

# Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil

Letícia Gomes<sup>1,2</sup>, Eddie Lenza<sup>1</sup>, Leandro Maracahipes<sup>1</sup>, Beatriz Schwantes Marimon<sup>1</sup> e Edmar Almeida de Oliveira<sup>1</sup>

Recebido em 22/06/2011. Aceito em 30/09/2011

## RESUMO

(Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil). Comparou-se a riqueza, a composição florística e a estrutura da vegetação lenhosa entre um hectare de cerrado rupestre (CR) e um de cerrado típico (CT) no leste Mato-grossense. A riqueza registrada (CT = 79 e CR = 71) e estimada pelo método de *bootstrap* (CT =  $86,7 \pm 2,3$  e CR =  $75,8 \pm 1,8$ ) foi maior no CT, mas o índice de diversidade foi igual entre as duas fisionomias (3,58 no CT e 3,56 no CR; teste t de Hutcheson =  $t_{2,0,05} = 0,43$ ,  $p > 0,05$ ). Apesar da elevada similaridade florística (Sørensen = 0,75 e Morisita = 0,73), a análise de ordenação (DCA) separou as parcelas do CT e do CR, indicando a seleção de espécies nas duas fisionomias. Foram registradas altas porcentagens de indivíduos mortos no CT (28,1%) e no CR (17,3%), devido à ocorrência de uma queimada quatro meses antes da amostragem da vegetação. A área basal por parcela foi maior no CR, enquanto as densidades por parcela, as alturas e os diâmetros medianos dos indivíduos, não diferiram entre as duas fisionomias, sugerindo que o solo raso e o afloramento rochoso no CR não limitaram o estabelecimento e o desenvolvimento da flora lenhosa.

**Palavras-chave:** diversidade, fogo, savana, substrato rochoso

## ABSTRACT

(Floristic and structural comparisons of two woody communities of typical and rocky cerrado in the state of Mato Grosso, Brazil). In this work, the vegetation richness, floristic composition and the structure of woody plants of 1 hectare of rocky cerrado ("cerrado rupestre") (CR) and 1 hectare of typical cerrado (CT), in eastern Mato Grosso, were compared. The observed (CT = 79 and CR = 71) and the estimated richness (CT =  $86.7 \pm 2.3$  and CR =  $75.8 \pm 1.8$ ), using bootstrap analysis, were higher in the CT, but the diversity index was the same for both physiognomies (3.58 in CT and 3.56 in CR; Hutcheson t test =  $t_{2,0,05} = 0.43$ ,  $p > 0.05$ ). Despite high floristic similarity (Sørensen = 0.75 and Morisita = 0.73), the ordination analysis (DCA) separated the CT and CR plots, which indicated species selection in both physiognomies. A percentage of dead individuals in CT (28.1%) and CR (17.3%), due to fires four months before sampling took place, was also found. The CR basal area per plot was higher, and densities per plot, heights and mean diameters of individuals did not differ between both physiognomies, which suggests that the shallow soil and rocky outcrop of CR have not limited the establishment and development of the woody flora.

**Key words:** diversity, fire, rocky substrate, savanna

## Introdução

O Bioma Cerrado é composto predominantemente por formações savânicas, que ocupam cerca de 70% dos 2.000.000 de km<sup>2</sup> de sua área. Essas formações, conhecidas como cerrado sentido restrito, são compostas por um estrato herbáceo-graminoso contínuo, sob um estrato arbustivo-arbóreo descontínuo e esparsos (Ribeiro & Walter 2008). O cerrado sentido restrito é formado por quatro fisionomias (cerrado denso, típico, ralo e rupestre), caracterizadas por diferentes percentuais de cobertura arbórea (Ribeiro & Walter 2008), pelas propriedades físico-químicas do solo, como

disponibilidade hídrica, fertilidade, profundidade (Reatto *et al.* 2008) e pela ocorrência de queimadas (Coutinho 1990).

O cerrado típico e o cerrado rupestre se distinguem, principalmente, quanto ao substrato, uma vez que o primeiro ocorre sobre solos profundos, distróficos, bem drenados e em relevo plano a suavemente ondulado (predominantemente Latossolos), enquanto o segundo se estabelece em solos rasos, com baixos teores de matéria orgânica e sobre afloramentos rochosos com relevo acentuado e movimentado, conhecidos como Neossolos Litólicos (Reatto *et al.* 2008; Ribeiro & Walter 2008; Benites *et al.* 2003). Estas duas fisionomias apresentam, geralmente, pequenas diferenças

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Nova Xavantina, MT, Brasil

<sup>2</sup> Autor para correspondência: leticiagomesbio@gmail.com

quanto à estrutura e a composição florística da vegetação arbustivo-arbórea, exceto pela ocorrência de um pequeno número de espécies endêmicas e restritas ao cerrado rupestre (Simon & Proença 2000; Munhoz & Proença 1998; Ribeiro & Walter 2008; Pinto *et al.* 2009; Lima *et al.* 2010). Segundo Pinto *et al.* (2009), essas propriedades florísticas tornam o cerrado rupestre um ambiente muito particular e com alta prioridade para a conservação da flora lenhosa do Bioma Cerrado.

Apesar da suposta limitação física ao desenvolvimento das plantas em ambientes rochosos (Ribeiro & Walter 2008), estudos recentes desenvolvidos no Planalto Central brasileiro tem evidenciado alta densidade, área basal, riqueza e diversidade de espécies lenhosas em cerrado rupestre. Muitas vezes, esses parâmetros em comunidades de cerrado rupestre são similares ou superiores àqueles registrados em comunidades de cerrado típico sobre solos profundos, sugerindo que a flora apresenta adaptações para se estabelecer em ambientes rupestres (Pinto *et al.* 2009; Lima *et al.* 2010).

A riqueza e a biodiversidade do Cerrado estão ameaçadas pelo avanço das atividades agropecuárias que reduziram a cobertura original do Cerrado brasileiro em 60,5% (Sano *et al.* 2010). O desenvolvimento da agropecuária no Cerrado ocorre, predominantemente, em áreas sobre solos profundos, bem drenados e com relevo plano, devido às facilidades de mecanização. Assim, devido às atividades rurais, os cerrados rupestres são as áreas que mais permanecem conservadas dentre as formações savânicas de cerrado. Dessa forma podem, em um futuro próximo, se transformar em áreas de extrema importância para a conservação da flora do Bioma Cerrado. Apesar da sua importância para a conservação da biodiversidade vegetal do Cerrado, os ambientes rupestres estão entre as fitofisionomias menos estudadas no bioma (Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho 1999).

Nesse sentido, levantamentos florísticos e fitossociológicos fornecem informações importantes para a compreensão da diversidade alfa ou local e dos padrões biogeográficos das comunidades vegetais, ou seja, diversidade gama ou regional (Felfili *et al.* 2002). Por sua vez, comparações florísticas entre habitats permitem entender as semelhanças ou diferenças quanto à composição e à substituição de espécies entre ambientes, ou diversidade beta (Felfili & Felfili 2001). Estas informações são de extrema importância para se determinar a importância ecológica dos diferentes habitats na manutenção da biodiversidade em diferentes escalas espaciais.

Desta forma, o presente estudo se propõe a comparar a riqueza, a composição florística e as propriedades estruturais entre uma comunidade de cerrado típico e outra de cerrado rupestre adjacentes no Parque Municipal do Bacaba, no município de Nova Xavantina, leste mato-grossense. Adicionalmente, esses parâmetros florísticos e estruturais das duas comunidades foram comparadas com aqueles de outros estudos conduzidos em formações savânicas do Bioma Cerrado com o objetivo de avaliar se as diferenças dos substratos exercem influências sobre a flora lenhosa.

## Material e métodos

O estudo foi realizado em janeiro de 2009, em uma área de cerrado típico (CT) e outra de cerrado rupestre (CR) adjacentes, quatro meses após a ocorrência de um incêndio acidental, ocorrido em setembro de 2008, no Parque Municipal do Bacaba (14°41' S e 52°20' W), Nova Xavantina, Mato Grosso. A área de cerrado rupestre havia sido amostrada por Maracahipes *et al.* (2011), em janeiro de 2008, usando a mesma metodologia adotada no presente estudo, fato que permitiu comparações de algumas propriedades da comunidade de CR antes e após a queimada.

O Parque apresenta uma área de aproximadamente 500 ha, cuja fitofisionomia dominante é o cerrado sentido restrito, além de pequenos fragmentos naturais de cerradão e mata de galeria (Marimon *et al.* 2001; Marimon-Junior & Haridasan 2005; Abad & Marimon 2008). A região é caracterizada por apresentar um relevo plano a ondulado, com altitudes entre 250 a 300 m (Marimon *et al.* 1998; Abad & Marimon 2008). Os solos da região são álicos, com o cerrado típico presente sobre Cambissolos e o cerrado rupestre em solos litólicos sobre afloramentos quartzíticos (Marimon *et al.* 1998; Marimon-Junior & Haridasan 2005). O clima da região é do tipo Tropical de Savana (Aw de acordo com a classificação de Köppen), com dois períodos climáticos bem definidos: um seco e frio (de abril a setembro) e outro quente e chuvoso (de outubro a março) (Silva *et al.* 2008). A precipitação média anual está em torno de 1.520 mm e as temperaturas médias em torno de 24,8 °C, sendo as temperaturas médias mensais mínimas e máximas de 10 °C e 37,4 °C, respectivamente (Marimon-Junior & Haridasan 2005; Abad & Marimon 2008).

Para a realização do levantamento florístico e fitossociológico nas duas áreas, foi adotado o método de parcelas permanentes, conforme o proposto por Philip (1994). Foram estabelecidas 10 parcelas no CT e 10 parcelas no CR de 20 x 50 m, totalizando um hectare em cada fisionomia. Foi mantida a distância mínima de 50 m entre as parcelas para garantir a independência das unidades amostrais. Foram tomadas medidas do diâmetro, com uso de fita métrica, e altura total, usando régua telescópica graduada, de todos indivíduos lenhosos vivos e mortos, incluindo espécies de lianas e de famílias não lenhosas (Arecaceae e Velloziaceae) com diâmetro à altura do solo de ( $DAS_{30cm}$ ) igual ou superior a 5 cm. Apesar dos indivíduos de espécies de Arecaceae e Velloziaceae não apresentarem crescimento secundário verdadeiro, esses possuíam, nas duas fisionomias, hábito arbustivo e por isso foram incluídas entre as espécies lenhosas. Foram considerados como mortos aqueles indivíduos cujo tronco principal não possuía tecidos vivos ou folhas, mesmo no auge da estação chuvosa. As identificações taxonômicas foram feitas através de comparações com o acervo do Herbário NX, *Campus* da UNEMAT de Nova Xavantina, sendo também realizadas consultas às bibliografias especializadas. Todo material botânico reprodutivo coletado foi incorpora-

do à coleção do Herbário NX. Foi adotado o sistema APG III (2009) para classificação das famílias botânicas e a grafia dos táxons foi conferida junto ao banco de dados eletrônico disponibilizado pelo site da Flora do Brasil, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Forzza *et al.* 2010).

A diversidade de espécies foi calculada a partir do índice de Shannon-Wiener ( $H'$ , na base neperiana). Para os parâmetros fitossociológicos, foram calculadas a densidade, frequência, dominância (absolutas e relativas) e o Valor de Importância relativa (VIr) da comunidade. Para os cálculos foi utilizado o programa Mata Nativa 2.0 (Cientec 2006) e as equações foram baseadas em Brower & Zar (1977) e Ludwig & Reynolds (1988). Para avaliar a similaridade florística entre o CT e o CR foi utilizado o índice qualitativo de Sørensen (Brower & Zar 1977) e o índice quantitativo de Morisita (Magurran 1988).

A riqueza de espécies entre o CT e o CR foi comparada por meio do método de rarefação baseado no número de indivíduos (Gotelli & Colwell 2001), usando o estimador *Sobs* (Mao Tau) com 1.000 randomizações e sem reposição. A riqueza florística das duas áreas foi estimada pelo método de *Bootstrap*, escolhido em função do alto valor de correlação apresentado entre os valores estimados e observados (Brose *et al.* 2003; Walther & Moore 2005). As análises de rarefação foram realizadas a partir do programa R 2.10 (www.r-project.org) (R Development Core Team 2009). A ordenação da vegetação foi avaliada pela análise de DCA (*Detrended Correspondence Analysis*) que espacializa os dados derivados das espécies, de modo a permitir uma melhor visualização dos agrupamentos (Kent & Coker 1992; McCune & Grace 2002). Esta análise foi realizada com o uso do programa PC-ORD (McCune & Mefford 1997).

As medianas de diâmetro e de altura dos indivíduos do CT e o CR bem como a densidade de indivíduos e a área basal por parcela foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney (U). O mesmo teste foi aplicado para se comparar as medianas de diâmetro e altura das espécies que apresentaram densidades maiores ou iguais 30 indivíduos em ambas as áreas. Os valores do índice de diversidade ( $H'$ ) foram comparados por meio do teste *t* de Hutcheson (Zar 1999). Utilizou-se o teste Chi-quadrado ( $\chi^2$ ) para comparar as frequências de indivíduos vivos e mortos entre as áreas. A estrutura vertical da vegetação foi comparada com base nas distribuições de frequências nas classes de diâmetro e de altura, aplicando o teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) no Programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2000). Em todas as análises estatísticas foi adotado o nível de significância de 5%.

## Resultados

Nas duas áreas foram amostradas, 94 espécies, 73 gêneros e 35 famílias. No CT foram registradas 79 espécies, 60 gêneros e 34 famílias, enquanto no CR foram amostradas 71 espécies, 58 gêneros e 30 famílias. Do total de espécies, 56 foram comuns as duas fisionomias, 23 foram exclusivas do

CT e 15 do CR (Tab. 1). Houve tendência à estabilização da curva de rarefação ( $S_{obs} - Mao\ Tau$ ) para as duas fisionomias (Fig. 1) e os números de espécies registrados para o CT e o CR representaram 91% e 94%, respectivamente, dos valores estimados pelo método de *Bootstrap* ( $n = 86,7 \pm 2,3$  espécies para o CT e  $n = 75,8 \pm 1,8$  para o CR). Esses resultados indicam suficiência amostral adequada para as duas áreas.

A densidade foi de 1.066 indivíduos  $ha^{-1}$  no CT e 1.275 indivíduos  $ha^{-1}$  no CR e a área basal total dos indivíduos vivos foi de 8,08  $m^2 \cdot ha^{-1}$  no CT e 11,84  $m^2 \cdot ha^{-1}$  no CR (Tab. 1). A densidade de indivíduos por parcela não diferiu entre o CT e CR ( $U = 25,5; p = 0,06$ ), mas a área basal por parcelas foi maior no CR ( $U = 12; p = 0,004$ ). O número estimado de riqueza de espécies (*Mao Tau*) para o CR, com esforço amostral de 1.066 indivíduos, foi de 69, variando de 66 a 71 (intervalo de confiança de 95%), indicando menor riqueza florística no CR em relação ao CT. No entanto, o índice de diversidade de espécies de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi igual entre as duas fisionomias (3,58 no CT e 3,56 no CR;  $t_{2,0,05} = 0,43, p > 0,05$ ).

Foram registrados 416 indivíduos mortos no CT (28,1% do total de indivíduos) que juntos somaram área basal de 1,89  $m^2 \cdot ha^{-1}$  (18,9% da área basal total) e 266 indivíduos mortos no CR (17,3% do total de indivíduos) que apresentaram área basal de 1,39  $m^2 \cdot ha^{-1}$  (10,5% da área basal total). A frequência de indivíduos mortos foi maior no CT ( $\chi^2 = 50,52; p = 0,0003$ ), o qual também apresentou mediana dos diâmetros dos indivíduos mortos maior do que aquela registrada no CR ( $U = 2,07; p = 0,04$ ) e maior mediana das alturas dos indivíduos mortos ( $U = 3,93; p < 0,0001$ ).

As similaridades florísticas pelos índices de Sørensen e de Morisita foram altas (0,75 e 0,73 respectivamente) entre o CT e o CR. Porém, entre as 10 espécies com maior VI no CT (52,07% dos indivíduos e 55,19% da área basal) e no CR (53,01% dos indivíduos e 60,89% da área basal), apenas três ocuparam posição de destaque em ambas as fisionomias (*Qualea parviflora*, *Anacardium occidentale* e *Kielmeyera rubriflora*), sugerindo que as duas comunidades apresentam particularidades estruturais em relação às principais espécies que compõem a sua estrutura (Fig. 2). O mesmo foi observado para a ordenação das parcelas pelo método DCA, que separou as parcelas do CT daquelas do CR (Fig. 3).

As distribuições das frequências relativas de indivíduos vivos nas classes de altura (Fig. 4a) não diferiram entre o CT e o CR (KS;  $\chi^2 = 1,86; p = 0,40$ ), assim como a mediana das alturas (3,4 m) dos indivíduos foi igual entre o CT e o CR ( $U = 0,28; p = 0,78$ ). Nas duas fisionomias, a maioria dos indivíduos apresentou alturas entre 2,1 e 5 m (70,73% dos indivíduos no CT e 70,9% no CR), ou seja, porte arbustivo-arbóreo.

As duas fisionomias apresentaram distribuição diamétrica tendendo à exponencial negativa, ou J-reverso, com a maioria dos indivíduos concentrados nas duas primeiras classes diamétricas (71,9% no CT e 78,5% no CR). A distribuição das frequências relativas nas classes de diâmetros dos

**Tabela 1.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em um cerrado típico (CT) e cerrado rupestre (CR), em ordem decrescente de VIr das espécies do CT, do Parque do Bacaba, Nova Xavantina, MT. DA = densidade absoluta (n° de indivíduos.ha<sup>-1</sup>), DR = densidade relativa (%), FA = frequência absoluta (n° de parcelas), FR = frequência relativa (%), DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>), DoR = dominância relativa (%) e VIr = valor de importância relativa.

Espécie	Familia	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI	
		CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR
1. <i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	171	134	16,04	10,51	100	100	3,18	2,9	1,34	1,11	16,63	9,37	35,85	22,78
2. <i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Dilleniaceae	83	19	7,79	1,49	100	80	3,18	2,32	0,45	0,09	5,56	0,72	16,53	4,53
3. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	36	87	3,38	6,82	100	100	3,18	2,9	0,77	2,00	9,57	16,85	16,13	26,57
4. <i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Vochysiaceae	39	8	3,66	0,63	90	30	2,87	0,87	0,35	0,11	4,33	0,92	10,86	2,42
5. <i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	33	4	3,1	0,31	90	30	2,87	0,87	0,36	0,08	4,51	0,68	10,47	1,86
6. <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	21	4	1,97	0,31	80	30	2,55	0,87	0,44	0,07	5,46	0,6	9,98	1,78
7. <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Malpighiaceae	45	10	4,22	0,78	100	50	3,18	1,45	0,19	0,06	2,34	0,53	9,74	2,76
8. <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	40	21	3,75	1,65	80	60	2,55	1,74	0,19	0,13	2,36	1,13	8,66	4,52
9. <i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	Arecaceae	50	57	4,69	4,47	60	80	1,91	2,32	0,15	0,17	1,81	1,44	8,41	8,23
10. <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Clusiaceae	37	49	3,47	3,84	70	90	2,23	2,61	0,21	0,25	2,62	2,08	8,32	8,54
11. <i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Ochnaceae	33	2	3,1	0,16	70	20	2,23	0,58	0,20	0,01	2,44	0,11	7,77	0,84
12. <i>Myrcia lanuginosa</i> O. Berg	Myrtaceae	35	14	3,28	1,1	80	80	2,55	2,32	0,12	0,05	1,46	0,42	7,30	3,84
13. <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Malpighiaceae	27	7	2,53	0,55	80	50	2,55	1,45	0,17	0,05	2,07	0,39	7,15	2,39
14. <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ochnaceae	23	10	2,16	0,78	60	70	1,91	2,03	0,18	0,12	2,22	0,99	6,29	3,80
15. <i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	19	14	1,78	1,1	80	80	2,55	2,32	0,16	0,15	1,94	1,26	6,27	4,68
16. <i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	22	31	2,06	2,43	70	90	2,23	2,61	0,16	0,26	1,92	2,21	6,21	7,25
17. <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	Malvaceae	19	55	1,78	4,31	80	100	2,55	2,9	0,15	0,31	1,83	2,61	6,16	9,82
18. <i>Dipteryx alata</i> Vogel	Fabaceae	14	38	1,31	2,98	60	100	1,91	2,9	0,24	1,01	2,92	8,57	6,15	14,45
19. <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth	Chrysobalanaceae	20	-	1,88	-	70	-	2,23	-	0,14	-	1,78	-	5,88	-
20. <i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	23	99	2,16	7,76	60	100	1,91	2,9	0,10	0,37	1,22	3,11	5,29	13,78
21. <i>Eugenia aurata</i> O.Berg	Myrtaceae	20	51	1,88	4	70	90	2,23	2,61	0,08	0,28	1,01	2,35	5,12	8,96
22. <i>Tachigali aurea</i> Tul.	Fabaceae	14	41	1,31	3,22	70	100	2,23	2,9	0,09	0,21	1,06	1,8	4,60	7,92
23. <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	14	89	1,31	6,98	60	100	1,91	2,9	0,11	0,99	1,35	8,35	4,57	18,22
24. <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	10	8	0,94	0,63	60	60	1,91	1,74	0,11	0,04	1,42	0,37	4,27	2,73
25. <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S.Moore	Bignoniaceae	9	11	0,84	0,86	70	30	2,23	0,87	0,09	0,13	1,08	1,11	4,15	2,84
26. <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	9	3	0,84	0,24	60	20	1,91	0,58	0,10	0,01	1,28	0,12	4,03	0,93
27. <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.juss.	Malpighiaceae	15	52	1,41	4,08	50	100	1,59	2,9	0,08	0,44	1	3,68	4,00	10,66
28. <i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Melastomataceae	10	9	0,94	0,71	60	40	1,91	1,16	0,06	0,09	0,68	0,78	3,53	2,65
29. <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Lythraceae	9	26	0,84	2,04	60	70	1,91	2,03	0,06	0,13	0,74	1,13	3,49	5,20
30. <i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae	8	3	0,75	0,24	60	20	1,91	0,58	0,05	0,02	0,61	0,12	3,27	0,94
31. <i>Licania humilis</i> Cham. & Schltdl.	Chrysobalanaceae	11	-	1,03	-	40	-	1,27	-	0,07	-	0,81	-	3,11	-
32. <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Fabaceae	7	24	0,66	1,88	60	90	1,91	2,61	0,03	0,19	0,43	1,62	2,99	6,11
33. <i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Vochysiaceae	5	-	0,47	-	40	-	1,27	-	0,09	-	1,1	-	2,84	-
34. <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	6	10	0,56	0,78	40	50	1,27	1,45	0,07	0,14	0,9	1,19	2,74	3,42
35. <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	10	-	0,94	-	40	-	1,27	-	0,04	-	0,49	-	2,70	-
36. <i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	Arecaceae	8	4	0,75	0,31	40	30	1,27	0,87	0,04	0,02	0,49	0,19	2,51	1,37
37. <i>Luetzelburgia praecox</i> (Harms) Harms	Fabaceae	6	4	0,56	0,31	30	30	0,96	0,87	0,07	0,05	0,85	0,41	2,36	1,60
38. <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Sapindaceae	7	25	0,66	1,96	30	70	0,96	2,03	0,06	0,35	0,75	2,94	2,36	6,93

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Familia	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI	
		CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR
39. <i>Mimosa laticifera</i> Rizzini & A.Mattos	Fabaceae	6	3	0,56	0,24	30	20	0,96	0,58	0,04	0,01	0,51	0,09	2,03	0,90
40. <i>Plenckia populnea</i> Reissek	Celastraceae	6	1	0,56	0,08	30	10	0,96	0,29	0,03	0,00	0,39	0,02	1,91	0,39
41. <i>Myrcia camapuanensis</i> N. Silveira	Myrtaceae	5	-	0,47	-	30	-	0,96	-	0,04	-	0,46	-	1,89	-
42. <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaeae	2	2	0,19	0,16	20	20	0,64	0,58	0,07	0,05	0,83	0,44	1,65	1,18
43. <i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae	3	2	0,28	0,16	20	20	0,64	0,58	0,06	0,07	0,71	0,59	1,63	1,33
44. <i>Connarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	6	3	0,56	0,24	20	10	0,64	0,29	0,03	0,01	0,39	0,1	1,59	0,63
45. <i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Loganiaceae	5	1	0,47	0,08	20	10	0,64	0,29	0,04	0,02	0,46	0,14	1,56	0,51
46. <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Simaroubaceae	4	-	0,38	-	30	-	0,96	-	0,02	-	0,19	-	1,52	-
47. <i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	5	12	0,47	0,94	20	50	0,64	1,45	0,03	0,12	0,38	1,04	1,48	3,43
48. <i>Diospyros hispida</i> A.DC.	Ebenaceae	2	-	0,19	-	20	-	0,64	-	0,03	-	0,34	-	1,17	-
49. <i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	3	-	0,28	-	20	-	0,64	-	0,02	-	0,23	-	1,15	-
50. <i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	2	-	0,19	-	20	-	0,64	-	0,02	-	0,29	-	1,12	-
51. <i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	2	-	0,19	-	20	-	0,64	-	0,02	-	0,27	-	1,09	-
52. <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	3	-	0,28	-	20	-	0,64	-	0,01	-	0,15	-	1,07	-
53. <i>Aspidosperma macrocarpum</i> Mart.	Apocynaceae	2	28	0,19	2,2	20	90	0,64	2,61	0,02	0,26	0,22	2,16	1,04	6,97
54. <i>Erythroxylum testaceum</i> Peyr.	Erythroxylaceae	5	-	0,47	-	10	-	0,32	-	0,02	-	0,23	-	1,02	-
55. <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Clusiaceae	2	7	0,19	0,55	20	50	0,64	1,45	0,01	0,04	0,17	0,31	1,00	2,30
56. <i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart & Zucc.) Robyns	Malvaceae	3	-	0,28	-	10	-	0,32	-	0,03	-	0,39	-	0,99	-
57. <i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae	2	-	0,19	-	20	-	0,64	-	0,01	-	0,07	-	0,90	-
58. <i>Eugenia gemmiflora</i> O. Berg	Myrtaceae	3	-	0,28	-	10	-	0,32	-	0,02	-	0,27	-	0,87	-
59. <i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae	1	22	0,09	1,73	10	90	0,32	2,61	0,03	0,46	0,39	3,92	0,81	8,26
60. <i>Vellozia</i> sp.	Velloziaceae	3	6	0,28	0,47	10	20	0,32	0,58	0,01	0,02	0,17	0,19	0,77	1,24
61. <i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	2	-	0,19	-	10	-	0,32	-	0,02	-	0,23	-	0,73	-
62. <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	2	-	0,19	-	10	-	0,32	-	0,01	-	0,15	-	0,66	-
63. <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	1	2	0,09	0,16	10	20	0,32	0,58	0,02	0,02	0,2	0,14	0,62	0,87
64. <i>Andira cujabensis</i> Benth.	Fabaceae	2	7	0,19	0,55	10	40	0,32	1,16	0,01	0,13	0,09	1,12	0,60	2,83
65. <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Erythroxylaceae	2	5	0,19	0,39	10	40	0,32	1,16	0,01	0,02	0,08	0,15	0,59	1,70
66. <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	1	-	0,09	-	10	-	0,32	-	0,01	-	0,13	-	0,55	-
67. <i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	1	-	0,09	-	10	-	0,32	-	0,01	-	0,07	-	0,48	-
68. <i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.	Fabaceae	1	-	0,09	-	10	-	0,32	-	0,01	-	0,07	-	0,48	-
69. <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Rubiaceae	1	9	0,09	0,71	10	50	0,32	1,45	0,01	0,04	0,06	0,35	0,48	2,51
70. Myrtaceae NI	Myrtaceae	1	4	0,09	0,31	10	30	0,32	0,87	0,00	0,05	0,05	0,4	0,47	1,58
71. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae	1	1	0,09	0,08	10	10	0,32	0,29	0,00	0,00	0,05	0,03	0,47	0,40
72. <i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	1	10	0,09	0,78	10	70	0,32	2,03	0,00	0,08	0,04	0,64	0,46	3,46
73. <i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Apocynaceae	1	-	0,09	-	10	-	0,32	-	0,00	-	0,04	-	0,45	-
74. <i>Rourea induta</i> Planch.	Connaraceae	1	-	0,09	-	10	-	0,32	-	0,00	-	0,04	-	0,45	-
75. <i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Celastraceae	1	-	0,09	-	10	-	0,32	-	0,00	-	0,04	-	0,45	-
76. <i>Heisteria ovata</i> Benth.	Olacaceae	1	2	0,09	0,16	10	10	0,32	0,29	0,00	0,01	0,03	0,12	0,45	0,57
77. <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Opiliaceae	1	11	0,09	0,86	10	40	0,32	1,16	0,00	0,04	0,03	0,3	0,45	2,32

Continua.

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Familia	DA		DR		FA		FR		DoA		DoR		VI	
		CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR	CT	CR
78. <i>Banisteriopsis pubipetala</i> (A. Juss.) Cuatrec.	Malpighiaceae	1	1	0,09	0,08	10	10	0,32	0,29	0,00	0,01	0,03	0,04	0,45	0,41
79. <i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	1	1	0,09	0,08	10	10	0,32	0,29	0,00	0,00	0,03	0,02	0,45	0,39
80. <i>Bignonia cinnamomea</i> DC.	Bignoniaceae	-	11	-	0,86	-	70	-	2,03	-	0,04	-	0,35	-	3,24
81. <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	-	1	-	0,08	-	10	-	0,29	-	0,05	-	0,4	-	0,77
82. <i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Rubiaceae	-	8	-	0,63	-	50	-	1,45	-	0,07	-	0,62	-	2,70
83. <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	-	31	-	2,43	-	70	-	2,03	-	0,15	-	1,29	-	5,75
84. <i>Erythroxylum engleri</i> O.E. Schulz	Erythroxylaceae	-	3	-	0,24	-	20	-	0,58	-	0,01	-	0,07	-	0,88
85. <i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.	Myrtaceae	-	8	-	0,63	-	60	-	1,74	-	0,10	-	0,81	-	3,18
86. <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	Rubiaceae	-	1	-	0,08	-	10	-	0,29	-	0,01	-	0,08	-	0,45
87. <i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Apocynaceae	-	1	-	0,08	-	10	-	0,29	-	0,00	-	0,04	-	0,40
88. <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	Apocynaceae	-	1	-	0,08	-	10	-	0,29	-	0,00	-	0,02	-	0,39
89. <i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	Bignoniaceae	-	5	-	0,39	-	20	-	0,58	-	0,08	-	0,65	-	1,62
90. <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Fabaceae	-	24	-	1,88	-	50	-	1,45	-	0,10	-	0,83	-	4,16
91. <i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meisn.) Taub. Ex Mez	Lauraceae	-	10	-	0,78	-	60	-	1,74	-	0,20	-	1,66	-	4,19
92. <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	-	2	-	0,16	-	20	-	0,58	-	0,01	-	0,06	-	0,80
93. <i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae	-	1	-	0,08	-	10	-	0,29	-	0,00	-	0,02	-	0,39
94. <i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	Sapotaceae	-	5	-	0,39	-	20	-	0,58	-	0,08	-	0,64	-	1,61
Total		1.066	1.275	100	100	3.140	3.450	100	100	8,08	11,84	100	100	300	300

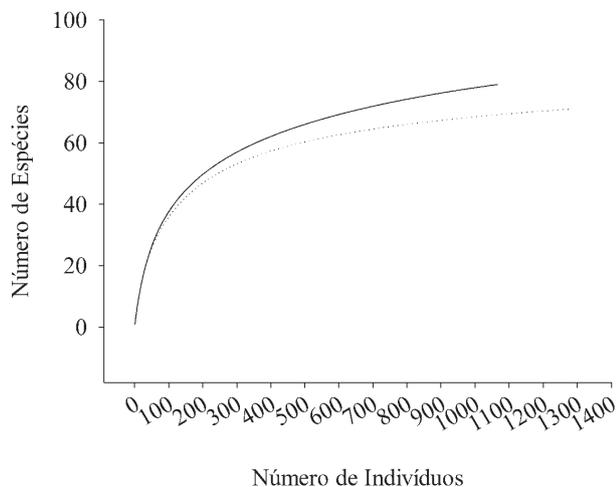


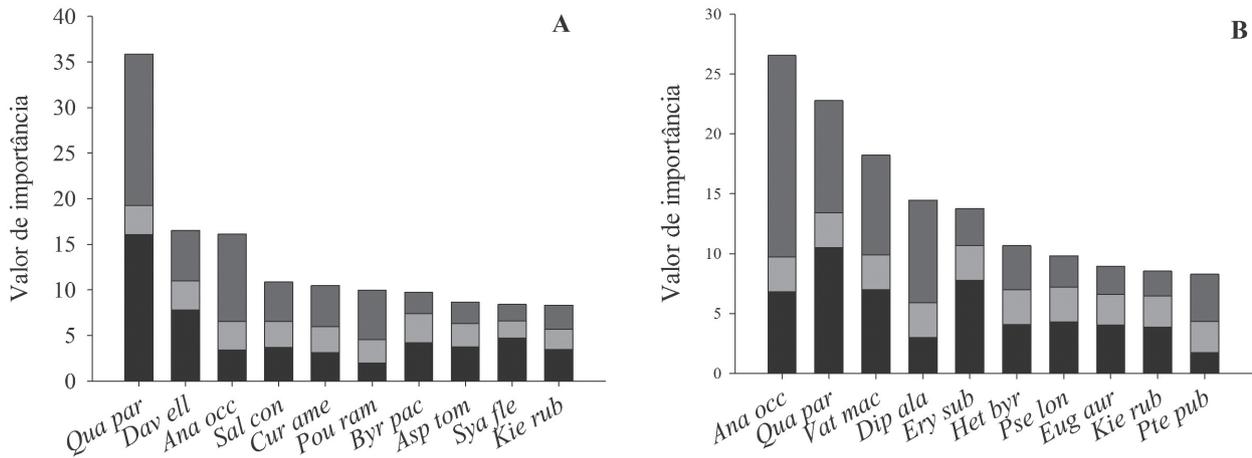
Figura 1. Curva de rarefação ( $S_{obs}$  - Mao Tau) de duas comunidades lenhosas de cerrado típico CT (—) e cerrado rupestre CR (---) no Parque do Bacaba, Nova Xavantina, MT.

indivíduos vivos diferiu entre o CR e o CT (KS;  $\chi^2 = 11,71$ ;  $p < 0,01$ ), devido às maiores frequências de indivíduos com maiores diâmetros dos troncos do CR a partir do quarto intervalo de classe (Fig. 4b). No entanto, as medianas do diâmetro dos indivíduos do CT (8,15 cm) e do CR (8,18 cm) foram semelhantes ( $U = 1,67$ ;  $p = 0,09$ ).

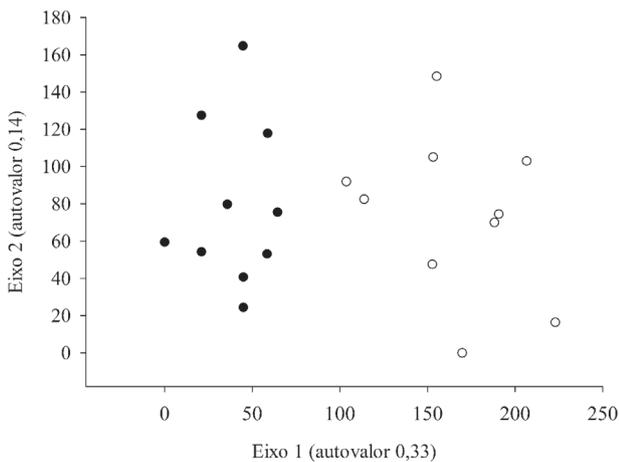
Entre as quatro espécies comuns às duas áreas e que apresentaram densidades  $\geq 30$  indivíduos, três apresentaram medianas de alturas iguais entre as duas áreas amostradas: *Anacardium occidentale* (CT = 4,20 m; CR = 4,20 m;  $U = 1.442$ ;  $p = 0,49$ ); *Syagrus flexuosa* (CT = 1,35 m; CR = 1,30 m;  $U = 1.260$ ;  $p = 0,30$ ) e *Kielmeyera rubriflora* (CT = 3,60 m; CR = 3,30 m;  $U = 695$ ;  $p = 0,06$ ) e apenas *Qualea parviflora* apresentou mediana maior no CT (CT = 4,20 m; CR = 3,50 m;  $U = 9.371$ ;  $p = 0,006$ ). De maneira semelhante, para as três espécies as medianas de diâmetro não diferiram entre o CT e o CR: *A. occidentale* (CT = 15,79 m; CR = 16,01 m;  $U = 1.478$ ;  $p = 0,62$ ), *S. flexuosa* (CT = 5,94 m; CR = 5,92 m;  $U = 1.313,5$ ;  $p = 0,49$ ) e *K. rubriflora* (CT = 7,70 m; CR = 6,84 m;  $U = 787,5$ ;  $p = 0,06$ ), enquanto *Q. parviflora* apresentou mediana de diâmetro maior no CT em relação ao CR (CT = 9,17 m; CR = 7,89 m;  $U = 10068,50$ ;  $p = 0,007$ ).

## Discussão

Os afloramentos rochosos e o solo incipiente, sobre os quais os cerrados rupestres se desenvolvem, são vistos como uma barreira ao estabelecimento e ao desenvolvimento dos indivíduos lenhosos (Ribeiro & Walter 2008). No entanto, alguns resultados obtidos no presente estudo não confirmam essa hipótese. Primeiro, a área basal por parcela foi



**Figura 2.** Distribuição do valor de importância (VI=DR+DoR+FR) das 10 principais espécies lenhosas, em um hectare de cerrado típico (A) e um cerrado rupestre (B), no Parque do Bacaba, Nova Xavantina, MT. DR=densidade relativa (■), FR=frequência relativa (■) e DoR=dominância relativa (■). Nomes completos das espécies na Tab.1.



**Figura 3.** Posicionamento nos eixos de ordenação (DCA - DECORANA) para comunidades lenhosas em 10 parcelas (1 hectare) de cerrado típico (O) e 10 parcelas (1 hectare) de cerrado rupestre (●) no Parque do Bacaba, Nova Xavantina, MT.

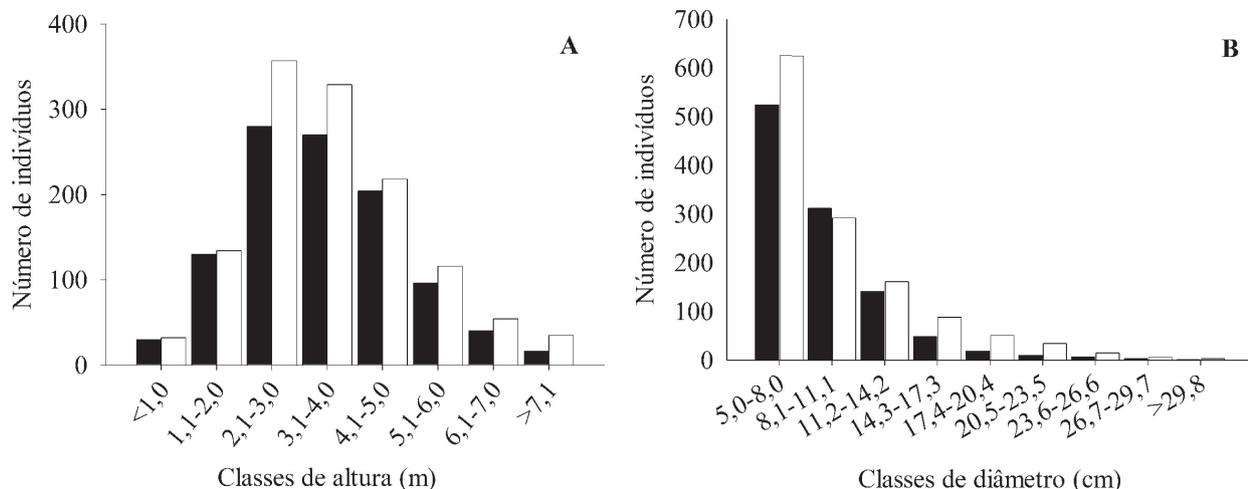
maior no CR. Segundo, as densidades de indivíduos vivos por parcela e as distribuições nas frequências de alturas não diferiram entre o CT e o CR. Terceiro, foram observadas frequências mais elevadas de indivíduos com maiores diâmetros no CR. Quarto, as alturas e os diâmetros medianos dos indivíduos vivos não diferiram entre as duas fisionomias. Finalmente, das quatro espécies com elevadas densidades ( $n \geq 30$  indivíduos) nas duas fisionomias apenas uma apresentou maiores alturas e diâmetros medianos no CT.

Estudos comparativos da flora lenhosa de cerrado típico e cerrado rupestre (Lima *et al.* 2010; Maracahipes *et al.* 2011) registraram ampla variação entre as comunidades quanto à densidade e a área basal, mas não evidenciaram tendências para menores valores em comunidades de cerrado rupestre, corroborando os resultados aqui encontrados. Segundo Ribeiro & Walter (2008), diferentes fatores locais como disponibilidade de água e nutrientes, profundidade

dos solos e frequência e intensidade de fogo, agem sobre o estabelecimento e o desenvolvimento dos indivíduos. Como a vegetação lenhosa do Cerrado apresenta adaptações às condições adversas do solo e do fogo (Benites *et al.* 2003; Miranda & Sato 2005), provavelmente os fatores esperados para reduzir a densidade e dominância dos indivíduos do CR, como a pouca profundidade do solo, baixo valor de pH e alta concentração de alumínio trocável (Reatto *et al.* 2008; Benites *et al.* 2003) não estejam ocorrendo com intensidade significativa para suprimir o estabelecimento e o desenvolvimento das espécies adaptadas ao cerrado rupestre. No entanto, os fatores envolvidos no controle da densidade e área basal não são ainda bem conhecidos e sugerimos a condução de estudos edáficos comparativos sobre as duas fisionomias para elucidar as causas dos resultados encontrados no presente estudo.

As duas áreas de cerrado aqui estudadas apresentaram valores de densidade e área basal de indivíduos vivos relativamente elevados, quando comparados aos dados compilados por Lima *et al.* (2010) e Maracahipes *et al.* (2011). Esse fato pode estar relacionado com o bom estado de conservação dessas áreas que estão localizadas dentro de uma Unidade de Conservação (Marimon *et al.* 2001; Abad *et al.* 2010). Não há indícios de cortes de árvores e apenas duas queimadas foram registradas (2001 e 2008) nas duas áreas, desde a criação da Unidade de Conservação no ano de 1995 (Lei Municipal nº 652 de 27/12/1995).

Essas densidades e áreas basais poderiam ser ainda maiores, se não fosse a ocorrência de uma queimada quatro meses antes do levantamento. As porcentagens de indivíduos mortos foram altas nas duas fisionomias estudadas (28,1% no CT e 17,3% no CR) e superiores aos valores encontrados em outros estudos, que variaram entre 3,69 e 13,59% em cerrado sentido restrito sobre solos profundos (Nogueira *et al.* 2001; Felfili *et al.* 2002; Fonseca & Silva-Júnior 2004) e rochosos (Amaral *et al.* 2006, Moura *et al.* 2010). Estudando



**Figura 4.** Distribuição das classes de alturas (A) e de diâmetro (B) dos indivíduos lenhosos vivos em um cerrado típico (■) e um cerrado rupestre (□) no Parque do Bacaba, Nova Xavantina, MT.

a mesma área de CR aqui amostrada, oito meses antes da queimada, Maracahipes *et al.* (2011) registraram apenas 3% de indivíduos mortos na comunidade. Marimon-Junior & Haridasan (2005) e Silvério *et al.* (2010) registraram, antes da queimada, 11% e 2,4% de indivíduos mortos em duas outras áreas de cerrado sentido restrito no Parque do Bacaba, a menos de 2 km de distância das duas áreas do presente estudo. Esses resultados confirmam que os elevados percentuais de mortalidade registrados nas duas áreas aqui estudadas, foram causados pela recente queimada.

A maior densidade e os maiores valores da área basal dos indivíduos mortos no CT fornecem ainda evidências de que as perturbações causadas pelo fogo podem ter sido mais intensas nesta fisionomia. Miranda *et al.* (1993) e Miranda & Sato (2005) observaram que na estação seca as queimadas são promovidas pela elevada quantidade de material combustível do estrato gramíneo. Assim, considerando que o estrato gramíneo em CT é mais abundante do que em CR (Ribeiro & Walter 2008), sugerimos que no CT há maior acúmulo de material combustível em relação ao CR, que poderia contribuir com uma queimada mais intensa e causar maiores danos e mortalidade das plantas arbustivo-arbóreas no cerrado típico.

A análise de rarefação indicou que o esforço amostral empregado foi adequado na determinação da riqueza de espécies no CT e no CR, que estiveram próximos dos valores da riqueza estimada pelo estimador *Bootstrap* para o CT e para o CR. Esses resultados estão de acordo com trabalhos em cerrado sentido restrito sobre solos profundos (Felfili *et al.* 2002; Assunção & Felfili 2004) e solos rasos (Moura *et al.* 2007; Pinto *et al.* 2009; Maracahipes *et al.* 2011), nos quais as amostragens com área total de 1 hectare são suficientes para registrar a riqueza das comunidades arbustivo-arbóreas de cerrado sentido restrito.

A maior riqueza florística (registrada e estimada) no CT em relação ao CR indica que as diferentes condições locais dos

substratos poderiam ter influência no número de espécies, pois CT e CR são adjacentes e o histórico de fogo foi o mesmo nas duas áreas nos 14 anos anteriores à condução desse estudo. No entanto, um outro e único estudo comparando áreas adjacentes de cerrado rupestre e típico, conduzido em Piranhas de Goiás (Abreu, 2011), não registrou diferenças entre as duas fisionomias quanto à riqueza florística. Em escala mais ampla, estudos comparativos entre áreas de cerrado rupestre e típico ao longo do Bioma Cerrado (Pinto *et al.* 2009; Lima *et al.* 2010; Maracahipes *et al.* 2011) também não revelaram qualquer tendência para maiores valores de riqueza em cerrados sobre solos profundos. O estudo de Maracahipes *et al.* (2011) evidenciou ainda que áreas de cerrado típico e rupestre do estado de Mato Grosso tenderam a apresentar maior riqueza do que outras áreas do Planalto Central brasileiro. Tal fato é confirmado para o CT e o CR aqui estudados, bem como para áreas de cerrado típico no município de Nova Xavantina, MT (Marimon *et al.* 2001, Marimon-Junior & Haridasan 2005 e Abad *et al.* 2010).

Os valores de diversidade de espécies do CT e do CR do Parque do Bacaba também estão entre os mais altos já registrados entre áreas de cerrado rupestre e típico (Lima *et al.* 2010, Maracahipes *et al.* 2011), outro indicador de que o bom estado de conservação das duas áreas (Marimon *et al.* 1998) e a proximidade geográfica com a Floresta Amazônica (Felfili *et al.* 2002) permitem que elas abriguem flora lenhosa mais rica e diversa. Assim, a alta riqueza florística e a elevada diversidade encontradas nas duas áreas estudadas são corroboradas pelos estudos de Ratter *et al.* (1997; 2003), que apontam Mato Grosso como um dos estados brasileiros onde a vegetação do Cerrado exibe maior diversidade. Assim, novos estudos comparativos entre as duas fisionomias devem ser conduzidos para se entender o papel do substrato (escala local) e das influências dos biomas adjacentes (escala regional) sobre a riqueza e a diversidade de espécies de formações savânicas do Cerrado.

Segundo Felfili & Felfili (2001), áreas próximas teriam similaridade reduzida quando as condições do substrato são distintas. Esse não foi o caso das duas áreas aqui estudadas que compartilharam um número significativo de espécies. A alta similaridade florística provavelmente se dá pelo fato de ambas estarem muito próximas geograficamente, permitindo assim que espécies com alto potencial de dispersão colonizem mais de uma comunidade. Este aspecto confirma a proposta de Pinto *et al.* (2009), de que a composição florística do cerrado rupestre é influenciada pela flora do cerrado sentido restrito sobre solos profundos.

No entanto, nem todas as espécies tem a mesma capacidade de colonizar áreas com afloramentos, pois, apesar da alta similaridade florística observada entre as duas áreas, apenas três espécies apresentaram elevada importância estrutural (maior VI) em ambas as áreas. Além disso, a análise de classificação separou as parcelas de CT daquelas de CR, indicando que existe um agrupamento preferencial de indivíduos de algumas espécies em uma ou outra fisionomia, garantindo assim, certa particularidade estrutural para ambas as áreas estudadas. Em outras palavras, as duas fisionomias são floristicamente semelhantes, mas as espécies mais importantes para a estrutura são distintas entre as duas comunidades, sugerindo a preferência de habitats por poucas espécies.

Estudos fitossociológicos recentes com a flora arbustivo-arbórea ( $DAS_{30cm} \geq 5cm$ ) do Brasil Central tem indicado a presença de um pequeno grupo de espécies com ocorrência exclusiva, ou especialistas de habitats rupestres, como: *Wunderlichia cruelsiana* Taub. (Amaral *et al.* 2006, Miranda *et al.* 2007), *Wunderlichia mirabilis* Riedel ex Baker (Moura *et al.* 2007, Pinto *et al.* 2009, Lima *et al.* 2010), *Tibouchina papyrus* (Pohl) Toledo (Moura *et al.* 2007, Pinto *et al.* 2009) e *Schwartzia adamantium* (Cambess.) Bedell ex Giraldo-Cañas (Moura *et al.* 2007, Pinto *et al.* 2009, Lima *et al.* 2010), *Norantea guianensis* Aubl. (Miranda *et al.* 2007). No entanto, nenhuma dessas espécies foi registrada no cerrado rupestre do Bacaba. Os estudos citados acima foram conduzidos em áreas com altitudes superiores a 800 m e localizadas no Planalto Central brasileiro, enquanto a área do presente estudo está localizada entre 350 e 400 m, próxima à planície do Rio Araguaia e à transição com a Floresta Amazônica. Os afloramentos rochosos em elevadas altitudes do Planalto Central brasileiro são considerados centros de endemismo de plantas (Simon & Proença 2000). Dessa forma, acreditamos que as diferenças florísticas citadas acima entre o cerrado rupestre do Parque do Bacaba e as demais comunidades de cerrado rupestre comparadas podem ser explicadas pela posição geográfica periférica e pela baixa altitude da área de CR estudada.

O padrão unimodal, com a distribuição de frequência das alturas tendendo à normal nas duas fisionomias, é aquele geralmente observado em comunidades bem preservadas de cerrado sobre solos profundos (Andrade *et al.* 2002; Assunção & Felfili 2004; Marimon-Junior & Haridasan 2005) e solos rochosos (Amaral *et al.* 2006; Pinto *et al.* 2009;

Lima *et al.* 2010). Já a distribuição diamétrica seguiu um padrão exponencial negativo nas duas fisionomias, o que sugere estabilidade estrutural e equilíbrio entre mortalidade e recrutamento (Felfili & Silva-Júnior 1988). Esse padrão estrutural foi também encontrado em outras comunidades, sem grandes distúrbios, de cerrado típico (Felfili & Silva-Júnior 1988; Silva-Júnior & Silva 1988; Andrade *et al.* 2002; Assunção & Felfili 2004) e rupestre (Amaral *et al.* 2006; Miranda *et al.* 2007; Moura *et al.* 2007; Pinto *et al.* 2009). A distribuição das classes de altura e diamétrica confirmam o bom estado de conservação das duas áreas estudadas, apesar da ocorrência de uma queimada pouco tempo antes da amostragem da vegetação.

Nossos resultados permitem concluir que, apesar das propriedades distintas do relevo e de profundidade dos solos, as duas áreas estudadas apresentaram elevada densidade de indivíduos, riqueza e diversidade de espécies, com alta similaridade florística, embora haja clara divergência entre as duas áreas com relação às espécies mais importantes para a estrutura das duas comunidades. Considerando que na região leste do estado de Mato Grosso as atividades agropecuárias se concentram em áreas planas e sobre solos profundos, convertendo vastas áreas de cerrado típico em lavouras e pastagens, as áreas de cerrado rupestre podem funcionar como importante reservatório de espécies lenhosas das formações savânicas da região.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/PELD - Projeto Transição Cerrado-Floresta Amazônica: bases ecológicas e socioambientais para a conservação, Processo nº 558069/2009-6) e à Rede Com Cerrado, pelo apoio logístico e financeiro. Agradecemos também aos biólogos Claudinei O. dos Santos, Pábio H. Porto, Paulo S. Morandi, Bianca de Oliveira, Henrique A. Mews e Leonardo Maracahipes, pela ajuda durante a coleta de dados.

## Referências bibliográficas

- Abad, J.C.S. & Marimon, B.S. 2008. Caracterização e diagnóstico ambiental do Parque Municipal do Bacaba (Nova Xavantina, MT). Pp. 23-56. In: Santos, J.E. & Galbiati, C. (Orgs.). **Gestão e educação ambiental: água, biodiversidade e cultura** 1. São Carlos, RiMA.
- Abad, J.C.S.; Marimon, B.S.; Jancoski, H.S.; Silva, L.S., Oliveira, E.A. & Jordão, B.O. 2010. Composição florística e estrutural das comunidades lenhosas de cerrado rupestre e de florestas de galeria do parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, MT. Pp. 82-102. In: Santos, J.E. Galbiati, C. & Moschini, L.E. (Org.). **Gestão e Educação Ambiental - Água, Biodiversidade e Cultura** 2. São Carlos, RiMA.
- Abreu, M.F. 2011. **Comparação florística e estrutural da vegetação lenhosa entre cerrado rupestre e típico do oeste goiano**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina
- Amaral, A.G.; Pereira, F.F.O. & Munhoz, C.B.R. 2006. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. **Cerne** 12: 350-359.

- Andrade, L.A.Z.; Felfili, J.M. & Violatti, L. 2002. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica** 16: 225-240.
- APG III- Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105-121.
- Assunção, S.L. & Felfili, J.M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 903-909.
- Ayres M.; Ayres Jr. & Santos A.S. 2000. **Bioestat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas de ciências biológicas e médicas**. Belém.
- Benites, V.M.; Caiafa, A.N.; Mendonça, E. S.; Schaefer, C.E. & Ker, J.C. 2003. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. **Floresta e Ambiente** 10: 76-85.
- Brose, U.; Martinez, N.D. & Williams, R.J. 2003. Estimating species richness: sensitivity to sample coverage and insensitivity to spatial patterns. **Ecology** 84: 2364-2377.
- Brower, J.E. & Zar, J.H. 1977. **Field and laboratory methods for general ecology**. Iowa, W. C. Brown Co. Pub.
- CIENTEC - Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. 2006. **Mata Nativa 2. Manual do usuário**. Viçosa.
- Coutinho, L.M. 1990. Fire in the ecology of Brazilian Cerrado. Pp. 82-105. In: Goldammer, G.J. (Ed.). **Fire in the tropical biota**. Berlin, Springer/Verlag.
- Felfili, J.M. & Felfili, M.C. 2001. Diversidade Alfa e Beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15: 243-254.
- Felfili, J.M. & Silva-Júnior, M.C. 1988. Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica** 2: 85-104.
- Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva-Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociológica do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT. **Acta Botanica Brasilica** 16: 103-112.
- Fonseca, M.S. & Silva-Júnior, M.C. 2004. Fitossociologia e similaridade entre trechos de cerrado s.s. em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 19-29.
- Forzza, R.C.; Leitman, P.M.; Costa, A.F.; Carvalho Jr., A.A.; Peixoto, A.L.; Walter, B.M.T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D.P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, J.R.; Baumgratz, J.F.A.; Pirani, J.R.; Sylvestre, L.; Maia, L.C.; Lohmann, L.G.; Queiroz, L.P.; Silveira, M.; Coelho, M.N.; Mamede, M.C.; Bastos, M.N.C.; Morim, M.P.; Barbosa, M.R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T.B. & Souza, V.C. 2010. Introdução. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/> (Acesso em 10/05/2011).
- Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** 4: 379-391.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. **Vegetation description and analysis; a practical approach**. London, Bealhaven Press.
- Lima, T.A.; Pinto, J.R.R.; Lenza, E. & Pinto, A.S. 2010. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Biota Neotropica** 10(2): 159-166.
- Ludwing, J.A. & Reynolds, J.E. 1988. **Statistical ecology - a primer on methods and computing**. New York, J. Wiley & Sons.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London, Croom Helm.
- Maracahipes, L.; Lenza, E.; Marimon, B.S.; Oliveira, E.A.; Pinto, J.R.R. & Marimon Junior, B.H. 2011. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica** 11: 133-141.
- Marimon, B.S.; Felfili, J.M.; Lima, E.S. & Rodrigues, A.J. 2001. Distribuições de circunferências e alturas em três porções da mata de galeria do Córrego do Bacaba, Nova Xavantina-MT. **Revista Árvore** 25: 335-343.
- Marimon, B.S.; Varella, R.F. & Marimon-Junior, B.H. 1998. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 3: 82-101.
- Marimon-Junior, B.H. & Haridasan, M. 2005. 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** 19: 913-926.
- McCune, B. & Grace, J.B. 2002. **Analysis of ecological communities**. Gleneden Beach, MjM Software Design.
- McCune, B. & Mefford, M.J. 1997. **PC-ORD for Windows: Multivariate Analysis of Ecological Data**, version 3.17. Gleneden Beach, MjM Software.
- Miranda, A.C.; Miranda, H.S.; Dias, I.F.O.; Dias, B.F.S. 1993. Soil and air temperatures during prescribed Cerrado fires in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 9: 313-320.
- Miranda, H.S. & Sato, M.N. 2005. Efeito do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. Pp.93-105. In: Scariot, A. Sousa-Silva, J.C. & Felfili, J.M. (Eds.) **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Ministério do Meio Ambiente.
- Miranda, S.C.; Silva-Júnior, M.C. & Salles, L.A. 2007. A Comunidade lenhosa do cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana** 1: 43-53.
- Moura, I.O.; Gomes-Klein, V.L.; Felfili, J.M.; Ferreira, H.D. 2007. Fitossociologia da Comunidade Lenhosa de uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical** 4: 83-100.
- Moura, I.O.; Gomes-Klein, V.L.; Felfili, J.M. & Ferreira, E.D. 2010. Diversidade e estrutura comunitária de cerrado *sensu stricto* em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica** 33: 455-467.
- Munhoz, C.B.R. & Proença, C. 1998. Composição florística no município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 3: 102-150.
- Nogueira, P.E.; Felfili, J.M.; Silva-Júnior, M.C. 2001. Composição Florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Canarana-MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 8: 28-43.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fluminhan-Filho, M. 1999. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Cerne** 5: 51-64.
- Philip, M.S. 1994. **Measuring trees and forests**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Pinto, J.R.R.; Lenza, E. & Pinto, A.S. 2009. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica** 32: 23-32.
- Ratter, J.A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany** 60: 57-109.
- Ratter, J.A.; Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany** 80: 223-230.
- Reatto, A. Correia, J.R.; Spera, S.T. & Martins, E.S. 2008. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. Pp. 107-134. In: S.M. Sano, S.P. Almeida & J.P. Ribeiro (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. Planaltina, Embrapa.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp. 151-199. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (Eds.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Planaltina, Embrapa.
- R Development Core Team 2009. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna, R Foundation for Statistical Computing.
- Sano, E.E.; Rosa, R.; Brito, J.L.S. & Ferreira, L.G. 2010. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring Assessment** 166: 113-124.
- Silva, F.A.M.; Assad, E.D. & Evangelista, B.A. 2008. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. Pp. 69-88. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (Eds.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Embrapa, Planaltina.
- Silva-Júnior, M.C. & Silva, F.A. 1988. Distribuição dos diâmetros dos troncos de espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX)-MG. **Acta Botanica Brasilica** 2: 107-126.

- Silvério, D.V.; Mews, H.A.; Lenza, L. & Marimon, B.S. 2010. Impactos do agrupamento do bambu *Actinocladum Verticillatum* (Nees) McClure ex Soderstr. (Poaceae) sobre a vegetação lenhosa de duas fitofisionomias de Cerrado na transição Cerrado-Floresta Amazônica. **Acta Amazonica** 40: 347-356.
- Simon, M.F. & Proença, C. 2000. Phytogeographic patterns of *Mimosa* (Mimosoideae, Leguminosae) in the Cerrado biome of Brazil: an indicator genus of high-altitude centers of endemismo. **Biological Conservation** 96: 279-296.
- Walther, B.A. & Moore, J. 2005. The concepts of bias, precision and accuracy, and their use in testing the performance of species richness estimators, with a literature review of estimator performance. **Ecography** 28: 815-829.
- Zar, J.H. 1999. **Bioestatistical Analysis**. 4 ed. New Jersey, Prentice Hall.