

HENRIQUES, R. P. B. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. Cap. 3, pp. 73-92. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: MMA, 2005. 439 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. 271 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. Rio de Janeiro, 2004. <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos>. Acessado em janeiro de 2014.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 83-99, dez. 1999.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 291-304, set. 2000.

KILCA, R. V.; SCHIAVINI, I.; MONTEIRO, G. A. Padrões florísticos em dois tipos de florestas estacionais no cerrado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 3, p. 903-913, 2014.

LEFB - Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acessado em: até dez. 2014.

LEHN, C. R.; ALVES, F. M.; DAMASCENO JUNIOR, G. A. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado *sensu stricto* na região da borda oeste do Pantanal, Corumbá, MS, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas, n. 59, p. 129-142, 2008.

LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**, Piracicaba, n. 35, p. 41-46, abr. 1987.

LIMA, M. S.; DAMASCENO-JÚNIOR, G. A.; TANAKA, M. O. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, em Corumbá, MS, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 3, p.437-453, jul.-set. 2010.

MARANGON, L. C. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 2, p. 208-221, abr./jun. 2007.

MARIMON JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 19, p. 913-926, 2005.

MARTINS, S. V. et al. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, IPEF, n. 64, p. 172-181, dez. 2003.

MEDEIROS, M. B.; WALTER, B. M. T.; OLIVEIRA, W. L. Floristic and structural comparisons between woody communities of two seasonal forest fragments in the Tocantins river basin and other remnants of this forest physiognomy in Brazil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 65, p. 021-033. 2014.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira**. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação** - Série Biodiversidade 17. Brasília: MMA, 2007. 540 p.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 18, p. 659-669, 2004.

OAKLEY, L. J.; PRADO, D. E. El dominio de los Bosques Secos Estacionales Neotropicales y la presencia del Arco Pleistocénico en la República del Paraguay. **Rojasiana**, Asunción, PY, v. 10, p. 55-75, 2011.

- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: RICHARD TOBY PENNINGTON; GWILYM P. LEWIS; JAMES ALEXANDRE RATTER. (Org.). **Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation**. Boca Raton: CRC Press. p. 151-184, 2006.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, Cambridge, UK, v. 52, p. 141-194. 1995.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio, pp. 73-89. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (eds.). **Matas Ciliares: Bases Multidisciplinares para Estudo, Conservação e Restauração**. São Paulo, EDUSP, 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. pp. 91-120. In: P. S. Oliveira e R. J. Marquis (eds.). **The cerrados of Brazil: ecology an natural history of a Neotropical Savanna**. New York, Columbia University Press, 2002.
- PENNINGTON, R. T., PRADO, D.E.; PENDRY, C.A. Neotropical seasonally dry forests and quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, Hoboken, USA, v. 27, p. 261-273, 2000.
- PINHEIRO, M. H. O.; MONTEIRO, R. Contribution of forest species to the floristic composition of a forested savanna in southeastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, p. 763-774, 2006.
- POTT, A.; POTT, V. J. Vegetação do Pantanal: fitogeografia e dinâmica. In: 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Corumbá – MS: Embrapa Informática Agropecuária/ INPE. **Anais...** Corumbá: p. 1065-1076, 7 a 11 nov. 2009.
- POTT, A.; POTT, V. J.; DAMASCENO JÚNIOR, G. A. Fitogeografia do Pantanal. In: III CLAE e IXCEB. **Anais...** São Lourenço – MG, 10 a 17 set. 2009.
- PRADO, D.E.; GIBBS, P. Patterns of species distributions in the Dry Seasonal Forests of South America. **Missouri Botanical Garden**, St. Louis, Missouri, USA, v. 80, n. 4, p. 902-927. 1993.
- RAMOS, W. M.; SARTORI, A. L. B. Floristic analysis and dispersal syndromes of woody species of the Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 73, n. 1, p. 67-78, 2013.
- RATTER, J. A. Transitions between cerrado and forest vegetation in Brazil. pp. 51-76. In: Furley, P. A.; Proctor, J.; Ratter, J. A. (eds). **Nature and dynamics of forest savanna boundaries**. London: Chapman & Hall. 1992.
- RATTER, J. A.; DARGIE, T. C. D. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, UK, v. 49, p. 235-250, 1992.
- RATTER, J.A. et al. Notes on woody vegetation types in the Pantanal and around Corumbá. **Notes Royal Botanic Garden Edinburgh**. Edinburgh, UK, v. 45, p. 503-525, 1988.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado, p. 151-212. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**, 2ª ed. Rio de Janeiro: Ambito Cultural Edições Ltda, 1997. 747 p.
- RODRIGUES, R. F.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da vegetação e características edáficas de um cerradão em solo distrófico e em solo mesotrófico no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 2013-2029. 2013.
- SALIS, S. M. et al. Changes in the structure due to strong winds in forest areas in the Pantanal, Brazil. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 3, p. 387-395, jul./set. 2012.
- SALIS, S. M. et al. Distribuição e abundância de espécies arbóreas em cerradões no Pantanal, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 339-352, 2006.
- SALLUN FILHO, W. et al. Deposição de Tufas Quaternárias no Estado de Mato Grosso do Sul: Proposta de Definição da Formação Serra da Bodoquena. **Revista do Instituto de Geociências**, São Paulo, USP, v. 9, n. 3, p. 47-60, out. 2009.

- SALLUN FILHO, W.; KARMANN, I. Geomorphological map of the Serra da Bodoquena karst, West-central Brazil. **Journal of Maps**, Abingdon, UK, p. 282-295. 2007.
- SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- SAPORETTI JR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté – MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 413-419, 2003.
- SCARIOT, A.; SEVILHA, A. C. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. Cap. 6, pp. 121-139. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: MMA, 2005. 439 p.
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 2.1.2**. Software. Campinas: Departamento de Botânica, Unicamp, 2010.
- SILVA, J. M. C. da; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. **BioScience**, Oxford Journals, Oxford, UK, v. 52, n. 3, p. 225-233, mar. 2002.
- SILVA, L. A.; SCARIOT, A. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Decidual sobre afloramento calcário no Brasil Central. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, p. 69-75. 2004.
- SILVA, L.A.; SCARIOT, A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em afloramento calcário. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 17, p. 305-313. 2003.
- SILVA, M. P. et al. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, p. 143-152. 2000.
- SIQUEIRA, A. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de Floresta Estacional Decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 23, p. 10-22, 2009.
- SOARES FILHO, A. O. **Fitogeografia e estrutura das florestas estacionais decíduais no Brasil**. 2012. 346 f. Tese (Doutorado em Botânica). Feira de Santana, UEFS, 2012.
- SOLÓRZANO, A. et al. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 26, p. 328-341, 2012.
- SOUZA, P. B. et al. Florística de uma área de cerradão na Floresta Nacional de Paraopeba – Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 1, jan./mar., p. 86-93, 2010.
- THE PLANT LIST. Versão 1.1. In: <http://www.theplantlist.org>. Acessado em dez. 2014.

CONCLUSÃO GERAL

A vegetação amostrada apresentou elevada diversidade, com 3,75 para o índice de Shannon, e uma distribuição heterogênea, indicada pelo valor de 0,82 para Pielou. A riqueza encontrada apresentou elementos florísticos pertencentes aos domínios Cerrado e Mata Atlântica, com algumas espécies próprias da Savana Estépica ocorrente no Pantanal, caracterizando assim a transição ecológica na região.

O gradiente topográfico gerou diferenças florísticas e estruturais na comunidade arbustivo-arbórea, sendo que o vale apresentou maior estratificação vertical - único com a presença de estrato emergente -, havendo incremento na diversidade e na heterogeneidade das espécies do topo em direção ao vale. As três faixas topográficas foram definidas pela grande diferenciação vegetacional, principalmente entre o topo e o restante do gradiente.

O agrupamento da área total com as demais FED resultou de uma baixa similaridade florística, assim como os demais agrupamentos entre as áreas incluídas, demonstrando a elevada diversidade beta. A distribuição das espécies aqui registradas pelas fitofisionomias selecionadas na análise fitogeográfica, constatou que a maioria foi ocorrente nas FED, contudo, houve elevada ocorrência também em cerradões e FES.

Conclui-se que as variáveis ambientais desta área foram geradoras de características ecológicas distintas ao longo do gradiente, e devem ser consideradas nos projetos de restauração, conservação e manejo de áreas com estas características.

ANEXO I

Normas de publicação da Revista Biotemas (ISSN 2175-7925) utilizadas no Artigo 1:

Normas para publicação

O período de submissão de manuscritos será de **01 de março a 30 de novembro** de cada ano. Submissões fora deste período serão rejeitadas de imediato.

I – Sobre a formatação dos manuscritos

1) Os trabalhos de Revisão só poderão ser submetidos em inglês. As demais formas de publicação podem ser redigidas em português, inglês ou espanhol, mas a revista recomenda a publicação em inglês sempre que possível. Deverão ser enviados em versão eletrônica (arquivo .doc), digitados com espaçamento de 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 12; obedecendo às margens de 3 cm. [ACESSE E FAÇA O DOWNLOAD DESTES MODELOS](#) e use como base para o manuscrito.

2) Não serão aceitas submissões que tratem apenas de listas de espécies.

3) Na página de rosto, deverão constar o título do manuscrito, o nome completo dos autores e das instituições envolvidas. A autoria deve ser limitada àqueles que participaram e contribuíram substancialmente para o trabalho. Caso não esteja enquadrada nessa situação, a pessoa deverá ser incluída nos agradecimentos. Deve-se indicar o autor para correspondência e seus endereços, institucional completo e eletrônico (essas informações serão retiradas pela Comissão Editorial durante o processo de revisão, para garantir o anonimato dos autores). Na segunda página, o título completo deve ser repetido e, abaixo, devem vir: resumo, palavras-chave (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula), abstract, key words (máximo de cinco, colocadas em ordem alfabética, separadas por ponto e vírgula e grafadas com a inicial maiúscula) e título abreviado (máximo de 60 caracteres).

4) O resumo e o abstract não poderão exceder 200 palavras. Se o manuscrito for redigido em inglês, o resumo deve ser precedido pelo título em português negrito; se redigido em português, o abstract deve ser precedido pelo título em inglês negrito.

5) O limite de páginas de Artigos e Revisões, incluindo figuras, tabelas e referências, é de 25; enquanto que para as Comunicações Breves e Resenhas de livros esse limite é de sete páginas.

6) Os Artigos deverão conter Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências. As demais formas de publicação não necessitam apresentar as subdivisões acima, mas devem seguir essa ordem na apresentação do texto.

7) Quando for o caso, o título deve indicar a classificação do táxon estudado. Por exemplo:

“Influência de baixas temperaturas no desenvolvimento e aspectos bionômicos de **Musca domestica** (Linnaeus, 1758) (Diptera, Muscidae)”;

“Características biológicas de **Trichospilus diatraeae** (Hymenoptera: Eulophidae) nos hospedeiros **Bombyx mori** (Lepidoptera: Bombycidae) e **Diatraea saccharalis** (Lepidoptera: Crambidae)”.

8) No caso de trabalhos envolvendo experimentação animal (em acordo com a lei nº 11.794/08), o número da autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais deve constar na seção Material e Métodos. Da mesma forma, trabalhos envolvendo a captura ou coleta de animais regulados pela legislação vigente devem apresentar o número da autorização do órgão fiscalizador (IBAMA, SISBIO ou o respectivo órgão estadual/municipal).

9) As citações de referências no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor (NETTO, 2001); dois autores (MOTTA-JÚNIOR; LOMBARDI, 2002); três ou mais autores (RAMOS et al., 2002).

10) No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, devem ser grafados apenas com a inicial maiúscula e o ano da publicação deve vir entre parênteses. Por exemplo: “Segundo Assis e Pereira (2010), as aves migram para regiões mais quentes”.

11) Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, devem-se acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o exemplo: (DAVIDSON et al., 2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro dos mesmos parênteses, elas devem ser colocadas em ordem cronológica. Exemplo: (GIRARD, 1984; GROVUM, 1988; 2007; DE TONI et al., 2000).

12) As citações de referências no final do artigo devem obedecer às normas da ABNT, seguindo a ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor (e assim sucessivamente para os demais autores). Os nomes dos periódicos e livros não devem ser abreviados. É obrigatória a citação da cidade em que o periódico é editado, bem como da editora do livro (ou capítulo de livro). Apenas citações que aparecem no texto devem constar na lista de referências. As citações de resumos de congressos e reuniões científicas só serão aceitas desde que estejam disponíveis “online” e não ultrapassem a 5% do total de referências citadas. Trabalhos aceitos para publicação devem ser referidos como “no prelo” ou “in press”, quando se tratar de artigo redigido em inglês. Dados não publicados devem ser citados apenas no texto como “dados não publicados” ou “comunicação pessoal”, entre parênteses.

ANEXO II

Artigo 2 aceito para publicação, no prelo, ainda sem data para publicar.

03/02/2016

#18106 Avaliação



CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA / SEARCH ATUAL
ANTERIORES ÁREA RESTRITA

Capa > Usuário / User > Autor > Submissões > #18106 > Avaliação

#18106 Avaliação

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

Submissão

Autores Carmen Beatriz Reiss Zavala, Shaline Séfara Lopes Fernandes, Zefa Valdivina Pereira, Sandro Menezes Silva ^[*1]
Título ANÁLISE FITOGEGRÁFICA DA FLORA ARBUSTIVO-ARBÓREA EM ECÓTONO NO PLANALTO DA BODOQUENA, MS, BRASIL
Seção Artigos
Editor Gerson Selle

Avaliação

Rodada 1

Versão para avaliação [18106-02638-2-RV.DOCX](#) 2015-09-01
Iniciado 2015-09-01
Última alteração 2015-10-16
Arquivo enviado Avaliador A [18106-92335-1-RV.DOCX](#) 2015-10-04
Avaliador B [18106-91594-1-RV.DOCX](#) 2015-09-28
Versão do editor [18106-02638-2-RV.DOCX](#) 2015-11-16
Versão do autor [18106-95278-1-RV.DOCX](#) 2015-11-06
[18106-95278-2-RV.DOCX](#) 2015-11-13

Rodada 2

Versão para avaliação [18106-02638-3-RV.DOCX](#) 2015-11-16
Iniciado 2015-11-16
Última alteração 2016-01-15
Arquivo enviado Nenhum(a)

Decisão Editorial

Decisão Aceitar 2016-01-15
Notificar editor Comunicação entre editor/autor ^[*] 2016-01-15
Versão do editor [18106-02638-3-RV.DOCX](#) 2015-11-16
Versão do autor Nenhum(a)
Transferir Nenhum arquivo selecionado
Versão do Autor

ACESSOS (desde 28/07/2010)



<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/author/submissionReview/18106>

Impresso - ISSN 0103-9954
On line - ISSN 1980-5098

**Ciência
Florestal**

OPEN JOURNAL
SYSTEMS

Ajuda do sistema

AUTOR

Submissões

- [Ativo \(1\)](#)
- [Arquivo \(0\)](#)
- [Nova submissão](#)

IDIOMA /
LANGUAGE

Português (Brasil) ▼

CONTEÚDO DA
REVISTA

Pesquisa / Search

Todos ▼

Procurar / Browse

- [Por Edição / By Issue](#)
- [Por Autor / By Author](#)
- [Por Título / By Title](#)
- [Outras revistas / Other Journals](#)

TAMANHO DE
FORTE

INFORMAÇÕES

- [Para leitores / For Readers](#)
- [Para Autores / For Authors](#)
- [Para Bibliotecários / For Librarians](#)

USUÁRIO / USER

Logado como:
cbreais

- [Meus periódicos](#)
- [Perfil](#)
- [Sair do sistema](#)

1/2