

ANÁLISE COMPARATIVA DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE CERRADO NO BRASIL CENTRAL

SÉRGIO DE FARIA LOPES, VAGNER SANTIAGO DO VALE,
ANA PAULA DE OLIVEIRA e IVAN SCHIAVINI

RESUMO

Conhecer mais sobre a diversidade e padrões de distribuição das espécies no bioma Cerrado torna-se cada vez mais urgente, devido à intensa perda de seus habitats naturais. Assim, realizou-se um levantamento florístico e fitossociológico em uma área de cerrado *stricto sensu*, no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, estado de Goiás, Brasil, comparando os resultados (qualitativos e quantitativos) com os de outras 15 áreas. Foram estabelecidas 50 parcelas de 20×20m (2ha), sendo incluídas no estudo todas as árvores ($C_{30} >15\text{cm}$). Foram amostradas 70 espécies em

51 gêneros e 31 famílias. A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies (13), seguida por Vochysiaceae (7). As espécies com maior índice de valor de importância foram *Tabebuia aurea* Benth. & Hook, *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc e *Qualea parviflora* Mart. A análise comparativa das 16 áreas indicou uma influência da localização geográfica na similaridade entre os cerrados, dentre outros fatores. Os padrões estruturais refletem variações em escala mais reduzida, provavelmente sob a forte influência de variações ambientais.

 cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para conservação, devido à riqueza biológica e à alta pressão antrópica a que vem sendo submetido (Myers *et al.*, 2000) e continua considerado um importante bioma para conservação (Mittermeier *et al.*, 2005). Devido à sua amplitude latitudinal e altitudinal, o cerrado exibe enorme heterogeneidade espacial (Eiten, 1972). A profundidade efetiva dos solos e do lençol freático, a drenagem, e a fertilidade do solo são considerados os principais fatores determinantes da diversidade fisionômica (Haridasan, 1992). A fitofisionomia mais comum é o cerrado *stricto sensu*, forma-

ção savânica caracterizada por possuir um estrato rasteiro bastante desenvolvido, constituído principalmente por gramíneas, e um estrato lenhoso não muito denso, onde as copas das árvores não formam um dossel contínuo (Ribeiro e Walter, 1998).

A cobertura original do cerrado brasileiro já foi reduzida em mais de 73,8%, devido principalmente por ocupar terrenos planos, de solos profundos e propícios a atividades antrópicas (Felfili, 2000; Felfili *et al.*, 2002). As atividades humanas mais significativas têm sido a grande expansão das pastagens plantadas e de culturas comerciais (soja, milho, cana de açúcar), que podem representar

ameaças à biodiversidade no cerrado. Estes fatos, aliados ao pequeno percentual (2,5%) de sua área protegida por Unidades de Conservação (Klink, 1996), dão idéia dos riscos de perda das informações ecológicas e florísticas do cerrado.

Devido à supressão acelerada da vegetação, novos estudos tornam-se necessários em relação à composição florística, estrutura e a distribuição das populações nos remanescentes, principalmente nas áreas pouco estudadas. Estudos relativos à composição florística e à estrutura fitossociológica em áreas de cerrado *stricto sensu* têm demonstrado bom nível de conhecimento sobre a vegetação (Andrade *et al.*, 2002; Silva *et*

PALAVRAS-CHAVE / Cerrado / Conservação / Espécies Lenhosas / Serra de Caldas Novas /

Recebido: 08/12/2009. Modificado: 10/12/2010. Aceito: 16/12/2010.

Sérgio de Faria Lopes. Biólogo, Doutor em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil. Pós-Doutorando em Ecologia e Conservação (UFU- CAPES). Endereço: Laboratório de Ecologia Vegetal, Instituto de Biologia, UFU. C. Postal 593, 38400-902 Uberlândia, MG, Brasil. e-mail: defarialopes@gmail.com

Vagner Santiago do Vale. Biólogo, M.Sc. em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, UFU, Brasil. Doutorando em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, UFU, Brasil.

Ana Paula de Oliveira. Bióloga, M.Sc. em Ecologia, Universidade de Brasília. Doutoranda em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, UFU, Brasil.

Ivan Schiavini. Biólogo, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Brasil. M.Sc. em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasil. Doutorado em Ecologia, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Professor, UFU, Brasil.

al., 2002; Assunção e Felfili, 2004; Marimón Júnior e Haridasan, 2005). Entretanto, apesar do avanço atual das pesquisas, existe ainda carência de informações fisiológicas, ecológicas e estudos que abordam análises comparativas entre diferentes áreas do domínio cerrado capazes de refletir sua grande heterogeneidade ambiental.

A análise florística da vegetação do cerrado revela essa heterogeneidade ambiental, caracterizada por associação particular de espécies (Ratter *et al.*, 1996, 2003; Castro *et al.*, 1999). As diferenças florísticas independem das distâncias que separam as áreas (Felfili e Silva Júnior, 1993) e essas diferem possivelmente como consequência das variações fisionômicas, das variações no solo, da disponibilidade de água no lençol freático, da influência do fogo, da substituição de estágios serais para cerradão ou floresta, dos fatores estocásticos ou relacionados à distribuição das espécies (Ribeiro *et al.*, 1985; Furley e Ratter, 1988; Ratter e Dargie, 1992), e ainda da precipitação total e duração da estação seca (Toledo Filho *et al.*, 1989; Ratter *et al.*, 1996).

O conhecimento gerado por meio destes estudos tem subsidiado planos de conservação, restauração da vegetação e planos de manejo em Unidades de Conservação. Como exemplo, o Parque Estadual da Serra de Caldas Novas foi criado com o objetivo de garantir a preservação do ecossistema natural ainda existente na serra, além de promover a realização de pesquisas e programas de educação ambiental. O Parque representa uma importante unidade de proteção ambiental do bioma Cerrado, com uma área total de 12315,36ha, localizado na região Sul do estado de Goiás, região central do Brasil, abrangendo os municípios de Caldas Novas e Rio Quente. Em escala regional, a vegetação encontra-se bastante degradada devido à ação antrópica, principalmente com formação de pastagens e cultivos de soja e milho (Magnago *et al.*, 1983), com exceção da área do Parque.

Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar qualitativa e quantitativamente a comunidade vegetal lenhosa de uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas e compará-la com outras regiões do bioma Cerrado, bem como responder algumas questões envolvidas: a) Como está estruturada e qual a diversidade alfa desta área de cerrado? b) A composição florística e a estrutura da comunidade se assemelham a de cerrados de outras regiões? c) Existe alguma influência geográfica na distribuição

das espécies e na formação de suas estruturas? Buscou-se responder a essas questões tendo em vista a hipótese de que a alta heterogeneidade ambiental encontrada nos cerrados brasileiros é um fator influenciador na formação da estrutura da comunidade vegetal; porém, a composição florística em diferentes áreas de cerrado permanece similar.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN) com as coordenadas de referência 17°47'13"S e 48°40'12"W. Na Serra de Caldas Novas encontra-se uma vegetação típica do bioma Cerrado com um mosaico de fitofisionomias que se estende desde cerrado *stricto sensu*, campo sujo e campo limpo, principalmente no platô da Serra, cerrado e campo rupestre nas encostas com afloramentos rochosos, algumas manchas de cerradão, veredas em locais úmidos e matas de galeria junto aos córregos e nascentes nos vales da encosta (Magnago *et al.*, 1983, Novaes *et al.*, 1983).

No presente estudo, a amostragem restringiu-se a duas áreas de cerrado *stricto sensu* localizada no platô da serra, a cerca de 990m de altitude e separadas por uma estrada de terra. A pluviosidade média anual da região é de 1500mm e a temperatura média de 23°C, indicadores que enquadram o clima no tipo Aw (Köppen, 1948). No platô da serra encontra-se principalmente, a predominância de cerrado *stricto sensu*, ocorrendo, em geral, sobre vários tipos de Latossolos (Magnago *et al.*, 1983, Novaes *et al.*, 1983).

A coleta de dados foi realizada durante o mês de outubro de 2006. Foram estabelecidas 25 parcelas sistemáticas e contíguas de 20×20m em cada área, resultando uma área amostral total de 20000m² (2ha). Nessas parcelas foram identificados todos os indivíduos lenhosos vivos, com circunferência ≥15cm (~5cm de diâmetro), tomada a 0,30m acima do nível do solo. A classificação das famílias foi feita de acordo com o sistema *APG II* (Souza e Lorenzi, 2005).

Os parâmetros fitossociológicos de densidade, dominância e frequência relativas e o valor de importância (VI) das espécies (Matteucci e Colma, 1982) foram analisados utilizando-se o programa FITOPAC SHELL, 1.6.4 (Shepherd, 2006). Para a avaliação da diversidade alfa (Brower e Zar, 1984) foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equabilidade de Pielou (J').

Seleção das áreas para comparações

Para realizar as comparações florísticas (qualitativas) e estruturais (quantitativas), foram selecionadas outras 15 áreas de cerrado, inventariadas em quatro Estados, mais o Distrito Federal, com os critérios de amostragem semelhantes (Tabela I). As análises de similaridade e ordenação foram efetuadas com o programa FITOPAC SHELL, 1.6.4 (Shepherd, 2006) utilizando-se a matriz de densidade absoluta das espécies das 16 áreas, tendo sido consideradas apenas as espécies com duas ou mais ocorrências (150 espécies), uma vez que espécies que apresentaram apenas uma ocorrência (espécie rara) não contribuem para a ordenação das áreas por similaridade florística.

Análise de similaridade

Para os dados florísticos categóricos (presença e ausência) foi realizada uma análise de similaridade entre as áreas utilizando a mesma matriz de densidade absoluta (150 espécies) transformada em presença/ausência. Utilizou-se o coeficiente de similaridade de Jaccard (Brower e Zar, 1984) e, para a comparação quantitativa (número de indivíduo por espécie), o índice de Morisita (Horn, 1966). Os resultados do índice variam de 0 a 1, sendo que uma similaridade >0,5 é considerada alta, e quanto mais próximo o valor de 1, maior a similaridade (Horn, 1966).

Análises de ordenação e classificação

Para os dados florísticos quantitativos (abundância) das espécies arbóreas presentes em cada um das 16 áreas comparadas foram aplicadas análises multivariadas. Para isso foi realizada uma ordenação dos dados através da análise de correspondência retificada (DCA; *detrended correspondence analysis*; Hill e Gauch, 1980). De forma complementar, principalmente para definir as espécies indicadoras dos grupos florísticos, utilizou-se também a divisão hierárquica dicotômica por TWINSpan (*two-way indicator species analysis*; Hill, 1979), a partir da matriz composta pelas 150 espécies e sua ocorrência nas 16 áreas, com nível de corte de 0, 2, 5 e 10. Todas as análises foram efetuadas através do programa FITOPAC 1.6.4 (Shepherd, 2006).

Resultados e Discussão

Riqueza florística e diversidade

No cerrado *stricto sensu* do PESCAN foram registradas 70 espé-

cies, pertencentes a 51 gêneros e 31 famílias (Tabela I). Desse total, 52% das famílias e 55,7% dos gêneros foram representados por apenas uma espécie, refletindo a alta riqueza florística da área. O número de espécies, famílias, a densidade e área basal por hectare, além dos índices de diversidade e equabilidade registrados no PESCAN estão dentro da amplitude comumente observada dos trabalhos realizados em Minas Gerais, Mato Grosso e Distrito Federal (Tabela I). As 70 espécies amostradas no cerrado *stricto sensu* do PESCAN estão dentro do intervalo de 50 a 80 espécies normalmente encontradas nos cerrados de DF, na Chapada Pratinha e na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (Felfili e Silva Júnior, 1992; Felfili *et al.*, 1994), mas a riqueza foi menor que a encontrada na Chapada dos Veadeiros, de 82 a 97 espécies (Felfili e Silva Júnior, 2001).

As famílias Fabaceae e Vochysiaceae contribuíram com 13 (42% do total) e sete (22,8%) espécies, respectivamente. Para a flora lenhosa do cerrado *stricto sensu*, essas famílias tem sido as mais ricas em espécies na maioria dos levantamentos realizados no cerrado (Mendonça *et al.*, 1998; Weiser e Godoy, 2001; Silva *et al.*, 2002) como também nos trabalhos comparados pelo presente estudo.

Fitossociologia

As famílias mais importantes foram Bignoniaceae (com três espécies), Vochysiaceae (sete) e Fabaceae (13), confirmando os dados encontrados para outras áreas de cerrado (Felfili *et al.*, 1993; Silva *et al.*, 2002; Santos e Vieira, 2005). Estas três famílias totalizaram 40,9% do VI total e 48,5% do total de indivíduos amostrados. Segundo Bridgewater *et al.* (2004), a flora lenhosa do cerrado é composta comumente por um pequeno grupo de famílias dominantes.

As famílias Fabaceae e Vochysiaceae estão entre as mais importantes neste estudo, confirmando os dados encontrados para outras áreas de cerrado (Felfili *et al.*, 1993; Silva *et al.*, 2002; Santos e Vieira, 2005). Muitas es-

TABELA I
CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DA ÁREA DE CERRADO *STRICTO SENSU* DO PESCAN, GO E AS OUTRAS 15 ÁREAS DE CERRADO

| Estado/áreas | Famílias | Riqueza | Densidade (n/ha ⁻¹) | Área basal (m ² ha ⁻¹) | H' | J' | Referências |
|-----------------------|----------|---------|---------------------------------|---|------|------|-------------------------------|
| Goiás | | | | | | | |
| PESCAN | 31 | 70 | 1626 | 12,81 | 3,26 | 0,77 | Presente estudo |
| Caldas Novas | 29 | 56 | 1907 | - | - | - | Silva <i>et al.</i> , 2002 |
| Alto Paraíso | 38 | 92 | 944 | 8,05 | 3,46 | 0,76 | Felfili <i>et al.</i> , 2007 |
| Vila Propício | 35 | 82 | 831 | 7,30 | 3,71 | 0,84 | Felfili <i>et al.</i> , 2007 |
| Serra Negra | 33 | 97 | 1271 | 9,55 | 3,57 | 0,78 | Felfili <i>et al.</i> , 2007 |
| Serra Mesa | 32 | 91 | 1019 | 9,17 | 3,57 | 0,79 | Felfili <i>et al.</i> , 2007 |
| Chapada dos Veadeiros | 33 | 85 | 1110 | 8,92 | 3,49 | 0,79 | Felfili <i>et al.</i> , 2007 |
| Distrito Federal | | | | | | | |
| APA do Paranoá | 30 | 54 | 882 | 9,53 | 3,41 | - | Assunção e Felfili, 2004 |
| RECOR - IBGE | 34 | 63 | 1964 | 12,28 | 3,53 | - | Andrade <i>et al.</i> , 2002 |
| Jardim Botânico 1 | 26 | 53 | 1219 | 8,57 | 3,16 | - | Fonseca e Silva Júnior 2004 |
| Jardim Botânico 2 | 25 | 54 | 970 | 6,67 | 3,40 | - | Fonseca e Silva Júnior 2004 |
| Minas Gerais | | | | | | | |
| Paraopeba | 38 | 73 | 1990 | 18,13 | 3,57 | 0,83 | Balduino <i>et al.</i> , 2005 |
| Uberlândia | 37 | 76 | 1066 | 9,63 | 3,63 | 0,84 | Costa e Araújo, 2001 |
| São Paulo | | | | | | | |
| Patrocínio | 30 | 53 | 1703 | - | 3,05 | - | Teixeira <i>et al.</i> , 2004 |
| Brotas | 27 | 44 | 1150 | 7,20 | 3,02 | - | Durigan <i>et al.</i> , 2001 |
| Mato Grosso | | | | | | | |
| Água Boa | 34 | 78 | 995 | 7,45 | 3,69 | 0,84 | Felfili <i>et al.</i> , 2002 |

H' = Índice de Shannon e J' = Equabilidade.

pecies de Vochysiaceae são típicas acumuladoras de alumínio (Haridasan e Araújo, 1988) e isso lhes proporciona uma vantagem competitiva que permite seu sucesso nos solos ácidos dos cerrados, ricos em alumínio (Felfili e Silva Júnior, 1992). Entretanto, a família Bignoniaceae teve uma maior representatividade devido a alta densidade e consequente dominância de *Tabebuia aurea*. Esta espécie é capaz de germinar em mas com altas temperaturas (Cabral *et al.*, 2003) e não apresenta redução em seu crescimento mesmo sob stress hídrico (Cabral *et al.*, 2004), tal qual florestas do Pantanal e Cerrados. Já a família Bignoniaceae é uma das mais representativas nos neotrópicos, sobretudo em florestas secas (Gentry, 1988). Por estas razões a presença em alta densidade de *T. aurea* em áreas de cerrado *stricto sensu* e sua ampla distribuição nos cerrados (Bridgewater *et al.*, 2004) pode ter raízes na capacidade desta espécie em tolerar ambientes com escassez de água em parte do ano.

Silva *et al.* (2002), analisando duas áreas de cerrado também no PESCAN, porém, utilizando outra metodologia de amostragem e critério de inclusão (ponto quadrante e circunferência do caule ≥ 13 cm do solo) encontraram diferenças nas posições de VI entre as dez espécies mais importantes, em relação ao presente estudo. Nesse sentido, apesar da composição de espécies ser semelhante aos registros encontrados por

Silva *et al.* (2002), a estrutura da comunidade é diferente, o que reforça a hipótese de heterogeneidade do cerrado (Ratter e Dargie, 1992). Uma clara evidência disso é a elevada importância atribuída à *T. aurea* (Tabela II), espécie que normalmente possui baixa densidade em áreas de cerrado *stricto sensu* (Ratter e Dargie, 1992). Fonseca e Silva Júnior (2004), comparando duas áreas de cerrado *stricto sensu* no Jardim Botânico em Brasília, encontraram população de 11 ind/ha para essa espécie. Na APA do Paranoá em Brasília *T. aurea* ocupou a 30ª posição em VI (Assunção e Felfili, 2004) e 50ª em Nova Xavantina, MT (Marimon Junior e Haridasan, 2005). Silva *et al.* (2002) encontraram apenas dois indivíduos nas duas áreas amostradas.

T. aurea foi a espécie com o maior valor de importância (VI; Tabela II), representando 25,4% de todos os indivíduos amostrados para a área e 16,5% do total do IVI. Esta alta densidade da espécie levou por consequência a uma alta dominância. *Kielmeyera coriacea* apresentou ampla distribuição por toda área, estando presente em todas as parcelas, o que é indicado pela alta frequência e densidade relativa. Apesar de *Qualea parviflora* apresentar um menor número de indivíduos em relação a *K. coriacea*, esta espécie possui uma maior dominância relativa, devido ao maior diâmetro médio dos caules de seus indivíduos. As dez espécies mais importantes totalizaram

TABELA II
 ESPÉCIES ARBÓREAS (C₃₀ ≥ 15cm) AMOSTRADAS NAS DUAS ÁREAS DE CERRADO
 STRICTO SENSU DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DE CALDAS NOVAS (GO)

| Espécies | Famílias | NI | DR | DoR | FR | VI |
|--|------------------|-----|-------|-------|------|-------|
| <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. | Bignoniaceae | 802 | 24,67 | 20,56 | 4,42 | 49,66 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc | Clusiaceae | 247 | 7,60 | 5,99 | 4,51 | 18,11 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 187 | 5,75 | 8,53 | 2,44 | 16,72 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Fabaceae | 93 | 2,86 | 5,57 | 3,97 | 12,40 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 78 | 2,40 | 6,61 | 2,62 | 11,63 |
| <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. | Apocynaceae | 117 | 3,60 | 3,29 | 3,79 | 10,68 |
| <i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill. | Ochnaceae | 116 | 3,57 | 3,66 | 3,43 | 10,66 |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | Fabaceae | 115 | 3,54 | 3,41 | 3,70 | 10,65 |
| <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker | Asteraceae | 80 | 2,46 | 2,81 | 3,43 | 8,70 |
| <i>Palicourea rigida</i> Kunth | Rubiaceae | 91 | 2,80 | 1,47 | 3,70 | 7,97 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 59 | 1,81 | 4,00 | 1,90 | 7,71 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Fabaceae | 33 | 1,02 | 3,87 | 1,99 | 6,87 |
| <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less. | Asteraceae | 86 | 2,65 | 1,26 | 2,89 | 6,79 |
| <i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl. | Chrysobalanaceae | 63 | 1,94 | 2,32 | 2,53 | 6,79 |
| <i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl | Vochysiaceae | 87 | 2,68 | 1,55 | 2,53 | 6,75 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart. | Styracaceae | 63 | 1,94 | 1,84 | 2,89 | 6,67 |
| <i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi | Clusiaceae | 75 | 2,31 | 1,73 | 2,53 | 6,57 |
| <i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 74 | 2,28 | 1,20 | 2,89 | 6,36 |
| <i>Strychnos pseudo-quina</i> A. St.-Hil. | Loganiaceae | 46 | 1,41 | 1,82 | 2,35 | 5,58 |
| <i>Annona crassiflora</i> Mart. | Annonaceae | 40 | 1,23 | 1,83 | 2,44 | 5,50 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc | Moraceae | 59 | 1,81 | 0,86 | 2,62 | 5,29 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Malpighiaceae | 55 | 1,69 | 1,04 | 2,44 | 5,16 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 49 | 1,51 | 1,12 | 1,81 | 4,43 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC. | Malpighiaceae | 39 | 1,20 | 0,98 | 1,62 | 3,80 |
| <i>Psidium firmum</i> O. Berg | Myrtaceae | 24 | 0,74 | 1,05 | 1,71 | 3,51 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss. | Malpighiaceae | 30 | 0,92 | 0,65 | 1,90 | 3,47 |
| <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart. | Erythroxylaceae | 32 | 0,98 | 0,41 | 1,90 | 3,29 |
| <i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart. | Fabaceae | 33 | 1,02 | 0,35 | 1,71 | 3,08 |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae | 30 | 0,92 | 0,49 | 1,62 | 3,03 |
| <i>Machaerium opacum</i> Vogel | Fabaceae | 20 | 0,62 | 0,84 | 1,35 | 2,81 |
| <i>Diospyros burchellii</i> DC | Ebenaceae | 22 | 0,68 | 0,72 | 1,35 | 2,76 |
| <i>Psidium aerugineum</i> O. Berg | Myrtaceae | 21 | 0,65 | 0,56 | 1,44 | 2,65 |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Connaraceae | 24 | 0,74 | 0,29 | 1,53 | 2,56 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. | Caryocaraceae | 19 | 0,58 | 0,93 | 0,99 | 2,51 |
| <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. | Bignoniaceae | 20 | 0,62 | 0,68 | 1,17 | 2,46 |
| <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K. Schum. | Rubiaceae | 21 | 0,65 | 0,26 | 1,53 | 2,44 |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | Proteaceae | 23 | 0,71 | 0,64 | 1,08 | 2,43 |
| <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev | Fabaceae | 17 | 0,52 | 0,43 | 0,90 | 1,85 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Apocynaceae | 12 | 0,37 | 0,49 | 0,90 | 1,77 |
| <i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil | Dilleniaceae | 19 | 0,58 | 0,31 | 0,72 | 1,62 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Fabaceae | 8 | 0,25 | 0,49 | 0,63 | 1,37 |
| <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. | Fabaceae | 10 | 0,31 | 0,27 | 0,72 | 1,30 |
| <i>Schefflera macrocarpa</i> (Seem) D.C. Frodin | Araliaceae | 10 | 0,31 | 0,17 | 0,72 | 1,20 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Apocynaceae | 10 | 0,31 | 0,15 | 0,72 | 1,18 |
| <i>Plenckia populnea</i> Reiss. | Celastraceae | 9 | 0,28 | 0,21 | 0,63 | 1,11 |
| <i>Vochysia rufa</i> Mart. | Vochysiaceae | 10 | 0,31 | 0,26 | 0,54 | 1,11 |
| <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil. | Lythraceae | 12 | 0,37 | 0,35 | 0,36 | 1,08 |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl. | Malvaceae | 7 | 0,22 | 0,39 | 0,45 | 1,06 |
| <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | Salicaceae | 10 | 0,31 | 0,10 | 0,54 | 0,95 |
| <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess. | Clusiaceae | 7 | 0,22 | 0,24 | 0,45 | 0,91 |
| <i>Aegiphila klotzkiana</i> Cham. | Lamiaceae | 5 | 0,15 | 0,11 | 0,36 | 0,62 |
| <i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil. | Vochysiaceae | 3 | 0,09 | 0,21 | 0,27 | 0,58 |
| <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel | Fabaceae | 3 | 0,09 | 0,11 | 0,27 | 0,47 |
| <i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandw. | Bignoniaceae | 3 | 0,09 | 0,05 | 0,27 | 0,41 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns | Bignoniaceae | 2 | 0,06 | 0,05 | 0,18 | 0,29 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | Fabaceae | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,18 | 0,27 |
| <i>Rourea induta</i> Planch. | Connaraceae | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,18 | 0,27 |
| <i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don | Celastraceae | 2 | 0,06 | 0,02 | 0,18 | 0,26 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> Vog. | Fabaceae | 1 | 0,03 | 0,07 | 0,09 | 0,19 |
| <i>Psidium</i> sp. | Myrtaceae | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,09 | 0,18 |
| <i>Myrcia uberavensis</i> O. Berg | Myrtaceae | 2 | 0,06 | 0,03 | 0,09 | 0,18 |
| <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr. | Fabaceae | 1 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,17 |
| <i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil. | Erythroxylaceae | 2 | 0,06 | 0,02 | 0,09 | 0,17 |
| <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 1 | 0,03 | 0,05 | 0,09 | 0,17 |
| <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lund. | Nyctaginaceae | 1 | 0,03 | 0,02 | 0,09 | 0,15 |
| <i>Vochysia tucanorum</i> Mart. | Vochysiaceae | 1 | 0,03 | 0,01 | 0,09 | 0,13 |
| <i>Neea theifera</i> Oerst. | Nyctaginaceae | 1 | 0,03 | 0,01 | 0,09 | 0,13 |
| <i>Miconia ferruginata</i> DC. | Melastomastaceae | 1 | 0,03 | 0,01 | 0,09 | 0,13 |
| <i>Andira paniculata</i> Benth. | Fabaceae | 1 | 0,03 | 0,01 | 0,09 | 0,13 |
| <i>Aгонандра brasiliensis</i> Miens ex Benth. & Hook. f. | Opiliaceae | 1 | 0,03 | 0,01 | 0,09 | 0,13 |

NI: número de indivíduos, DR: densidade relativa DoR: dominância relativa, FR: frequência relativa, e VI: valor de importância.

49,7% do total do IVI. Todas as 12 espécies com maior VI estão incluídas entre as 121 espécies mais dominantes da flora dos cerrados (Ratter *et al.*, 2003; Bridgewater *et al.*, 2004). Pela alta abundância de espécies representativas do bioma, o cerrado presente PESCAN pode ser considerado um excelente representativo da flora do bioma o que estimula a criação de novas unidades de conservação na região.

Similaridade florística

O coeficiente de Jaccard variou de 0,13 (na comparação entre a área estudada em Brotas, SP com a área da Serra Negra, GO) até 0,70 (duas áreas estudadas no Jardim Botânico de Brasília, DF). Os índices foram altos dentro de regiões fitogeográficas, demonstrando maior similaridade florística entre áreas mais próximas (Tabela III). Em relação ao PESCAN, todos os cerrados comparados apresentaram valores >0,40 com exceção dos cerrados de São Paulo (Brotas e Patrocínio Paulista) e de Paraopeba, MG. Conforme encontrado para as outras áreas comparadas, os maiores valores de similaridade florística encontrados para a área de cerrado do PESCAN coincidem com as menores distâncias geográficas (Tabela III).

Há uma redução na similaridade em algumas áreas e o aumento em outras quando analisada a abundância das espécies (Tabela III). Os valores encontrados para este índice variaram de 0,03 (Brotas, SP×Alto Paraíso, GO) e 0,79 (Parque dos Veadeiros, GO×Serra da Mesa, GO e Serra Negra, GO×Serra da Mesa, GO; Tabela III). Em geral, as áreas apresentaram similaridade florística mais alta quando comparados qualitativamente (Jaccard), indicando uma alta diversidade beta. Contudo, quando foi considerada a

TABELA III
ÍNDICES DE SIMILARIDADE ENTRE AS 16 ÁREAS DE CERRADO *STRICTO SENSU* COMPARADAS

| | PES | CNO | APA | VPR | SNE | SME | PVE | APAR | RIB | JB1 | JB2 | PAR | UBE | PAT | BRO | ABO |
|-------------------|-------------|------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|-------------|
| PESCAN | - | 0,38 | 0,12 | 0,36 | 0,22 | 0,25 | 0,20 | 0,35 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,21 | 0,31 | 0,15 | 0,11 | 0,20 |
| Caldas Novas | 0,55 | - | 0,17 | 0,62 | 0,31 | 0,34 | 0,26 | 0,57 | 0,36 | 0,47 | 0,43 | 0,39 | 0,66 | 0,40 | 0,09 | 0,24 |
| Alto Paraíso | 0,42 | 0,34 | - | 0,23 | 0,59 | 0,59 | 0,77 | 0,10 | 0,12 | 0,13 | 0,12 | 0,20 | 0,18 | 0,09 | 0,03 | 0,27 |
| Vila Propício | 0,47 | 0,32 | 0,44 | - | 0,74 | 0,74 | 0,54 | 0,35 | 0,27 | 0,30 | 0,31 | 0,65 | 0,73 | 0,38 | 0,10 | 0,61 |
| Serra Negra | 0,44 | 0,31 | 0,42 | 0,53 | - | 0,79 | 0,45 | 0,15 | 0,20 | 0,23 | 0,15 | 0,51 | 0,56 | 0,33 | 0,06 | 0,59 |
| Serra Mesa | 0,46 | 0,32 | 0,46 | 0,51 | 0,68 | - | 0,79 | 0,18 | 0,22 | 0,24 | 0,20 | 0,50 | 0,53 | 0,25 | 0,07 | 0,49 |
| PARNA Veadeiros | 0,48 | 0,34 | 0,47 | 0,53 | 0,44 | 0,46 | - | 0,16 | 0,23 | 0,24 | 0,22 | 0,41 | 0,18 | 0,14 | 0,05 | 0,38 |
| APA do Paranoá | 0,51 | 0,39 | 0,36 | 0,38 | 0,34 | 0,42 | 0,41 | - | 0,39 | 0,55 | 0,56 | 0,21 | 0,33 | 0,16 | 0,15 | 0,11 |
| RECOR – IBGE | 0,51 | 0,44 | 0,38 | 0,42 | 0,32 | 0,38 | 0,52 | 0,52 | - | 0,56 | 0,55 | 0,23 | 0,31 | 0,20 | 0,12 | 0,13 |
| Jardim Botânico 1 | 0,57 | 0,39 | 0,39 | 0,43 | 0,37 | 0,38 | 0,52 | 0,54 | 0,63 | - | 0,52 | 0,22 | 0,24 | 0,18 | 0,07 | 0,16 |
| Jardim Botânico 2 | 0,49 | 0,40 | 0,36 | 0,40 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,54 | 0,53 | 0,70 | - | 0,25 | 0,30 | 0,15 | 0,06 | 0,17 |
| Paraopeba | 0,38 | 0,39 | 0,35 | 0,42 | 0,41 | 0,38 | 0,35 | 0,44 | 0,35 | 0,34 | 0,37 | - | 0,51 | 0,33 | 0,09 | 0,54 |
| Uberlândia | 0,61 | 0,43 | 0,39 | 0,41 | 0,42 | 0,40 | 0,35 | 0,46 | 0,42 | 0,44 | 0,45 | 0,40 | - | 0,58 | 0,09 | 0,37 |
| Patrocínio | 0,25 | 0,30 | 0,21 | 0,23 | 0,16 | 0,18 | 0,22 | 0,27 | 0,26 | 0,26 | 0,29 | 0,42 | 0,31 | - | 0,09 | 0,17 |
| Brotas | 0,26 | 0,26 | 0,17 | 0,17 | 0,13 | 0,17 | 0,15 | 0,28 | 0,23 | 0,23 | 0,21 | 0,29 | 0,29 | 0,46 | - | 0,07 |
| Água Boa | 0,40 | 0,24 | 0,35 | 0,44 | 0,55 | 0,47 | 0,36 | 0,31 | 0,42 | 0,33 | 0,33 | 0,31 | 0,44 | 0,18 | 0,15 | - |

PES: PESCAN, CNO: Caldas Novas, APA: Alto Paraíso, VPR: Vila Propício, SNE: Serra Negra, SME: Serra da Mesa, PVE: PARNA Veadeiros, APAR: APA do Paranoá, RIB: RECOR-IBGE, JBI: Jardim Botânico 1, JB2: Jardim Botânico 2, PAR: Paraopeba, UBE: Uberlândia, PAT: Patrocínio, BRO: Brotas, e ABO: Água Boa. Em itálico: índice de Morisita (quantitativo, 0-1), lado direito superior; não itálico: índice de Soresen (qualitativo, 0-1), lado esquerdo inferior. Os valores em negritos são representativos ($\geq 0,5$).

dice de Morisita), algumas áreas demonstraram maior similaridade estrutural do que na comparação baseada apenas na presença e ausência de espécies. Como exemplo, a comparação entre a área de estudo em Vila Propício, GO e a área em Uberlândia, MG apresentou um valor para o índice qualitativo de 0,41 (Jaccard) menor que do índice quantitativo de 0,73 (Morisita). Esta diferença nos valores dos índices indica que, apesar das diferenças na composição florística dessas áreas (algumas espécies) mais representativas apresentam abundâncias similares.

É importante destacar estas diferenças encontradas nas similaridades de acordo com o tipo de avaliação. A avaliação em presença ou ausência de espécies demonstra a semelhança na composição florística dos cerrados *stricto sensu* comparados. Entretanto, a análise da similaridade, quando consideradas as densidades das espécies, demonstra que estas áreas estão sujeitas às variações espaciais e temporais na organização e manutenção de suas comunidades, à influência de fatores bióticos (polinização, dispersão, herbivoria, etc.), abióticos (fogo, solo, pluviosidade, etc.), bem como aos fatores históricos que determinam a estrutura de cada comunidade. Ou seja, a estrutura da comunidade é um fator diferenciador, como já constatado por Felfili *et al.* (1993, 1998, 2004). Entretanto, os resultados mostraram que apesar de diferenças nas composições florísticas entre algumas áreas (Jaccard), principalmente entre distân-

cias geográficas maiores, a estrutura das comunidades podem ser mais similares (Morisita). Este tipo de constatação adquire relevância em termos de conservação de populações vegetais. A conservação de áreas de cerrado levaria em conta não apenas a distância entre elas, pela semelhança na composição florística, mas também a avaliação da estrutura das comunidades, mesmo com composições diferentes. Felfili *et al.* (1994) sugerem que a densidade das espécies pode ser um parâmetro relevante para a decisão da escolha de áreas prioritárias para a conservação do cerrado.

Classificação e ordenação

A classificação final pelo método TWINSPAN dividiu as áreas em dois grupos na primeira divisão (Figura 1). A divisão é considerada representativa quando os autovalores estão próximos ou acima de 0,30 (Gauch, 1982). Os cerrados de São Paulo (Brotas e Patrocínio Paulista) formaram um grupo distinto das demais áreas comparadas. Na segunda divisão, as áreas de Uberlândia, Caldas Novas e Distrito Federal foram separadas dos cerrados de Goiás, Mato Grosso e Paraopeba, MG. Na terceira divisão as áreas de Caldas Novas, GO e Uberlândia separaram-se das áreas do Distrito Federal. Do outro lado da dicotomia, Paraopeba, MG ficou separado dos cerrados de Goiás e Mato Grosso (Figura 1). Nesta classificação foi considerada a densidade de espécies em cada local e este resultado corrobora

aqueles encontrados por Ratter *et al.* (1996, 2003), onde as áreas de cerrado de São Paulo (Grupo G) são distintas das de Minas Gerais e Distrito Federal (Grupo A), que são, por sua vez, separadas das áreas de Goiás e Mato Grosso (Grupo C, D e H). Segundo os mesmos autores as áreas de cerrado de São Paulo apresentam baixa ocorrência de espécies relacionadas com a presença de solos mesotróficos, indicando a ocorrência de solos distróficos.

As espécies indicadoras do grupo formado pelas áreas de São Paulo (Brotas e Patrocínio Paulista) conforme a classificação de TWINSPAN foram *Acosmium subelegans*, *Eriotheca gracilipes*, *Aegiphila lhotzkiana*, *Ocotea pulchella*, *Ouratea spectabilis*, *Myrcia rostrata* e *Kielmeyera variabilis*. Estas espécies ocorrem com alta densidade e podem ser considerados comuns nos cerrados de Brotas e Patrocínio Paulista, SP.

As espécies indicadoras do grupo formado pelos cerrados de Uberlândia, Caldas Novas e Distrito Federal foram *Caryocar brasiliense* e *Eremanthus glomerulatus*. Estas espécies ocorrem com alta densidade e são comuns a todas as áreas pertencentes a este grupo (Figura 1). A subsequente divisão entre os cerrados de Uberlândia e Caldas Novas das áreas do Distrito Federal apontaram as espécies *Eriotheca pubescens* e *Miconia ferruginea* como indicadoras desse último grupo (Distrito Federal) e *Tabebuia aurea*, *Licania humilis*, *Stryphnodendron polyphyllum* e

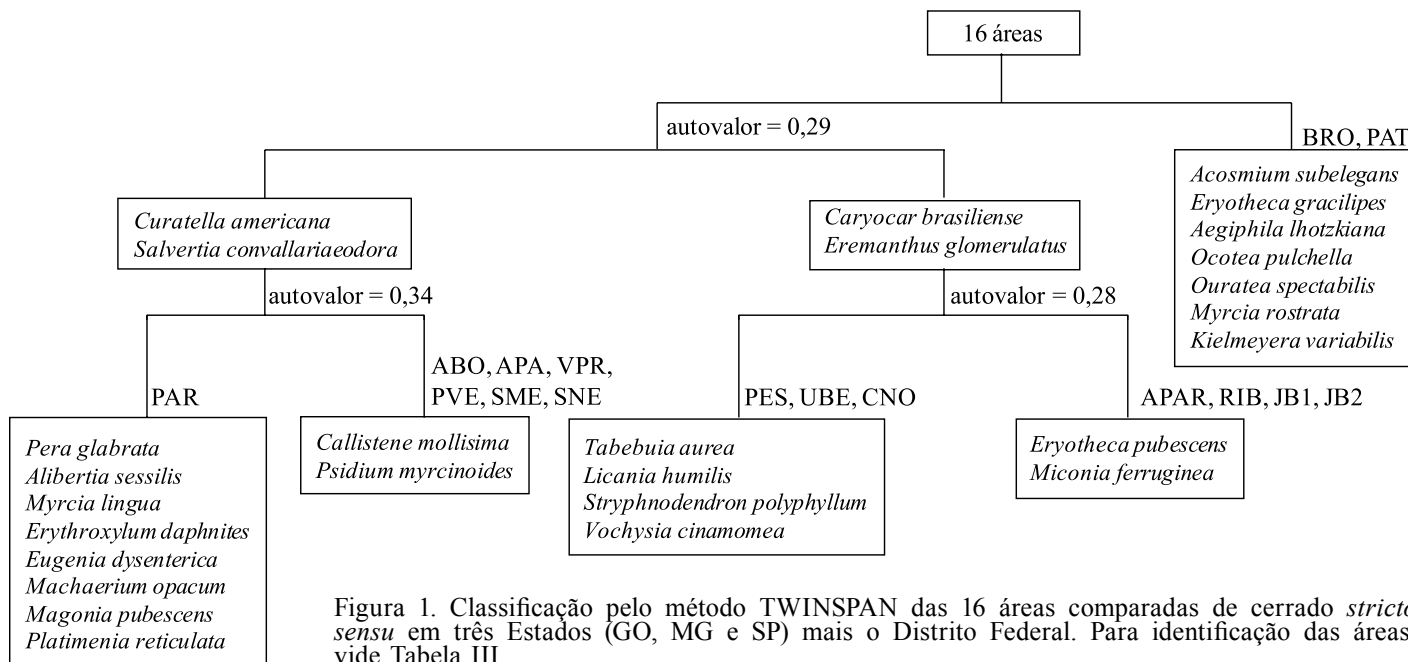


Figura 1. Classificação pelo método TWINSpan das 16 áreas comparadas de cerrado *stricto sensu* em três Estados (GO, MG e SP) mais o Distrito Federal. Para identificação das áreas, vide Tabela III.

Vochysia cinnamomea como espécies indicadoras dos cerrados de Uberlândia e Caldas Novas (UBE, PES e CNO).

Para os cerrados de Goiás, Paraopeba e Mato Grosso destacam-se *Curatella americana* e *Salvertia convallariaeodora*. As espécies indicadoras das áreas de Goiás (APA, VPR, PVE, SME e SNE) e Mato Grosso (ABO) foram *Callistene mollissima* e *Psidium myrcinoides* (Figura 1). O cerrado de Paraopeba apresentou espécies exclusivas (preferenciais) tais como *Pera glabrata*, *Alibertia sessilis*, *Myrcia lingua*, *Erythroxyllum daphnites*, *Eugenia dysenterica*, *Machaerium opacum*, *Magonia pubescens* e *Platymenia reticulata*. Essas espécies são comuns em levantamentos realizados em cerrados (Guarim *et al.*, 2000; Costa e Araújo, 2001; Silva e Bates, 2002). As espécies observadas como preferenciais, refletem as interações entre a flora dos cerrados com as variáveis ambientais, bem como a influência da matriz de entorno, a qual pode ter levado à separação florística do cerrado de Paraopeba, MG dos demais grupos e à indicação de um maior número de espécies consideradas como sendo de distribuição restrita a este cerrado. Pelo fato de haver distintas espé-

cies preferenciais entre os grupos, estratégias de conservação devem ser tomadas afim de atender tal diversidade. Novas unidades de conservação espalhadas pelo bioma Cerrado podem auxiliar na manutenção dessas espécies e das funções ecológicas desempenhadas pelas mesmas.

Apenas quatro espécies foram comuns a todas as áreas comparadas: *Qualea grandiflora*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Connarus suberosus* e *Erythroxyllum suberosum*. Essas quatro espécies também foram amostradas em pelo menos 50% das 376 áreas analisadas por Ratter *et al.* (2003). Contudo, a maioria das espécies amostradas no pre-

sente estudo, 87,1% (61/70), é encontrada em outras áreas com vegetação de cerrado no país e foram citadas por Ratter *et al.* (2003) na análise florística de 315 áreas de cerrado (excluindo alguns sítios na Amazônia), englobando 914 espécies lenhosas (diâmetro >3cm). Apenas uma espécie amostrada no presente estudo (*Tabebuia insignis*) foi indicada pelos mesmos como rara, em função da sua presença em apenas uma localidade.

A ordenação pelo método DECORANA confirmou o padrão encontrado na classificação. A análise de correspondência retificada para dados quantitativos (Figura 2) representou ~75% da variação total dos dados e demonstra a presença de três grupos. O primeiro agrupamento contém as áreas de São Paulo (PAT e BRO), o segundo agrupamento contém os cerrados de Uberlândia, Caldas Novas e Distrito Federal (CNO, PES, JB2, JB1, APAR, RIB e UBE), e o terceiro é formado pelas áreas de Mato Grosso e Goiás (APA, PVE, SME, VPR, PAR, SNE e ABO).

Os gradientes geográficos certamente não foram os únicos fatores a causar a diferenciação entre as áreas, uma vez que amostras geograficamente distantes foram agrupadas. Os padrões quantitativos (estruturais) refletem, de forma

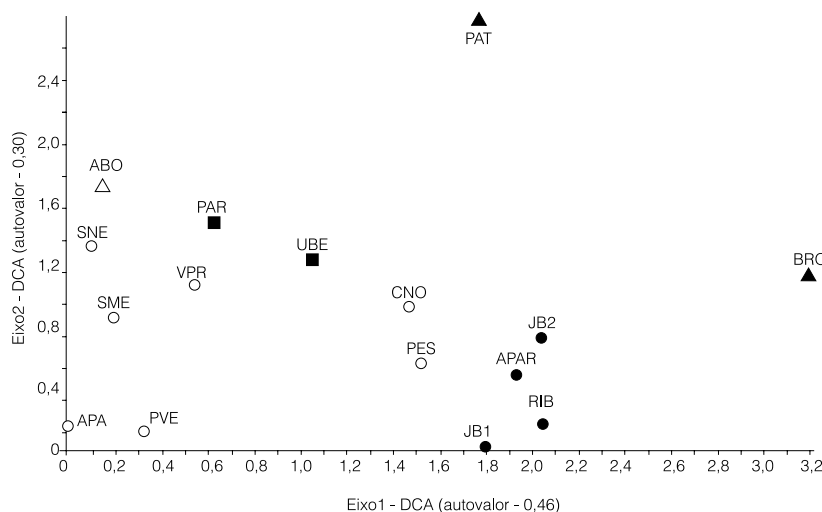


Figura 2. Diagramas de ordenação nos dois primeiros eixos da análise de correspondência retificada (DCA) dos dados estruturais (quantitativos) de 16 áreas de cerrado *stricto sensu*. Para identificação das áreas, vide Tabela III. Os símbolos correspondem as áreas de cerrado dos Estados de São Paulo (▲), Distrito Federal (●), Minas Gerais (■), Goiás (○) e Mato Grosso (▲).

mais explícita, variações em escala mais reduzida, provavelmente sob a influência mais forte de variações de substrato (solos, topografia e hidrologia; Machado *et al.*, 2004).

As diferenças encontradas no componente arbóreo entre as áreas comparadas corroboram os resultados citados em outros trabalhos, que mostram a existência de padrões fitogeográficos no bioma Cerrado (Felfili *et al.*, 1994; Felfili e Silva Júnior, 2001; Bridgewater *et al.*, 2004). As diferenças encontradas indicam que as espécies do cerrado *stricto sensu* se caracterizam por uma distribuição espacial em “mosaicos”, sempre com uma combinação de um grupo de menos de 100 espécies, e mesmo as comunidades situadas próximas apresentam estruturas próprias (Felfili *et al.*, 1993).

Apesar dos padrões estruturais detectados, nota-se uma considerável dessemelhança entre as comunidades arbóreas das 16 áreas, indicando que os cerrados comparados compreendem comunidades distintas e apresentam espécies preferenciais, não devendo ser tratados como amostras semelhantes. Nesse sentido, seria mais eficiente a proteção de áreas naturais em diferentes localidades para assegurar a preservação da biodiversidade do cerrado como um todo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Glein Monteiro de Araújo e todos aqueles que de alguma forma contribuíram nos trabalhos de campo, e a Paulo Eugênio Oliveira pela revisão do abstract.

REFERÊNCIAS

- Andrade LAZ, Felfili JM, Violatti L (2002) Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Bot. Bras.* 16: 225-240.
- Assunção SL, Felfili JM (2004) Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 18: 903-909.
- Balduino APC, Souza AL, Meira Neto JAA, Silva AF, Silva Júnior MC (2005) Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. *Árvore* 29: 25-34.
- Bridgewater S, Ratter JA, Ribeiro JF (2004) Biogeographic patterns, B-diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiv. Cons.* 13: 2295-2318.
- Brower JE, Zar JH (1984) *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Brown. Dubuque, IO, EEUU. 226 pp.
- Cabral EL, Barbosa DCA, Simabukuro EA (2003) Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook F. Ex. S. Moore. *Acta Bot. Bras.* 17: 609-617.
- Cabral EL, Barbosa DCA, Simabukuro EA (2004) Crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook F. Ex. S. Moore submetidas a estresse hídrico. *Acta Bot. Bras.* 18: 241-251.
- Castro AAJF, Martins FR, Tamashiro JY, Shepherd GJ (1999) How rich is the flora of Brazilian cerrados? *Ann. Miss. Bot. Gard.* 86: 192-224.
- Costa AA, Araújo GM (2001) Comparação da vegetação arbórea de cerrado e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. *Acta Bot. Bras.* 15: 63-72.
- Durigan G, Nishikawa DLL, Rocha E, Silveira ER, Pulitano FL, Regalado LB, Carvalhaes MA, Paranaguá PA, Ranieri VL (2001) Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brazil. *Acta Bot. Bras.* 16: 251-262.
- Eiten G (1972) The cerrado vegetation of Brazil. *Bot. Rev.* 38: 201-338.
- Felfili JM (2000) Perda da diversidade. Em Schenkel CSM, Brummer BM (Orgs.) *Vegetação no Distrito Federal: Tempo e Espaço*. UNESCO-Embrapa. Brasília, Brasil. pp. 33-34.
- Felfili JM, Silva Júnior MC (1992) Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. Em Furley PA, Proctor J, Ratter JA (Eds.) *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries*. Chapman & Hall. Londres, RU. pp. 393-415.
- Felfili JM, Silva Júnior MC (1993) A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. *J. Trop. Ecol.* 9: 277-289.
- Felfili JM, Silva Júnior MC (Orgs) (2001) *Biogeografia do Bioma Cerrado: Estudo Fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco*. Universidade de Brasília. Brasil. 152 pp.
- Felfili JM, Silva Júnior MC, Rezende AV, Machado JWB, Walter BMT, Silva PEN, Hay JD (1993) Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF-Brasil. *Acta Bot. Bras.* 6: 27-46.
- Felfili JM, Filgueiras TS, Haridasan M, Silva Júnior MC, Mendonça R, Rezende AV (Eds.) (1994) Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. *Cad. Geociênc. IBGE* 12: 75-166.
- Felfili JM, Silva Júnior MC, Filgueiras TS, Nogueira PE (1998) Comparison of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. *Ciênc. Cult.* 50: 237-243.
- Felfili JM, Nogueira PE, Júnior MCS, Marimon BS, Delitti WBC (2002) Composição florística e fitossociológica do cerrado *sensu stricto* no município de Água Boa - MT. *Acta Bot. Bras.* 16: 103-112.
- Felfili MJ, Silva Júnior MC, Sevilha AC, Fagg CW, Walter BMT, Nogueira PE, Rezende AV (2004) Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecol.* 175: 37-46.
- Felfili MJ, Rezende AV, Silva Júnior MC (orgs) (2007) *Biogeografia do Bioma Cerrado. Vegetação e Solos da Chapada dos Veadeiros*. Universidade de Brasília-Finatec. Brasília, Brasil. 256 pp.
- Fonseca MS, Silva Júnior MC (2004) Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado *sensu stricto* em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Acta Bot. Bras.* 18: 19-29.
- Furley PA, Ratter JA (1988) The central Brazilian cerrado and their development. *J. Biogeogr.* 15: 97-108.
- Gauch HG (1982) *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge University Press. Cambridge, RU. 298 pp.
- Gentry AH (1988) Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Miss. Bot. Gard.* 75: 1-34.
- Guarim VLMS, Moraes ECC, Prance GT, Ratter JA (2000) Inventory of a Mesotrophic *Callisthene* Cerrado in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Edinb. J. Bot.* 3: 429-436.
- Haridasan M, Araújo GM (1988) Aluminium-accumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. *Forest Ecol. Manag.* 24:15-26.
- Haridasan M (1992) Observations on soils, foliar nutrient concentration and floristic composition of cerrado *sensu stricto* and cerrado communities in central Brazil. Em Furley PA, Proctor J, Ratter JA (Eds.) *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries*. Chapman & Hall. Londres, RU. pp 171-184.
- Hill MO (1979) *TWINSPAN: a FORTRAN program for arranging multivariate in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes*. Cornell University. Ithaca, NY, EEUU. 60 pp.
- Hill MO, Gauch HG (1980) Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42: 47-58.
- Horn HS (1966) Measurement of “overlap” in comparative ecological studies. *Am. Naturalist* 100: 419-424.
- Klink CA (1996) Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade. Pp.25-27. In: R.C. Pereira, L.C.B. Nasser (eds.) *Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savannas – Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados* Brasília. Embrapa-CPAC. Brasil. 508 pp.
- Köppen W (1948) *Climatologia: Con un Estudio de los Climas de la Terra*. Fondo de Cultura Económica. México. 479 pp.
- Machado ELM, Oliveira-Filho AT, Carvalho WAC, Souza JS, Borém RAT, Botezelli L (2004) Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Árvore* 28: 499-516.
- Magnago H, Silva MTM, Fonzar BC (1983) Vegetação. Pp. 577-636. In: *Projeto Radambrazil*, Folha SE. 22 - Goiânia. Rio de Janeiro (Levantamento de Recursos Naturais, 31).
- Marimon Júnior BH, Haridasan M (2005) Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerrado e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 19: 913-926.
- Matteucci SD, Colma A (1982) *Metodología para el Estudio de la Vegetación*. Organización de los Estados Americanos. Washington, DC, EEUU. 167 pp.
- Mendonça RC, Felfili JM, Walter BMT, Silva Júnior MC, Rezende AV, Filgueiras TS, Nogueira PE (1998) Flora vascular do cerrado. Em Sano SM, Almeida SP (Eds.) *Cerrado:*

- Ambiente e Flora*. Planaltina. EMBRAPA-CPAC. Brasil. pp. 289-556
- Mittermeier RA, Gil PR, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, Mittermeier CG, Lamoreux J, Fonseca GAB (2005) Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Conservation International, Washington, DC, EEUU. 461 pp.
- Myers N, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Novaes ASS, Amaral Filho ZP, Vieira PC, Fraga AGC (1983) Pedologia. Pp. 413-576. In: *Projeto Radambrasil*, Folha SE. 22 - Goiânia. Rio de Janeiro (Levantamento de Recursos Naturais, 31).
- Ratter JA, Dargie CD (1992) An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinb. J. Bot.* 49: 235-250.
- Ratter JA, Bridgewater S, Atkinson R, Ribeiro JF (1996) Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinb. J. Bot.* 53: 153-180.
- Ratter JA, Bridgewater S, Ribeiro JF (2003) Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinb. J. Bot.* 60: 57-109.
- Ribeiro JF, Silva, JCS, Batmanian GJ (1985) Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina, DF. *Rev. Bras. Bot.* 8: 131-142.
- Ribeiro JF, Walter BMT (1998) Fitofisionomias do bioma cerrado. Pp.89-166. In: S.M., Sano; S.P., Almeida (eds). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC.
- Santos RM, Vieira F A (2005) Análise estrutural do componente arbóreo de três áreas de cerrado em diferentes estágios de conservação no município de Três Marias, Minas Gerais, Brasil. *Lavras. Cerne* 11: 399-408.
- Shepherd GJ (2006) FITOPAC SHELL 1.6.4. Manual versão preliminar. Campinas. Departamento de Botânica IB da UNICAMP, SP, 76 pp.
- Silva JMC, Bates JM (2002) Biogeographic patterns and conservation in the south American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-233.
- Silva LO, Costa DA, Santo Filho KE, Ferreira HD, Brandão D (2002) Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Acta Bot. Bras.* 16: 43-53.
- Shepherd GJ (2006). FITOPAC SHELL 1.6.4. *Manual versão preliminar*. Campinas. Departamento de Botânica IB da UNICAMP, SP.
- Souza VC, Lorenzi H (2005) *Botânica Sistemática – Guia ilustrado para identificação das famílias de angiosperma da flora brasileira, baseado em APG II*. São Paulo. Nova Odessa, Ed. Plantarum.
- Teixeira MIJG, Araújo ARB, Valeri SV, Rodrigues RR (2004) Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. *Bragantia* 63: 1-11.
- Toledo Filho DV, Leitão Filho HF, Shepherd GJ (1989) Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Mogi-Mirim (SP). *Rev. Inst. Florestal* 1: 1-12.
- Weiser VL, Godoy SAP (2001) Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Bot. Bras.* 15: 201-212.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND FLORISTIC COMPOSITION OF CERRADO VEGETATION IN CENTRAL BRAZIL

Sérgio de Faria Lopes, Vagner Santiago do Vale, Ana Paula de Oliveira and Ivan Schiavini

SUMMARY

The need to know more about diversity and species distribution patterns of the cerrado biome has increased, due to its accelerated destruction. Hence, a floristic and phytosociological inventory was conducted in a cerrado (*stricto sensu*) area, located in the Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, state of Goiás, Brazil, comparing the quantitative and qualitative results with those from other 15 areas. Fifty plots of 20×20m (2ha) were established and all trees with $CSH_{30} > 15cm$ were included in the study. A total of 70 species, 51 genera and 31

families were found at the site. Fabaceae was the richest family (with 13 species), followed by Vochysiaceae (7). The highest importance values were for *Tabebuia aurea* Benth. & Hook, *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc and *Qualea parviflora* Mart. The floristic comparative analysis showed that geographic distance was the most important parameter, followed by other environmental factors. The quantitative structural patterns reflect variations in more reduced scale, probably under strong influence of environmental variations.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL CERRADO EN EL BRASIL CENTRAL

Sérgio de Faria Lopes, Vagner Santiago do Vale, Ana Paula de Oliveira e Ivan Schiavini

RESUMEN

Conocer más sobre la diversidad y los patrones de distribución de las especies en el bioma del cerrado se hace cada vez más urgente, dada la intensa pérdida de sus hábitats naturales. Por ello se llevó a cabo un inventario florístico y fitosociológico en un área de cerrado *sensu stricto*, en el Parque Estatal de Serra de Caldas Novas, estado de Goiás, Brasil, comparando los resultados (cualitativos y cuantitativos) con los de otras 15 áreas. Se establecieron 50 parcelas de 20×20m (2ha), incluyendo en el estudio a todos los árboles con $C_{30} > 15cm$. Se encontraron 70 especies, 51 géneros y 31 familias. La familia

Fabaceae presentó el mayor número de especies (13), seguida por Vochysiaceae (7). Las especies con mayor índice de valor de importancia fueron *Tabebuia aurea* Benth. & Hook, *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc e *Qualea parviflora* Mart. El análisis comparativo de las 16 áreas indicó una influencia de la localización geográfica en la similitud entre los cerrados, entre otros factores ambientales. Los patrones estructurales reflejan variaciones en escala más reducida, probablemente bajo fuerte influencia de variaciones ambientales.