

A COMUNIDADE LENHOSA DE CERRADO RUPESTRE NA SERRA DOURADA, GOIÁS.

Sabrina do Couto Miranda

Botânica-UnB, Bolsista de Mestrado CAPES.
sabrina_miranda@yahoo.com.br

Manoel Cláudio da Silva Júnior

Engenharia Florestal-UnB, Pesquisador 2 CNPq, CP
04357, CEP 70.919-970, BsB, DF. mcsj@unb.br

Leandro Almeida Salles

Engenharia Florestal-UnB, PIBIC-CNPq.
leskys@uol.com.br

RESUMO: O cerrado rupestre é a comunidade vegetal que ocupa afloramentos de arenito e quartzito. Este é ainda encontrado em bom estado de conservação principalmente devido ao acesso relativamente restrito à maioria de suas áreas. Ocorre na Serra Dourada-GO onde foi objeto do presente estudo na Estância Quinta da Serra (16° 02' 01" S e 50° 03' 41" W) que visa avaliar a fitossociologia e a estrutura diamétrica do seu componente lenhoso. Para o inventário permanente foram aplicadas 10 parcelas de 20 x 50 m para a avaliação dos indivíduos com $Db_{30cm} \geq 5$ cm, inclusive os mortos em pé. Foram encontradas 54 espécies de 43 gêneros e 25 famílias. O $H=3,13$ nats.ind⁻¹, equabilidade $J'=0,79$, Chao 1=66 e Chao 2=63 espécies refletem a alta diversidade florística na amostra. A densidade total foi 1.137 ind.ha⁻¹ e a área basal total foi 7,085 m².ha⁻¹. As espécies mais importantes foram *Andira vermifuga* Mart. ex Benth, *Qualea parviflora* Mart., *Wunderlichia crulsiana* Taub., *Anacardium occidentale* L. e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss. A comparação com a fitossociologia de outras 23 áreas de cerrado sentido restrito no Brasil Central, em diferentes classes de solos, estudadas com o mesmo método, ressaltou diferenças florísticas e estruturais entre as áreas. A distribuição dos diâmetros indicou a tendência auto-regenerativa para a comunidade, onde 96% dos indivíduos apresentaram $Db_{30cm} < 15$ cm. O maior Db_{30cm} foi de 41,06 cm anotado para um indivíduo de *Caryocar brasiliense* Cambess. O pequeno crescimento em diâmetro parece ser uma das limitações impostas aos indivíduos nestes ambientes. Os indivíduos mortos "em pé" representaram apenas 2,2% da densidade total, 2,3% da área basal total e ocorreram em 70% das parcelas, o que salienta o estado de conservação da vegetação local. O cerrado rupestre estudado é composto por 21 (38,9%) espécies amplamente distribuídas no Bioma, é, portanto, fonte potencial de sementes e propágulos para recuperação de áreas degradadas

em diferentes classes de solos na região.

Palavras-chave - Árvores, *Hotspot* da biodiversidade mundial, Conservação, Cerrado rupestre.

WOODY COMMUNITY IN THE ROCKY SAVANNA IN SERRA DOURADA, GO-BRAZIL

ABSTRACT: The cerrado on rocky soils is a community established over quartzite and sandstone outcrops. It is still found in good conservation status mainly due to the relatively restrict access to most of its areas. It is found in Serra Dourada-GO where it was focus of this study at *Estância Quinta da Serra* (16° 02' 01" S e 50° 03' 41" W) aiming to assess its woody component phytosociology and diameter distribution. For a permanent inventory 10, 20 x 50 m plots were placed to measure trees, $Db_{30cm} \geq 5$ cm, including dead standing ones. There were found 54 species of 43 genera and 25 families. The sample floristic diversity was established as $H=3,13$ nats.ind⁻¹, $J'=0,79$, Chao 1 =66 and Chao 2= 63 species. The total density was 1.137 ind.ha⁻¹ and total basal area was 7,085 m².ha⁻¹. The most important species were *Andira vermifuga* Mart. ex Benth, *Qualea parviflora* Mart., *Wunderlichia crulsiana* Taub., *Anacardium occidentale* L. e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss. A comparison with 23 other areas in Central Brazil, over distinct soil types and assessed with the same method, highlighted some floristic and structural differences. Community diameter distribution indicated a self-regenerative tendency where 96% of the total individual presented $Db_{30cm} < 15$ cm. The largest DB_{30cm} 41,06 cm, were quoted to the *Caryocar brasiliense* Cambess. Limited diameter growth seems to be one of the environmental restrictions in this communities. Dead standing individuals were found over 7 out of 10 plots and accounted for only 2,2% of the total density, 2,3% of the total basal area, this stands out a good conservation status of the local vegetation. The studied community is composed of 21 (37%) of widely spread cerrado species, being so, a potential source of seeds and sprouts for restoration on distinct cerrado *stricto sensu* communities over a different soil types.

Key-words - Trees, World biodiversity *hotspot*, Nature conservation, Rocky savanna.

INTRODUÇÃO

O cerrado sentido restrito é a vegetação de interflúvio caracterizada por estrato herbáceo, predominantemente graminoso e estrato lenhoso que cobre 5 a 70% da superfície. Inclui nesta categoria o cerrado rupestre, que se diferencia por colonizar áreas de relevo ondulado até montanhoso, com afloramentos de arenito e quartzito (Ribeiro & Walter, 1998), os Neossolos litólicos, rasos, pouco evoluídos, com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha ou sobre o horizonte C pouco espessado (Embrapa, 1999, Reatto & Martins, 2005). Estima-se que os solos litólicos ocorram em cerca de 7,3% da área do bioma colonizado, predominante, pelos campos e cerrados rupestres (Dias, 1992; Reatto *et al.* 1998).

Nestes solos, o estabelecimento dos indivíduos arbóreos ocorre principalmente nas frestas das rochas onde o maior volume de substrato se acumula (Ribeiro & Walter, 1998; Reatto *et al.* 1998; Romero, 2002; Miranda *et al.* 2004). A vegetação no cerrado rupestre é caracterizada por espécies arbustivo-arbóreas, com altura média de dois a quatro metros, cobertura arbórea entre 5% e 20% e estrato subarbustivo-herbáceo esparso e com espécies típicas (Ribeiro & Walter, 1998; Romero, 2002).

A maioria dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no Cerrado foi conduzida em áreas de cerrado sentido restrito sobre Latossolos, classe que cobre aproximadamente 56% da região (Felfili & Silva Júnior, 2005; Haridasan, 2007). Características edáficas como variações na profundidade do solo e do lençol freático, presença de cascalhos, concreções no perfil e fertilidade, determinantes na florística e fitossociologia, são pouco conhecidas nestas áreas (Haridasan, 2007).

O acesso restrito às áreas de cerrado rupestre é uma barreira para maior utilização de seus recursos. Assim, se encontram áreas com vegetação preservada que são refúgios para a flora ameaçada do cerrado (Romero, 2002; Oliveira & Godoy, 2007). Montanhas e serras poderão, no futuro, se tornar centros remanescentes de biodiversidade de grande importância para conservação da vegetação e fauna regionais (Stannard, 1995).

A flora do cerrado rupestre compartilha elementos florísticos com a de outros tipos de cerrado sentido restrito e com o campo rupestre e

é fonte para estudos ecológicos e biogeográficos para fins conservacionistas, pois abrigam matrizes potenciais para a coleta de sementes e propágulos para a revegetação de áreas de cerrado sentido restrito degradadas (Romero, 2002; Conceição & Pirani, 2007).

A Serra Dourada é importante marco geográfico no estado de Goiás e figura entre as 41 áreas prioritárias para conservação do Cerrado (Rizzo, 1970; Manoel, 1999; MMA, 2002). Apresenta gradiente altitudinal associado a grande variação na vegetação que foi pouco estudada. A vegetação de cerrado rupestre, no topo da Serra Dourada, encontra-se em bom estado de conservação e, portanto, foi selecionada para este estudo que objetivou avaliar a fitossociologia e a distribuição dos diâmetros de seu componente lenhoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na propriedade particular Estância Quinta da Serra (EQS), município de Mossâmedes, Goiás, distante 146 km de Goiânia e 360 km de Brasília (16° 02' 01" S e 50° 03' 41" W). A área total da estância é 188,89 ha, destes 4,15 ha de área construída, 38,26 ha de pastagens e o restante é ocupado por diferentes fitofisionomias do Cerrado. As atividades agropastoris são desenvolvidas apenas para a subsistência e grande parte da vegetação nativa encontra-se conservada. Em direção ao topo da Serra Dourada observa-se gradiente de fitofisionomias que incluem: cerradão, mata de galeria, mata seca de encosta e cerrado rupestre, este último situado no Espigão da Serra Dourada.

A Serra Dourada está no “Mato Grosso Goiano”, um extenso planalto dissecado onde se sobressaem serras isoladas (Ferreira, 1957). Funciona como divisor de águas entre as bacias Araguaia-Tocantins e Paranaíba. Conecta-se com a Serra dos Caiapós e Santa Marta na região Sudeste e com a Serra dos Pireneus na região Centro-Sul no estado. Apresenta gradiente fisionômico-altitudinal que varia desde a mata de galeria nos vales até formações rupestres vertente acima (Ferreira, 1957; Rizzo, 1970; Manoel, 1999).

A geologia local apresenta rochas do pré-cambriano do grupo Araxá. O substrato na área de estudo é caracterizado pela presença de grandes lajões

e solo litólico formado basicamente por micaxistos, quartzitos e filitos (Cassetti, 1983), bastante pobre em nutrientes, pouco profundos e arenosos (Manoel, 1999).

O clima na região é do tipo Aw segundo Köppen com a estação chuvosa entre outubro e março e estação seca entre abril e setembro. A temperatura média anual é 23,6° C, com dias quentes e noites frias. A precipitação média anual está em torno de 1.786 mm, podendo haver variações anuais (Manoel, 1999).

O dados foram coletados em dez parcelas georeferenciadas, permanentes de 20 x 50 m (1 ha) perpendiculares ao gradiente topográfico (Oliveira-Filho, 1994), distantes entre si em cerca de 100 m para abranger ampla variação florístico-estrutural. Este método foi usado em muitos levantamentos em ampla variação de latitude e longitude no bioma Cerrado o que possibilitará comparações (Felfili *et al.* 2007).

Foram amostrados todos os indivíduos lenhosos com $Db_{30\text{cm}} \geq 5$ cm, exceto lianas, palmeiras e velozíaceas. Indivíduos bifurcados desde a base ou em touceiras foram incluídos desde que pelo menos um dos troncos apresentasse o diâmetro mínimo de inclusão (5cm). Nestes casos foi calculada a média quadrática dos troncos (Scolforo, 1994).

As espécies amostradas foram identificadas e as famílias classificadas de acordo com o sistema do APG II (APG II, 2003). O material botânico coletado foi depositado no herbário da Universidade de Brasília (UB).

A abrangência da amostragem foi avaliada pelo aumento do número de espécies em relação ao aumento da área amostrada (Kent & Coker, 1992). A riqueza florística foi avaliada com os estimadores não-paramétricos Chao1 e Chao2 (Magurran, 2004). Para a diversidade florística foi calculado o índice de Shannon & Wiener com o programa MVSP (Kovach, 1993; Magurran, 2004). A equabilidade foi calculada através do índice de uniformidade de Pielou (Kent & Coker, 1992).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados de acordo com Müeller-Dombois & Ellenberg (1974), com o auxílio do programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostradas 54 espécies distribuídas em

43 gêneros e 25 famílias (**Tabela 1**). A diversidade (H') de 3,13 nats.ind⁻¹ e a equabilidade (J') de 0,79 refletem alta diversidade florística e distribuição equitativa dos indivíduos na amostra. Estes resultados incluem-se na faixa de variação anotada em 23 áreas de cerrado sentido restrito estudadas, com o mesmo método, em ampla variação de latitude, longitude, altitude e classes de solos (Amaral *et al.* 2006; Andrade *et al.* 2002; Assunção & Felfili, 2004; Bauduino *et al.* 2005; Felfili *et al.* 1993, 2001, 2002, 2007; Fonseca & Silva Júnior, 2004; Moura, 2006; Moura *et al.* 2007; Nogueira *et al.* 2001) onde a riqueza variou entre 51 e 88 espécies e a diversidade entre 3,09 e 3,78 nats.ind⁻¹ para localidades associadas a Latossolos e Neossolos Quartzarênicos (Felfili *et al.* 2007).

A área amostrada foi adequada para a caracterização florística na área de estudo. Após 0,4 ha amostrados foram encontradas 47 (87%) das 54 espécies amostradas no total, e com 0,7 ha foram encontradas 52 (96,3%) espécies. A riqueza estimada por Chao 1 e Chao 2 foi 66 e 63 espécies, respectivamente. Assim, a estratégia adotada para o estudo da vegetação amostrou mais de 80% da riqueza florística estimada para a área.

Fabaceae (9), seguida por Apocynaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Vochysiaceae com quatro espécies cada uma foram as famílias mais ricas. Estas cinco famílias contribuíram com 46,3% da riqueza florística na área. Estas também se destacaram em outras áreas de cerrado rupestre (Manoel, 1999; Amaral *et al.* 2006; Lima, 2006; Moura, 2006; Oliveira & Godoy, 2007) e na maioria dos cerrados em Latossolos e Neossolos Quartzarênicos (Nogueira *et al.* 2001; Felfili *et al.* 2002; Assunção & Felfili, 2004). Dentre as demais famílias, 13 (52%) apresentaram uma única espécie.

Os gêneros mais ricos foram *Aspidosperma*, *Kielmeyera* e *Qualea* com três espécies cada, seguidos por *Byrsonima*, *Guapira*, *Miconia*, *Ouratea* e *Psidium* com duas espécies cada. Do total de gêneros 35 (81,4%) apresentaram apenas uma espécie.

Das 54 espécies amostradas, 21 (38,9%) anotadas com * na **Tabela 1**, foram citadas por Ratter *et al.* (2003) e Ribeiro *et al.* (2005) como amplamente distribuídas no Cerrado. *Ficus guianensis* raro e *Wunderlichia crulsiana* comum na EQS foram consideradas raras em ampla variação geográfica no Cerrado (Ratter *et al.* 2003). *W. crulsiana* é endêmica

em áreas rupestres de altitude (Munhoz & Proença, 1998). *Apidosperma discolor*, *Norantea guianensis* e *Tibouchina papyrus*, amostradas neste estudo, não constam nas listas de Ratter *et al.* (2003). *T. papyrus* é restrita em serras de Goiás (Santos, 2003).

Os parâmetros fitossociológicos para as espécies estão na **Tabela 1**. A densidade total foi 1.137 ind.ha⁻¹ e a área basal total foi 7,085 m².ha⁻¹.

Em outras localidades de cerrado rupestre a densidade variou de 507 a 1.109 ind.ha⁻¹. No cerrado sentido restrito em Latossolos e Neossolos Litólicos a densidade variou entre 628 a 1.990 ind.ha⁻¹. A área basal nos cerrados rupestres variou de 3,679 a 11,03m².ha⁻¹ e nas demais áreas de 5,79 a 18,14 m².ha⁻¹. Os valores obtidos neste estudo estão na ampla faixa de variação encontrada no cerrado sentido restrito (Amaral *et al.* 2006; Andrade *et al.* 2002; Assunção & Felfili, 2004; Bauduino *et al.* 2005; Felfili *et al.* 1993, 2001, 2002, 2007; Fonseca & Silva Júnior, 2004; Moura, 2006; Moura *et al.* 2007; Nogueira *et al.* 2001).

Andira vermifuga (181 ind.ha⁻¹) e *Qualea parviflora* (144 ind.ha⁻¹) destacaram-se com densidades acima de 140 ind.ha⁻¹; esta última com 153 ind.ha⁻¹ no cerrado rupestre do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros-GO (Felfili *et al.* 2007) e em Canarana-MT em Latossolos (151 ind.ha⁻¹) (Nogueira *et al.* 2001).

A. vermifuga amostrada com densidade ≤ 35,0 ind.ha⁻¹ foi considerada muito pouco abundante no Distrito Federal (Nunes *et al.* 2002). Em outras áreas apresentou densidades inferiores a 22 ind.ha⁻¹ (Felfili *et al.* 2001, 2002, 2007). Trata-se, assim, de espécie com habilidades competitivas no cerrado rupestre aqui estudado.

Nos cerrados do Brasil Central poucas foram as espécies que alcançaram densidades acima de 140 ind.ha⁻¹, dentre estas, *O. hexasperma*, a única muito abundante (≥ 105,1 ind.ha⁻¹) no DF (Nunes *et al.* 2002) apresentou 274 ind.ha⁻¹ na área de interflúvio no Jardim Botânico de Brasília-DF (Fonseca & Silva Júnior, 2004), *Eremanthus glomerulatus* (176 ind.ha⁻¹) e *Schefflera macrocarpum* (152 ind.ha⁻¹) em cerrado denso na RECOR-IBGE Brasília (Andrade *et al.* 2002) todas áreas em Latossolos; sobre Neossolos Litólicos, *Callisthene mollissima*, 218 ind.ha⁻¹ em Alto Paraíso e 152,73 ind.ha⁻¹ no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros-GO (Felfili *et al.* 2007).

Segundo Haridasan (2005), espécies com altas densidades em área de cerrado sentido restrito

geralmente apresentaram menores concentrações de nutrientes nas folhas, e foram, portanto, consideradas menos exigentes e capazes de se desenvolver em solos distróficos. O desempenho de *A. vermifuga* e *Q. parviflora* na EQS sugere baixa exigência nutricional, apesar de pertencerem a grupos funcionais distintos, a primeira leguminosa, provavelmente com habilidades na fixação de N e a segunda acumuladora de alumínio, provavelmente com habilidades em usufruir dos altos níveis de Al⁺⁺⁺ no solo local.

A densidade expressa a habilidade das espécies em colonizar o ambiente. Assim, pode-se inferir que *A. vermifuga* e *Q. parviflora*, graças ao sucesso dos processos biológicos como floração, polinização, frutificação, dispersão de diásporos, germinação, estabelecimento e competição, obtiveram êxito relativo na colonização da área na EQS.

A análise da área basal foi entendida como reflexo da habilidade das espécies em converter recursos do ambiente em crescimento diamétrico. *A. vermifuga* (1,002 m².ha⁻¹) foi também a única espécie com mais de 1 m².ha⁻¹ de área basal, fato raro nos cerrados do Brasil Central, observado apenas para *Callisthene mollissima*, 2,088 m².ha⁻¹ em Alto Paraíso-GO (Felfili *et al.* 2007); *Sclerolobium paniculatum*, 1,271 m².ha⁻¹ no cerrado rupestre da Fazenda Sucupira-DF (Amaral *et al.* 2006) e 1,280 m².ha⁻¹ no cerrado denso da RECOR-IBGE, Brasília-DF (Andrade *et al.* 2002); *Curatella americana*, 1,223 m².ha⁻¹ no município de Água Boa-MT (Felfili *et al.* 2002); *Stryphnodendron adstringens*, 1,222 m².ha⁻¹ na APA do Paranoá-DF (Assunção & Felfili, 2004); *Ouratea hexasperma*, 1,406 m².ha⁻¹ no cerrado de interflúvio do Jardim Botânico de Brasília-DF (Fonseca & Silva Júnior, 2004), dentre poucas outras.

Andira vermifuga, *Qualea parviflora*, *Wunderlichia crulsiana*, *Anacardium occidentale* e *Eugenia aurata* foram as únicas distribuídas nas 10 parcelas (**Tabela 1**). Os resultados de 23 áreas estudadas no Brasil Central mostraram que *A. vermifuga* ocorreu em apenas oito destas. Esta espécie foi considerada muito pouco freqüente no cerrado sentido restrito no DF (Nunes *et al.* 2002). *Q. parviflora* muito freqüente no DF (Nunes *et al.* 2002) ocorreu em 19 de 23 áreas sempre com freqüências elevadas (Felfili *et al.* 2001, 2007). *W. crulsiana* foi amostrada somente no cerrado rupestre na Fazenda Sucupira-DF (Amaral *et al.* 2006) onde, porém, ocorreu com baixa freqüência.

A. occidentale ocorreu em cinco e *E. aurata* apenas no Parque Nacional Grande Sertão Veredas-MG/BA, sobre Neossolo Quartzarênico.

As sete espécies mais importantes detiveram 50% do IVI total, 59% da área basal e 60% do número total de indivíduos (**Tabela 1**). Este fato é típico de ambientes tropicais, onde um pequeno grupo de espécies domina a área com a maioria dos indivíduos

e área basal e um grande número de espécies contribui com poucos indivíduos e área basal (Felfili & Silva Júnior, 2001; Amaral *et al.* 2006; Felfili *et al.* 2007).

As espécies mais importantes neste estudo também se destacaram em outras áreas do Brasil Central. *A. vermifuga* foi 8ª em Água Boa-MT (Felfili *et al.* 2002) e 10ª em Correntina-BA (Felfili *et al.* 2001); *Q. parviflora* foi a mais importante em cinco

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos da vegetação lenhosa amostrada em cerrado rupestre na Estância Quinta da Serra, Mossâmedes, Goiás. Onde: DA=densidade absoluta; DR=densidade relativa; DoA=dominância absoluta; DoR=dominância relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; IVI=índice de valor de importância.

Espécies	Famílias	DA (n.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI
1. <i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.	Fabaceae	181	15,92	1,002	14,14	100	4,50	34,57
2. <i>Qualea parviflora</i> Mart.*	Vochysiaceae	144	12,66	0,992	14,00	100	4,50	31,17
3. <i>Wunderlichia crulsiana</i> Taub.	Asteraceae	84	7,39	0,880	12,42	100	4,50	24,31
4. <i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	71	6,24	0,495	6,98	100	4,50	17,73
5. <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	Malpighiaceae	72	6,33	0,343	4,84	90	4,05	15,22
6. <i>Eugenia aurata</i> O. Berg	Myrtaceae	73	6,42	0,286	4,04	100	4,50	14,96
7. <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.*	Clusiaceae	53	4,66	0,217	3,07	90	4,05	11,78
8. <i>Qualea multiflora</i> Mart.*	Vochysiaceae	25	2,20	0,135	1,90	80	3,60	7,70
9. Mortas	-	25	2,20	0,165	2,33	70	3,15	7,68
10. <i>Norantea guianensis</i> Aubl.	Marcgraviaceae	22	1,93	0,159	2,25	70	3,15	7,33
11. <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth*	Maipighiaceae	26	2,29	0,108	1,53	70	3,15	6,97
12. <i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Vochysiaceae	32	2,81	0,164	2,32	40	1,80	6,94
13. <i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.*	Dilleniaceae	29	2,55	0,142	2,01	40	1,80	6,36
14. <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.*	Caryocaraceae	12	1,06	0,216	3,05	50	2,25	6,36
15. <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke*	Fabaceae	20	1,76	0,147	2,07	50	2,25	6,08
16. <i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	Clusiaceae	21	1,85	0,067	0,95	70	3,15	5,95
17. <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev*	Fabaceae	18	1,58	0,076	1,07	70	3,15	5,81
18. <i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Lauraceae	9	0,79	0,217	3,07	40	1,80	5,66
19. <i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss*	Malpighiaceae	19	1,67	0,087	1,23	60	2,70	5,60
20. <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.*	Ochnaceae	26	2,29	0,133	1,88	30	1,35	5,52
21. <i>Myrcia variabilis</i> DC.	Myrtaceae	15	1,32	0,058	0,82	70	3,15	5,29
22. <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	7	0,62	0,054	0,76	60	2,70	4,08
23. <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Clusiaceae	18	1,58	0,056	0,80	30	1,35	3,73
24. <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne*	Fabaceae	8	0,70	0,034	0,48	50	2,25	3,44
25. <i>Hancornia speciosa</i> Gomes*	Apocynaceae	8	0,70	0,078	1,10	30	1,35	3,16
26. <i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Simaroubaceae	8	0,70	0,035	0,50	40	1,80	3,00
27. <i>Plathymentia reticulata</i> Benth.*	Fabaceae	3	0,26	0,095	1,35	30	1,35	2,96
28. <i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Celastraceae	8	0,70	0,046	0,66	30	1,35	2,71
29. <i>Psidium myrsinites</i> Mart. ex DC.	Myrtaceae	6	0,53	0,025	0,35	40	1,80	2,68
30. <i>Plenckia populnea</i> Reissek	Celastraceae	8	0,70	0,076	1,07	20	0,90	2,68
31. <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.*	Apocynaceae	9	0,79	0,069	0,97	20	0,90	2,66
32. <i>Annona coriacea</i> Mart.*	Annonaceae	10	0,88	0,055	0,78	20	0,90	2,56

Espécies	Famílias	DA (n.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI
33. <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth*	Fabaceae	3	0,26	0,058	0,83	30	1,35	2,44
34. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.*	Fabaceae	10	0,88	0,040	0,57	20	0,90	2,35
35. <i>Tibouchina papyrus</i> (Pohl) Toledo	Melastomataceae	10	0,88	0,037	0,53	20	0,90	2,31
36. <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.*	Annonaceae	6	0,53	0,028	0,40	30	1,35	2,27
37. <i>Rourea induta</i> Planch.	Connaraceae	6	0,53	0,020	0,28	30	1,35	2,16
38. <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	8	0,70	0,021	0,29	20	0,90	1,89
39. <i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae	3	0,26	0,039	0,56	20	0,90	1,72
40. <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Chrysobalanaceae	2	0,18	0,017	0,24	20	0,90	1,31
41. <i>Ficus guianensis</i> Desv. ex Ham.	Moraceae	2	0,18	0,010	0,14	20	0,90	1,22
42. <i>Qualea grandiflora</i> Mart.*	Vochysiaceae	2	0,18	0,006	0,08	20	0,90	1,16
43. <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Malvaceae	1	0,09	0,029	0,40	10	0,45	0,94
44. <i>Connarus suberosus</i> Planch.*	Connaraceae	2	0,18	0,009	0,13	10	0,45	0,75
45. <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	1	0,09	0,014	0,20	10	0,45	0,74
46. <i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	2	0,18	0,005	0,07	10	0,45	0,70
47. <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	1	0,09	0,010	0,14	10	0,45	0,68
48. <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	1	0,09	0,006	0,09	10	0,45	0,62
49. <i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	Apocynaceae	1	0,09	0,006	0,08	10	0,45	0,62
50. <i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	1	0,09	0,004	0,05	10	0,45	0,59
51. <i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Ochnaceae	1	0,09	0,004	0,05	10	0,45	0,59
52. <i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	Melastomataceae	1	0,09	0,003	0,04	10	0,45	0,58
53. <i>Roupala montana</i> Aubl.*	Proteaceae	1	0,09	0,002	0,03	10	0,45	0,57
54. <i>Miconia ferruginata</i> DC.	Melastomataceae	1	0,09	0,002	0,03	10	0,45	0,57
55. <i>Psidium pohlianum</i> O. Berg	Myrtaceae	1	0,09	0,002	0,03	10	0,45	0,57
Total		1.137	100	7,085	100	2.220	100	300

* Espécies amplamente distribuídas no Cerrado (Ratter *et al.* 2003).

das 23 áreas e dentre as importantes em muitas outras localidades (Felfili *et al.* 2001, 2007); *A. occidentale* se destacou na 6^a posição em Formosa do Rio Preto-BA (Felfili *et al.* 2001); *H. byrsonimifolia* ocupou a 10^a posição na Fazenda Sucupira-DF (Amaral, *et al.* 2006); *K. coriacea* se destacou na 3^a posição em Vila Propício-BA (Felfili *et al.* 2007) e Parque Nacional Grande Sertão Veredas-MG/BA (Felfili *et al.* 2001); *E. aurata* e *W. crulsiana* não ocuparam posições de destaque em qualquer das áreas onde foram amostradas.

Das 54 espécies inventariadas, 32 (59,3%) apresentaram valores de importância menores que 10% do maior valor total encontrado. Destas, 13 (24,1%) ocorreram somente em uma parcela e 11 (20,4%) apresentaram apenas um indivíduo. Dentre as espécies que ocorreram com apenas um indivíduo, *Aspidosperma discolor* e *Ouratea castaneifolia* também foram amostrados em São Desidério-BA

(Felfili *et al.* 2001) com a mesma densidade. *Psidium pohlianum* ocorreu no Jardim Botânico de Brasília-DF, Interflúvio e Vale (Fonseca & Silva Júnior, 2004), Canarana-MT (Nogueira *et al.* 2001) e APA do Paranoá-DF (Assunção & Felfili, 2004) com densidades inferiores a 2 ind.ha⁻¹ e *Macairea radula* não foi amostrada em qualquer área do Brasil Central. Trata-se de espécie associada a bordas de matas de galeria. As parcelas localizadas na EQS estão na vertente rumo à mata de galeria do córrego Quinta da Serra, fato que pode justificar a ocorrência desta espécie na amostra.

Do total de espécies amostradas, 23 (42,6%) apresentaram entre 2 e 10 ind.ha⁻¹, dentre estas *Tibouchina papyrus* foi amostrada em duas áreas no Parque Estadual da Serra dos Pirineus-GO, especialmente no Portal e Três Picos (Moura *et al.* 2007) e *Ficus guianensis* não foi amostrada em qualquer das 23 áreas comparadas no Brasil Central.

Mezilaurus crassiramea apresentou densidade semelhante àquela do presente estudo em Canarana-MT (Nogueira *et al.* 2001) e de 49 ind.ha⁻¹ em Água Boa-MT (Felfili *et al.* 2002).

Apesar das adversidades imputadas aos ambientes rupestres, os indivíduos mortos “em pé” representaram apenas 2,2% da densidade total, 2,3% da área basal total e ocorreram em 70% das parcelas. A densidade relativa deste grupo está abaixo da encontrada em outras comunidades de cerrado sobre

de classes, tais como incêndios, desmatamentos, ineficiências de processos biológicos como polinização, dispersão, germinação, ataque de pragas e doenças, dentre tantos outros. (Felfili & Silva Júnior, 1988; Silva Júnior & Silva, 1988).

A curva da frequência dos indivíduos vivos nas classes de diâmetros apresentou aspecto “J-reverso” ou exponencial negativo (**Figura 1**). Este aspecto indica recrutamento maior que mortalidade e que a comunidade apresenta potencial auto-regenerativo.

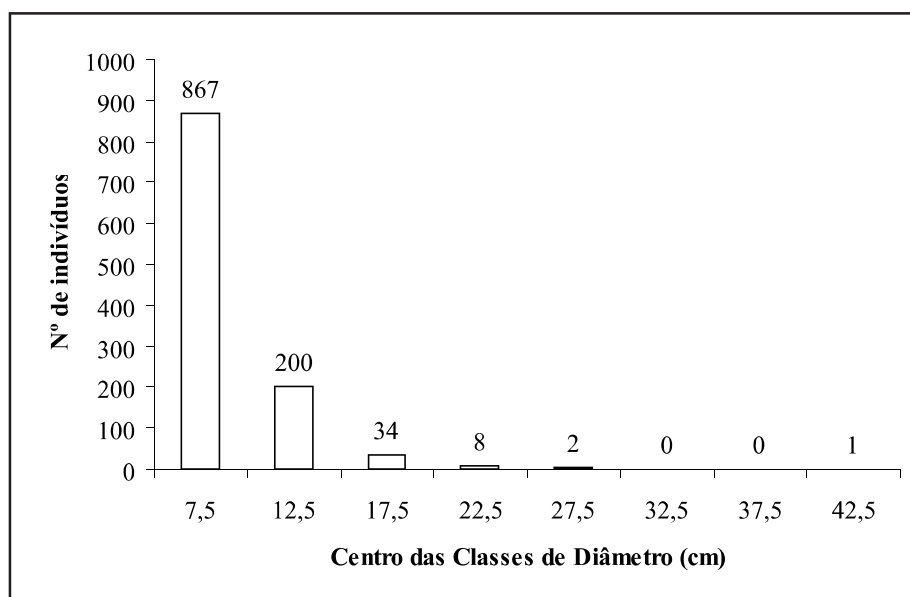


Figura 1. Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos lenhosos amostrados na Estância Quinta da Serra, Mossâmedes, Goiás.

Neossolos Litólicos como a Fazenda Sucupira-DF, 3,8% (Amaral *et al.* 2006), Alto Paraíso-GO, 6,36%, Vila Propício-GO, 3,5% e Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros-GO, 8,36% (Felfili *et al.* 2007).

Nogueira *et al.* (2001) afirmam que, em ambientes pouco perturbados, a densidade de indivíduos mortos fica em torno de 5%. Assim, o valor encontrado na Estância Quinta da Serra (2,2%) corrobora a observação do bom estado de conservação na área.

A análise da distribuição diamétrica é importante ferramenta para a avaliação da estrutura atual de tamanho em comunidades vegetais. A frequência nas classes de diâmetro reflete a situação atual de tamanhos na comunidade e possibilita, ainda, inferir sobre perturbações ocorridas em comunidades e populações com descontinuidades na seqüência

Do total de indivíduos amostrados, 78% foram incluídos na 1ª classe, até 10 cm e 96% até a 2ª classe, com até 14,9 cm de diâmetro. O padrão J-reverso foi encontrado em muitas áreas de cerrado sentido restrito associados a diferentes classes de solos (Felfili & Silva Júnior, 1988; Silva Júnior & Silva, 1988), entretanto cerca de 50% dos indivíduos são encontrados com diâmetros inferiores a 10 cm em todas as áreas (Amaral *et al.* 2006; Assunção & Felfili 2004; Felfili *et al.* 2001). A acentuada concentração de indivíduos com diâmetros pequenos encontrada na EQS raramente foi observada. A restrição ao crescimento em diâmetro pode ser uma das limitações impostas aos indivíduos nos ambientes rupestres. O caráter permanente do inventário permitirá avaliações futuras para obtenção de outras informações para o esclarecimento das limitações impostas ao crescimento nesses ambientes.

Os resultados mostraram que a matriz florística do cerrado rupestre na EQS é composta por 21 (38,9%) espécies generalistas amplamente distribuídas no Bioma, 7 (13%) espécies de distribuição mais restrita e 2 (3,7%) espécies endêmicas. O cerrado rupestre apresenta, sem dúvida, características ambientais restritivas para muitas espécies que comumente colonizam o cerrado sentido restrito em Latossolo, Neossolos Litólicos e Quartzarênicos, entretanto, a ocorrência de 38,9% de espécies generalistas corrobora o potencial destas áreas como fonte de sementes para recuperação de áreas degradadas em diferentes classes de solos.

A complexidade florística e estrutural observada na EQS é produto da interação de fatores ambientais, históricos e das habilidades competitivas das espécies em áreas distintas. O fator geográfico só será compreendido com o aumento do número de áreas estudadas, incluindo-se na mesma região, desde que disponíveis, o cerrado sentido restrito em diferentes classes de solos, o cerradão e matas de galeria e estacionais. Dada a ampla destruição das comunidades vegetais em áreas planas e agricultáveis, restaram as áreas de relevo acidentado e/ou montanhoso, testemunhas da complexidade florística e estrutural da vegetação do entorno. Os resultados na EQS são importantes por serem pontuais na escala espacial e temporal. A marcação de parcelas permanentes com cada indivíduo etiquetado com placas de alumínio possibilitará avaliações futuras desde que administradas as condições atuais de conservação da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A.G.; PEREIRA, F.F.O. & MUNHOZ, C.B.R. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. **Revista Cerne** 12(4):350-359, 2006.
- ANDRADE, L.A.Z.; FELFILI, J.M. & VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica** 16(2): 225-240, 2002.
- Angiosperm Phylogeny Group II. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141(4):399-436, 2003.
- ASSUNÇÃO, S.L. & FELFILI, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta botanica brasilica** 18(4):903-909, 2004.
- BALDUINO, A.C.P.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F. & SILVA JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, 29(1): 25-34, 2005.
- CASSETI, V. Algumas considerações morfoestruturais na região do município de Goiás – GO. **Boletim Goiano de Geografia**, 3(1-2):181-193, 1983.
- CONCEIÇÃO, A.A. & PIRANI, J.R. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. **Rodriguésia**, 58(1): 193-206, 2007.
- DIAS, B.F.S. Cerrado: uma caracterização. In: Dias, B.F.S. (coord.). **Alternativas de desenvolvimento do Cerrado: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: Funatura – Ibama, 1992. p.11-25.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Solos, 1999.
- FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MARIMON, B.S. & DELITTI, W.B.C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT. **Acta botanica brasilica**, 16(1): 103-112, 2002.
- FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SILVA, P.E.N.; WALTER, B.M.T; IMAÑA-ENCINAS, J. & SILVA, M.A. Fitossociologia da vegetação arbórea. In: FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V. & SILVA JÚNIOR, M.C. (orgs.) **Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília, EdUnB/Finatec, 2007. p. 47-96

- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta botânica brasileira**, 2(1-2):85-104, 1988.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. **Biogeografia do bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, Engenharia Florestal/UnB, 2001.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: Scariot, A.; Sousa-Silva, J.C. & Felfili, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 143-154.
- FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.T.; SILVA, P.E.N. & HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF-Brasil. **Acta botânica brasileira** 6(2):27-46, 1993.
- FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; SEVILHA, A.C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T.; CHAGAS E SILVA, F. & SALGADO, M.A.S. Fitossociologia da vegetação arbórea. In: Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. (orgs.) **Biogeografia do bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, Engenharia Florestal/UnB, 2001. p.35-56.
- FERREIRA, J.P. **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro, IBGE, 1957. v.2, p. 289-292.
- FONSECA, M.S. & SILVA JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta botânica brasileira**, 18(1): 19-29, 2004.
- HARIDASAN, M. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. In: Scariot, A.; SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. (orgs.) **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 169-178.
- HARIDASAN, M. Solos. In: FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V. & SILVA JÚNIOR, M.C. (orgs.) **Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros**. Brasília, Editora da UnB/ Finatec, 2007. p. 27-43.
- KENT, M. & COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. London, Belhaven Press, 1992. 363p.
- KOVACH, W.L. **MVSP – Multivariate Statistical Package**, version 3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, 1993.
- LIMA, T.A. **Composição florística e estrutura da vegetação de um cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO**. (Trabalho de conclusão, Engenharia Florestal/ UnB, 2006). 35p.
- MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Blackwell publishing, 2004. p. 100-130.
- MANOEL, L.C. **Composição florística, fitossociologia e estado nutricional de comunidades arbóreas de um cerrado rupestre e um cerrado ralo na Serra Dourada – Goiás**. (Dissertação de Mestrado, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Goiás (UFG), 1999. 61p.
- Ministério do Meio Ambiente. **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. p. 176-183.
- MIRANDA, S.C.; BATISTA, M.A.; DE-CARVALHO, P.S. & SANTOS, M.L. Levantamento florístico em áreas de campo e cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra dos Pireneus, Goiás. In: **Congresso Nacional de Botânica**, 55, 2004. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Sociedade Botânica do Brasil.
- MOURA, I.O. **Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás**. (Dissertação de Mestrado, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Goiás /UFG), 2006.

113p.

MOURA, I.O.; GOMES-KLEIN, V.L.; FELFILI, J.M. & FERREIRA, H.D. Fitossociologia de Cerrado *sensu stricto* em Afloramentos Rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista Brasileira de Biociências**, 5(2): 399-401, 2007.

MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley & Sons, 1974. 574 p.

MUNHOZ, C.B.R. & PROENÇA, C.E.B. Composição florística do município de Alto Paraíso de Goiás na Chapada dos Veadeiros. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer** 3: 102-150, 1998.

NOGUEIRA, P.E.; FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; DELITTI, W. & SEVILHA, A. Composição florística e fitossociologia de um cerrado sentido restrito no município de Canarana-MT. **Boletim do Herbario Ezechias Paulo Heringer**. 8: 28-43, 2001.

NUNES, R. V.; SILVA JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J. M. & WALTER, B. M. T. Intervalos de classe para a abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Árvore**, 26 (2) : 173-182, 2002.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Revista Cerne**, 1(1): 64-72, 1994.

OLIVEIRA, R.B. & GODOY, S.A.P. Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Biota Neotropica**, 7(2): 37-47, 2007.

RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, 60(1): 57-109, 2003.

REATTO, A.; CORREIA, J.R. & SPERA, S.T. Solos

do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF, Embrapa – CPAC, 1998. p. 89-166.

REATTO, A. & MARTINS, E.S. Classes de solo em relação aos controles da paisagem do bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.49-59.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF, Embrapa/CPAC, 1998. p.89-166.

RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A. & SOUSA-SILVA, J.C. Ocupação do Bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. In: Scariot, A.; SOUSA-SILVA, J.C. & FELFILI, J.M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p.385-399.

RIZZO, J.A. **Contribuição ao conhecimento da Flora de Goiás - Área na Serra Dourada**. (Tese de livre-docência. Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, 1970). 91p.

ROMERO, R. Diversidade da flora dos campos rupestres de Goiás, Sudoeste e Sul de Minas Gerais. In: ARAÚJO, E.L.; MOURA, A.N.; SAMPAIO, E.S.B.; GESTINARI, L.M.S. & CARNEIRO, J.M.T. (eds.). **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da flora do Brasil**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sociedade Botânica do Brasil, 2002. p.81-86.

SANTOS, M.L. **Florística e Biologia Reprodutiva de espécies de Melastomataceae no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas e Parque Estadual da Serra dos Pireneus, Goiás**. (Tese de Doutorado, Departamento de Ecologia/UnB, 2003). 159p.

SCOLFORO, T.R. **Mensuração Florestal 5: crescimento florestal 1**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1994.

SILVA JÚNIOR, M.C. & SILVA, A.F. Distribuição dos

diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX)-MG. **Acta botanica brasílica**, 2(1-2):107-126, 1988.

STANNARD, B.L. **Flora do Pico das Almas: Chapada Diamantina, Bahia, Brazil**. Richmond, Surrey: Royal Botanic Gardens Kew, 1995.