

Caracterização estrutural e influência do solo na sinúsia arbórea de um remanescente de Cerrado no Sudoeste de Goiás

Structural characterization and influence of soil in synusiae arboreal from a Cerrado remnant in Southwest Goiás

Thailiny Moraes Santos¹
Michellia Pereira Soares²
Patricia Oliveira da Silva³
Janailson Leônidas de Sá⁴

RESUMO

O domínio do Cerrado é amplamente difundido na região central do Brasil, destaca-se com relação à biodiversidade devido a sua grande extensão territorial e heterogeneidade ambiental. Este estudo fornece uma descrição da estrutura da sinúsia arbórea de um remanescente de Cerrado, no sudoeste do estado de Goiás, relacionando a composição florística da vegetação às propriedades do solo. Um total de 25 parcelas de 400 m² cada, foram aleatoriamente demarcadas, utilizando como critério de inclusão o valor de circunferência à altura do peito (CAP) $\geq 15,8$ cm. Estimadores de riqueza de espécie foram utilizados para avaliar a suficiência amostral. Uma análise de solo superficial foi realizada para as 25 parcelas. Um total de 47 famílias, 96 gêneros e 133 espécies foram encontrados. O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') estimado foi de 3,97 nats/indivíduo e a equabilidade de J = 0,81. Os resultados demonstram que o remanescente têm uma grande diversidade de espécies apresentando o perfil de mosaico vegetal característico para o Domínio Cerrado.

Palavras-chave: Estimativa de riqueza; Estrutura diamétrica; Análise de correspondência canônica.

ABSTRACT

The Cerrado domain is widespread in central Brazil and stands out regarding its biodiversity due to its large territory and environmental heterogeneity. This study provides a description the structure of the tree community in a Cerrado remnant in the southwest of the Goiás, relating the floristic composition of the vegetation to soil properties. A total of 25 plots of 400m² each were randomly delimited according to the following inclusion criterion: circumference at breast height (CBH) ≥ 15.8 cm. Estimators of species richness were used to evaluate the sample sufficiency. The topsoil analysis was carried out for 25 plots. A total of 47 families, 96 genera and 133 species were

-
- 1 Mestre em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva, no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; E-mail: thailinyms@gmail.com
 - 2 Profa. Dra. em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa; Atualmente é docente do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais - Campus Salinas; E-mail: michelliabot@gmail.com
 - 3 E-mail: patyoliveira1919@hotmail.com
 - 4 Mestrando em Biodiversidade e Conservação Pelo IF Goiano - Câmpus Rio Verde; E-mail: janleonb13@hotmail.com

Recebido para publicação em 03/01/2017 e aceito em 13/12/2021

found. The estimated Shannon-Wiener diversity index (H') was 3.97 nats.individual⁻¹ with an evenness of $J = 0.81$. The results demonstrate that remnant has a great diversity of species with the characteristic vegetation mosaic profile of the Cerrado domain.

Keywords: richness estimation; diametric structure; canonical correspondence analysis.

Introdução

A savana é uma formação vegetal encontrada em regiões tropicais e subtropicais sujeita a longos períodos de seca, fisionomicamente representada por árvores e arbustos esparsos em um extrato graminóide bastante pronunciado (ANDRADE; SILVA, 2009). Na América do Sul, a maior região de savana encontra-se no domínio do Cerrado, que compreende cerca de 23% do território Brasileiro, sendo considerado o segundo maior domínio em extensão territorial, superado apenas pela Floresta Amazônica (RIBEIRO; WALTER, 2008).

O cerrado tem uma grande heterogeneidade espacial, onde diversas fitofisionomias alternam-se na paisagem formando um contínuo florestal. A fitofisionomia é a primeira impressão causada pela vegetação (ALLEN, 1998). É uma característica morfológica da comunidade de plantas (GRABHERR; KOJIMA, 1993) que reflete a influência de fatores físicos determinantes, tais como topografia, luminosidade, precipitação, temperatura e a estrutura física e química do solo.

No cerrado, são reconhecidos três grandes grupos de formações vegetais, as do tipo florestal (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata seca e Cerradão), as savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de cerrado, Palmeiral e Veredas) e as campestres (Campo sujo, Campo rupestre e Campo limpo) (RIBEIRO et al., 1983).

A diversidade de fisionomias no cerrado contribui para a grande riqueza desse domínio em que mais de 11.000 espécies de plantas já foram catalogadas (MENDONÇA et al., 2008) sendo que cerca de metade delas são endêmicas (MYERS et al., 2000). Portanto, o Cerrado é considerado um dos hotspots de biodiversidade do mundo, por ser uma área com elevado índice de endemismo (MYERS et al., 2000). No entanto, ele sofre uma perda significativa de habitat (SILVA; BATES, 2002), pois a região é considerada uma das últimas fronteiras mundiais disponíveis para expansão agrícola (CANÇADO et al., 2001). Nos últimos 30 anos, o Cerrado vem sendo fragmentado de forma crescente e sem precedentes, tornando as pesquisas florísticas e fitossociológicas, ferramentas essenciais para a caracterização da sua diversidade biológica com o intuito de apoiar a tomada de decisões sobre a conservação desses ecossistemas (SILVA et al., 2002).

A análise fitossociológica permite levantar informações sobre como as plantas estão agrupadas na natureza, resultando em uma ordenação distinta das espécies das diferentes fitofisionomias, com base em sua importância relativa na comunidade (PINHEIRO; DURIGAN, 2012). Essa técnica fornece dados qualitativos e quantitativos sobre a estrutura de comunidades e, portanto, descreve a disposição, organização e arranjo dos indivíduos, ambos em termos de altura (estrutura vertical) e densidade (estrutura horizontal).

Ecologistas têm um grande interesse em explicar por que algumas áreas são mais ricas em espécies do que outras, ou por que uma espécie é abundante em um local, mas rara em outro. Essas questões estimulam pesquisas sobre diversidade de habitats, sobretudo por sua utilidade em biologia da conservação, manejo e preservação da fauna e flora (BARROS, 2007). Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar a estrutura da sinúsia arbórea de um remanescente de

Cerrado no sudoeste do estado de Goiás, procurando identificar e conhecer quais as espécies de árvores mais dominantes e examinar a relação entre a distribuição dessas espécies através do remanescente com as características físicas e químicas do solo.

Material e métodos

Área de estudo

O remanescente florestal está localizado no Município de Rio Verde, fazenda São Francisco ($18^{\circ}13'09.70''S$ e $50^{\circ}51'22.75''O$), região de Rio Preto que recebe esse nome devido ao seu principal afluente, localizado na bacia hidrográfica do Rio Preto. A área total da fazenda é aproximadamente 82ha, com 9ha de pastagem e 53ha de vegetação nativa, consistindo de fitofisionomias como vegetação ripária, cerradão e cerrado rupestre (Figura 1). O clima predominante da região é do tipo Aw de Köppen, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação anual média é de 1.500 mm e a temperatura média anual é de 22 °C (AGÊNCIA AMBIENTAL DE GOIÁS e NATIVA, 2003).

Figura 1 - Formações vegetacionais amostradas no remanescente de Rio Preto, Goiás. Cerradão (A), Cerrado sensu stricto (B), Cerrado rupestre (C), Mata ciliar (D).



Fonte: Autores.

Amostragem vegetacional

Um total de 25 parcelas de 20m x 20m foram distribuídas aleatoriamente dentro do remanescente (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974) durante o período de 2011-

2012. Todos os indivíduos com circunferência altura do peito (CAP) $\geq 15,8$ cm, incluindo os mortos em pé, foram marcados e sua altura foi estimada. Em árvores bifurcadas, cada ramo foi medido separadamente, e o diâmetro médio quadrático foi calculado para obter um único valor por indivíduo como recomendado por Scolforo (1993). A identificação de espécies foi feita in loco ou por consulta a literatura especializada (LORENZI, 2016). O sistema de classificação adotado foi APG III (2009), e o material botânico fértil foi depositado no Herbário de Rio Verde (HRV) do Instituto Federal Goiano.

Amostragem do solo e Análises de dados

Para analisar os dados de estrutura da comunidade, os descritores fitossociológicos de densidade, frequência e dominância relativa foram calculados para cada espécie, em adição ao valor de importância (VI) (FELFILI; VENTUROLI, 2000), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equabilidade de Pielou (J) (PIELOU, 1975). A riqueza foi estimada utilizando o software EstimateS, version 8.2.0, de Colwell et al (2011) por meio dos estimadores ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jack 1, Jack 2 e bootstrap. As alturas e os diâmetros foram divididos em intervalos de classe para a observação da estrutura etária da comunidade.

Amostras compostas de solo superficial foram coletadas aleatoriamente (0-20 cm de profundidade) nas 25 parcelas para subsequente análise química e granulométrica, realizadas pelo Laboratório de Análise de Solos da Universidade Federal de Lavras. Uma análise de correspondência canônica (CCA) foi usada para verificar a correlação entre abundância de espécies e características edáficas por meio do software PC-ORD, versão 5.0 (MCCUNE; MEFFORD, 2006).

Resultados e discussão

No remanescente de cerrado estudado, 1623 indivíduos foram amostrados. Destes, 4,43% estavam mortos em pé (N=72). Os indivíduos amostrados estão distribuídos em 47 famílias, 96 gêneros e 133 espécies. Assim, incluindo árvores com CAP $\geq 15,8$ a densidade total estimada para área foi de 1623 ind.ha⁻¹, com área basal total de 18,29 m².ha⁻¹. Os gêneros mais ricos foram *Byrsonima* (5); *Erythroxylum* (4); *Tabebuia* (4); *Vochysia* (4); *Qualea* (3); *Tachigali* (3); e *Terminalia* (3) (Tabela 1).

Tabela 1 - Descritores fitossociológicos das espécies amostradas no remanescente de Cerrado em Rio Preto, Goiás. NI= número de indivíduos, DoR= Dominância relativa (%), DR= Densidade relativa (%), FR= Frequência relativa (%), VI= Valor de importância (%).

Espécies	NI	DoR	DR	FR	VI
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl,	206	16,08	12,69	2,81	31,58
<i>Qualea multiflora</i> Mart,	91	7,306	5,607	2,645	15,56
Indivíduos mortos	72	6,138	4,436	3,636	14,21

Espécies	NI	DoR	DR	FR	VI
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess,) Radlk,	88	4,179	5,422	3,14	12,74
<i>Xylopiia sericea</i> A,St,-Hil.	76	2,562	4,683	3,14	10,39
<i>Emmotum nitens</i> (Benth) Miers	53	4,212	3,266	2,81	10,29
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	31	4,53	1,91	2,314	8,754
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl,	28	4,394	1,725	2,149	8,268
<i>Roupala montana</i> Aubl,	47	1,682	2,896	2,81	7,388
<i>Qualea parviflora</i> Mart,	40	2,617	2,465	1,818	6,9
<i>Coccoloba brasiliensis</i> Nees& Mart,	48	1,336	2,957	1,983	6,277
<i>Myrsine umbellata</i> Mart,	44	2,144	2,711	1,322	6,177
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	39	1,736	2,403	1,983	6,122
<i>Curatella americana</i> L,	27	1,676	1,664	2,479	5,819
<i>Terminalia argentea</i> Mart,	20	2,846	1,232	1,157	5,235
<i>Qualea grandiflora</i> Mart,	20	1,743	1,232	1,983	4,959
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	26	1,542	1,602	1,653	4,797
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	21	1,763	1,294	1,653	4,709
<i>Myrcia splendens</i> (Sw,) DC,	28	1,382	1,725	1,322	4,43
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart,	21	1,832	1,294	1,157	4,283
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl,	33	0,694	2,033	1,488	4,215
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	25	0,585	1,54	1,653	3,779
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	25	0,645	1,54	1,488	3,673
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham,) Benth,	19	0,75	1,171	1,322	3,243
<i>Magonia pubescens</i> A,St,-Hil,	19	0,851	1,171	0,826	2,848
<i>Kielmeyera coriácea</i> Mart, & Zucc,	18	0,56	1,109	1,157	2,826
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook, &Arn,) Radlk,	19	0,589	1,171	0,992	2,751
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb,	12	0,623	0,739	1,322	2,685
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	13	0,517	0,801	1,322	2,64
<i>Erythroxylum suberosum</i> A,St,-Hil,	14	0,428	0,863	1,322	2,613
<i>Styrax camporum</i> Pohl	12	0,445	0,739	1,322	2,506

<i>Neea theifera</i> Oerst,	10	0,428	0,616	1,322	2,367
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K,Schum,) A, Robyns	4	1,455	0,246	0,661	2,363
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth,) Ducke	9	0,939	0,555	0,826	2,32
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng,) Mart,	9	0,402	0,555	1,322	2,278
<i>Diospyros hispida</i> A,DC,	15	0,523	0,924	0,826	2,274
<i>Guapira opposita</i> (Vell,) Reitz	12	0,694	0,739	0,826	2,26
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart, Ex Hayne	10	0,713	0,616	0,826	2,156
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L,) DC,	10	0,691	0,616	0,826	2,134
<i>Salvertia convallariodora</i> A,St,-Hil,	6	0,665	0,37	0,992	2,026
<i>Kielmeyera speciosa</i> A,St,-Hil,	12	0,623	0,739	0,661	2,023
<i>Luehea grandiflora</i> Mart, & Zucc,	13	0,39	0,801	0,826	2,017
<i>Byrsonima crassa</i> Nied,	7	0,294	0,431	0,992	1,717
<i>Vochysia elliptica</i> Mart,	7	0,394	0,431	0,826	1,652
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl,	8	0,314	0,493	0,826	1,633
<i>Cupania racemosa</i> (Vell,) Radlk,	7	0,516	0,431	0,661	1,608
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart,	7	0,262	0,431	0,826	1,52
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	11	0,488	0,678	0,331	1,497
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern,	8	0,165	0,493	0,826	1,484
<i>Eugenia dysenterica</i> DC,	6	0,27	0,37	0,826	1,466
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	4	0,669	0,246	0,496	1,412
<i>Erythroxylum deciduum</i> A,St,-Hil,	7	0,285	0,431	0,661	1,378
<i>Guatteria australis</i> A,St,-Hil,	6	0,177	0,37	0,826	1,373
<i>Lafoensia pacari</i> A,St,-Hil,	6	0,301	0,37	0,661	1,332
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart, & Eichler) Engl,	7	0,186	0,431	0,661	1,278
<i>Luehea divaricata</i> Mart,	6	0,243	0,37	0,661	1,274
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	7	0,494	0,431	0,331	1,255
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth,	4	0,306	0,246	0,661	1,214
<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl ex Benth,) Harley	6	0,169	0,37	0,661	1,2

<i>Virola sebifera</i> Aubl,	7	0,369	0,431	0,331	1,131
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf,	5	0,151	0,308	0,661	1,12
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	4	0,207	0,246	0,661	1,114
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl,) DC,	6	0,248	0,37	0,496	1,113
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart,) Coville	4	0,166	0,246	0,661	1,073
<i>Callisthene minor</i> Mart,	6	0,304	0,37	0,331	1,004
<i>Plathymentia reticulata</i> Benth,	3	0,408	0,185	0,331	0,923
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk,	6	0,205	0,37	0,331	0,905
<i>Xylopia aromática</i> (Lam,) Mart,	4	0,157	0,246	0,496	0,899
<i>Alibertia edulis</i> (Rich,) A,Rich,	4	0,153	0,246	0,496	0,895
<i>Strychnos pseudoquina</i> A,St,-Hil,	3	0,36	0,185	0,331	0,875
<i>Couepia monteclarensis</i> Prance	2	0,418	0,123	0,331	0,872
<i>Annona coriácea</i> Mart,	3	0,339	0,185	0,331	0,854
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess,	3	0,164	0,185	0,496	0,845
<i>Ouratea hexasperma</i> (A,St,-Hil,) Baill,	3	0,126	0,185	0,496	0,807
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart,	3	0,114	0,185	0,496	0,795
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth,	2	0,296	0,123	0,331	0,749
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart,	3	0,399	0,185	0,165	0,749
<i>Byrsonima sericea</i> DC,	3	0,062	0,185	0,496	0,743
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	2	0,26	0,123	0,331	0,714
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl,) Sandwith	4	0,134	0,246	0,331	0,711
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong,) Steud,	4	0,103	0,246	0,331	0,68
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam,	4	0,077	0,246	0,331	0,654

<i>Hyptidendron arboreum</i> (Benth,) Harley	4	0,058	0,246	0,331	0,635
<i>Ficus citrifolia</i> Mill,	2	0,148	0,123	0,331	0,601
<i>Tabebuia áurea</i> (Silva Manso) Benth, & Hook,f, ex S,Moore	2	0,139	0,123	0,331	0,592
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	3	0,056	0,185	0,331	0,571
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook,f,) Prance	2	0,109	0,123	0,331	0,563
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart,	3	0,168	0,185	0,165	0,518
<i>Cordia concolor</i> (Cham,) Kuntze	2	0,057	0,123	0,331	0,511
<i>Miconia albicans</i> (Sw,) Triana	4	0,096	0,246	0,165	0,508
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	2	0,052	0,123	0,331	0,506
<i>Guettarda macrantha</i> Benth,	2	0,052	0,123	0,331	0,506
<i>Myrciaria floribunda</i> (H,WestexWilld,) O,Berg	2	0,051	0,123	0,331	0,504
<i>Ormosia arborea</i> (Vell,) Harms	2	0,047	0,123	0,331	0,5
<i>Agonandra brasiliensis</i> MiersexBenth, & Hook,f,	2	0,044	0,123	0,331	0,498
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart, & Zucc,)	2	0,029	0,123	0,331	0,482
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq,) Lodd, ex Mart,	1	0,219	0,062	0,165	0,446
<i>Andira vermifuga</i> (Mart,) Benth,	1	0,207	0,062	0,165	0,434
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell,) Brenan	1	0,195	0,062	0,165	0,422
<i>Cupania vernalis</i> Cambess,	3	0,068	0,185	0,165	0,418
<i>Rollinia sylvatica</i> (A,St,- Hil,) Mart,	2	0,099	0,123	0,165	0,388
<i>Bastardiopsis</i> sp,	1	0,139	0,062	0,165	0,366
<i>Euplassa rufa</i> (Loes,) Sleumer	1	0,113	0,062	0,165	0,34

<i>Tibouchina candolleana</i> (Mart, ex DC,) Cogn,	2	0,045	0,123	0,165	0,333
<i>Ilex theezans</i> Mart,	1	0,1	0,062	0,165	0,327
<i>Erythroxylum</i> sp,	1	0,09	0,062	0,165	0,317
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC,) Decne, & Planch,	1	0,077	0,062	0,165	0,304
<i>Psychotria</i> sp,	1	0,062	0,062	0,165	0,289
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng,	1	0,055	0,062	0,165	0,282
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul,	1	0,053	0,062	0,165	0,28
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	1	0,053	0,062	0,165	0,28
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	1	0,048	0,062	0,165	0,275
<i>Eugenia florida</i> DC,	1	0,044	0,062	0,165	0,27
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng,	1	0,041	0,062	0,165	0,268
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	1	0,039	0,062	0,165	0,266
<i>Hymenaea courbaril</i> L,	1	0,039	0,062	0,165	0,266
<i>Casearia</i> sp,	1	0,034	0,062	0,165	0,261
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart,) Radlk,	1	0,034	0,062	0,165	0,261
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart, & Zucc,)	1	0,032	0,062	0,165	0,259
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	1	0,032	0,062	0,165	0,259
<i>Annona</i> sp,	1	0,03	0,062	0,165	0,256
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S,O, Grose	1	0,029	0,062	0,165	0,256

<i>Rourea induta</i> Planch,	1	0,027	0,062	0,165	0,254
<i>Tachigali áurea</i> Tul,	1	0,027	0,062	0,165	0,254
<i>Machaerium</i> <i>acutifolium</i> Vogel	1	0,025	0,062	0,165	0,252
<i>Sacoglottis</i> sp,	1	0,025	0,062	0,165	0,252
<i>Butia capitata</i> (Mart,) Becc,	1	0,021	0,062	0,165	0,248
<i>Protium</i> <i>spruceanum</i> (Benth,) Engl,	1	0,021	0,062	0,165	0,248
<i>Rollinia laurifolia</i> Schltdl,	1	0,021	0,062	0,165	0,248
<i>Symplocos</i> sp,	1	0,021	0,062	0,165	0,248
<i>Handroanthus</i> <i>ochraceus</i> (Cham,) Mattos	1	0,021	0,062	0,165	0,248
<i>Vochysia</i> sp,	1	0,021	0,062	0,165	0,248
<i>Campomanesia</i> <i>guazumifolia</i> (Cambess,) O, Berg	1	0,016	0,062	0,165	0,243
<i>Connarus</i> <i>suberosus</i> Planch,	1	0,013	0,062	0,165	0,239
Total	1623	100	100	100	300

Os resultados da análise estrutural da vegetação demonstraram que *Tachigali paniculata* é a espécie que apresentou o maior valor de importância (VI): 31,58% do total. Essa espécie é caracterizada como uma planta de rápido crescimento, alta produtividade e de grande interesse para recuperação de áreas degradadas (ARANHA et al. 2011). Os indivíduos mortos apresentaram o terceiro maior VI, representando 14,21% do total e a mais alta frequência (3,63%). Os 72 indivíduos mortos encontrados representam apenas 1,12 m².ha⁻¹ do total de área basal e estão distribuídos em todas as classes de diâmetro.

Trabalhando com a diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em Pirineus (Goiás). Moura et al., (2010) observaram uma grande abundância de indivíduos mortos ainda em pé em sua amostragem, representando 24,52% do VI, 12% do total dos indivíduos amostrados e 9,12% da área basal. Os autores sugerem que o resultado é devido à ocorrência de distúrbios recentes. O remanescente de savana da fazenda São Francisco apresenta um número representativo de indivíduos mortos, ele está localizado entre áreas de pastagem de gado e esse fator pode influenciar consideravelmente, viabilizando a elevada ocorrência dos indivíduos mortos amostrados.

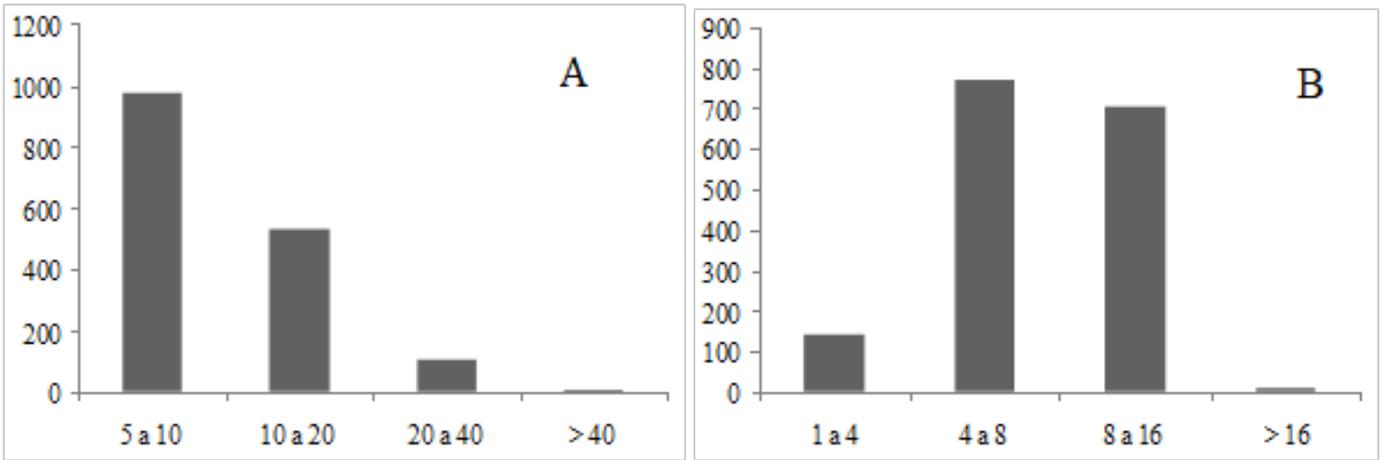
O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') estimado para a área estudada foi de 3,97 nats/indivíduo. O elevado valor de diversidade de Shannon-Wiener (H') obtido pode ser explicado pela grande heterogeneidade ambiental, devido à influência de diferentes fitofisionomias que o remanescente apresenta. Alguns levantamentos amostrando áreas de cerrado com diferentes formações vegetacionais obtiveram valores de diversidade relativamente baixos variando entre 1,35 e 2,72 (CARVALHO; ALVES, 2008; PINHEIRO; DURIGAN, 2012). O resultado do presente estudo demonstra que o remanescente conserva uma variabilidade florística relevante que concerne à preservação.

Para a área de Rio Preto o índice de equabilidade encontrado (J= 0,81) foi considerado elevado. O índice (J) varia de 0-1. Valores altos indicam que maioria das espécies amostradas estão bem representadas em números de indivíduos (figura 2). A predominância de gêneros como *Byrsonima*; *Vochysia* e *Qualea* constatam que a vegetação ainda demonstra uma característica taxonômica própria de Cerrado, pois todos esses gêneros abundantes caracterizam o domínio (FORZZA et al., 2010).

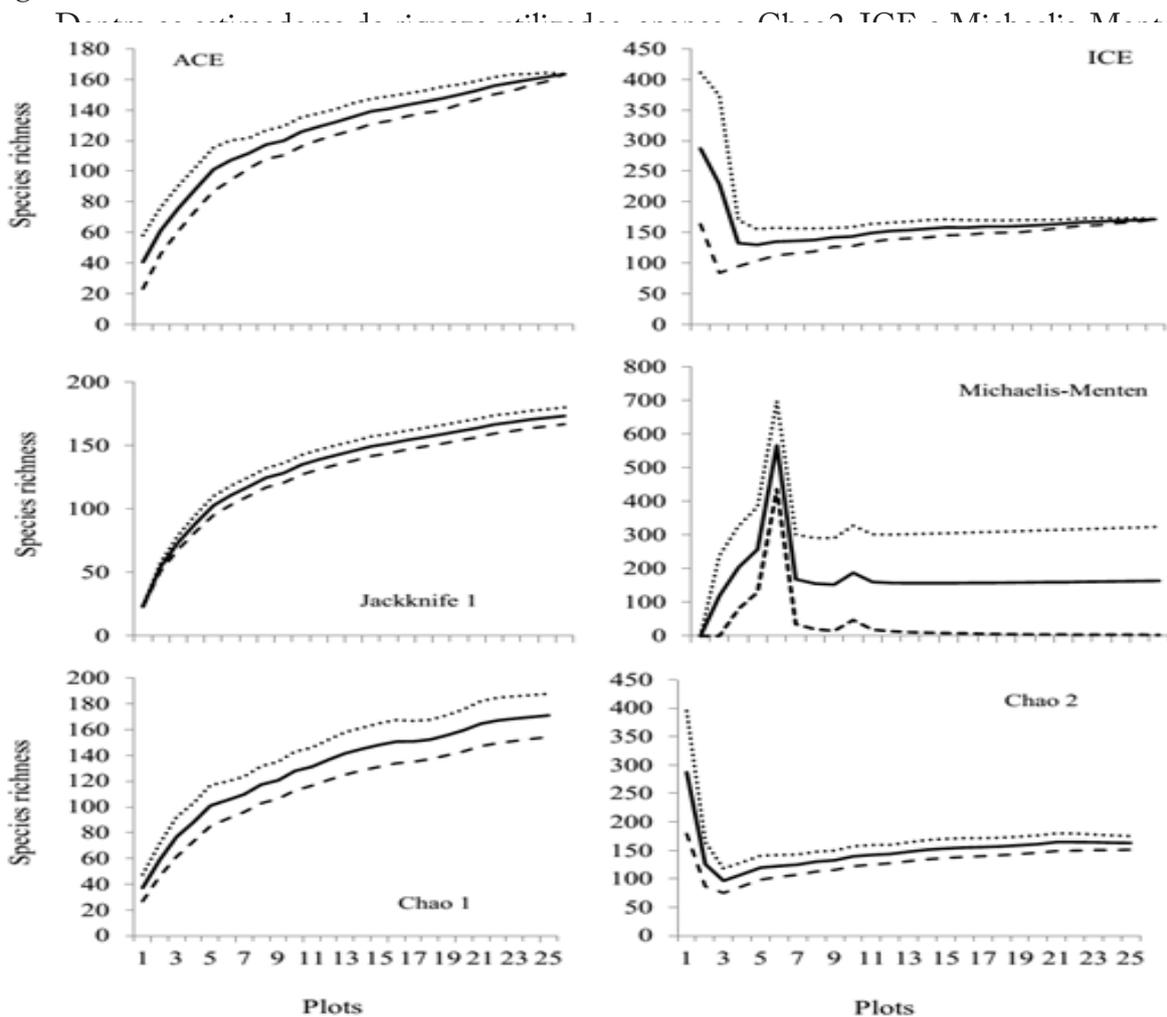
A análise de estrutura diamétrica mostrou o padrão da curva em 'J' invertido, que é esperado para florestas com idades irregulares (SOARES et al., 2011) e tem sido descrito em outros estudos que analisaram a estrutura arbórea de comunidades de Cerrado (LOPES et al., 2002; CARVALHO; MARQUES-ALVES, 2008). Esse padrão indica que a vegetação é primariamente composta por indivíduos jovens com um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade.

O padrão de distribuição das classes de altura confirma que a amostragem realizada em Rio Preto incorpora as várias fitofisionomias existentes na área, i.e. cerradão e vegetação ripária, que é caracterizado por árvores altas (8-20 m), e cerrado rupestre, que consiste de árvores menores (2-6 m) (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Em relação à distribuição vertical, a maioria dos indivíduos arbóreos ficou concentrada entre a segunda e terceira classe de altura, representando 90% das amostras, com a maior altura (20 m) estimada para um indivíduo de *Buchenavia tomentosa*. Do número total de árvores, 60,26% estavam agrupadas na primeira classe de diâmetro (5-10 cm), com o maior CAP registrado para um indivíduo de *Tapirira guianensis* (57,18 cm).



As curvas de estimativa de riqueza revelou variação na riqueza de espécies determinada por cada estimador (ACE, ICE, Chao1 and 2, Jackknife 1 and 2, bootstrap e Michaelis-Menten). O menor valor de riqueza encontrado foi para o estimador bootstrap, com aproximadamente 152 espécies, e a maior riqueza foi estimada por Jackknife2, com aproximadamente 188 espécies (Figura 3).



e os desvios de variação (linha pontilhada).

No remanescente de Cerrado, 35 espécies foram representadas por apenas um indivíduo (singletons), totalizando 2,1% dos indivíduos amostrados; 15 espécies foram representadas por dois indivíduos (doubletons), totalizando (0,9%); 41 espécies ocorreram apenas em uma parcela (uniques); e 26 espécies foram encontradas em duas parcelas (duplicates) (Tabela 2).

Tabela 2: Valores médios dos estimadores de riqueza e respectivos desvios-padrões calculados pelo programa EstimateS 8.2.0 para área de Cerrado em Rio Preto- Goiás.

Estimadores	Área
	Rio Preto
Sobs (Mau Tau)	134 (+5,02)
Singletons	35
Doubletons	15
Uniques	41
Duplicates	26
ACE	163,55
ICE	171,63
Chao 1	171,19 (+16,76)
Chao 2	163,16 (+ 12,02)
Jack 1	173,36 (+ 6,63)
Jack 2	188,16
Bootstrap	152,54

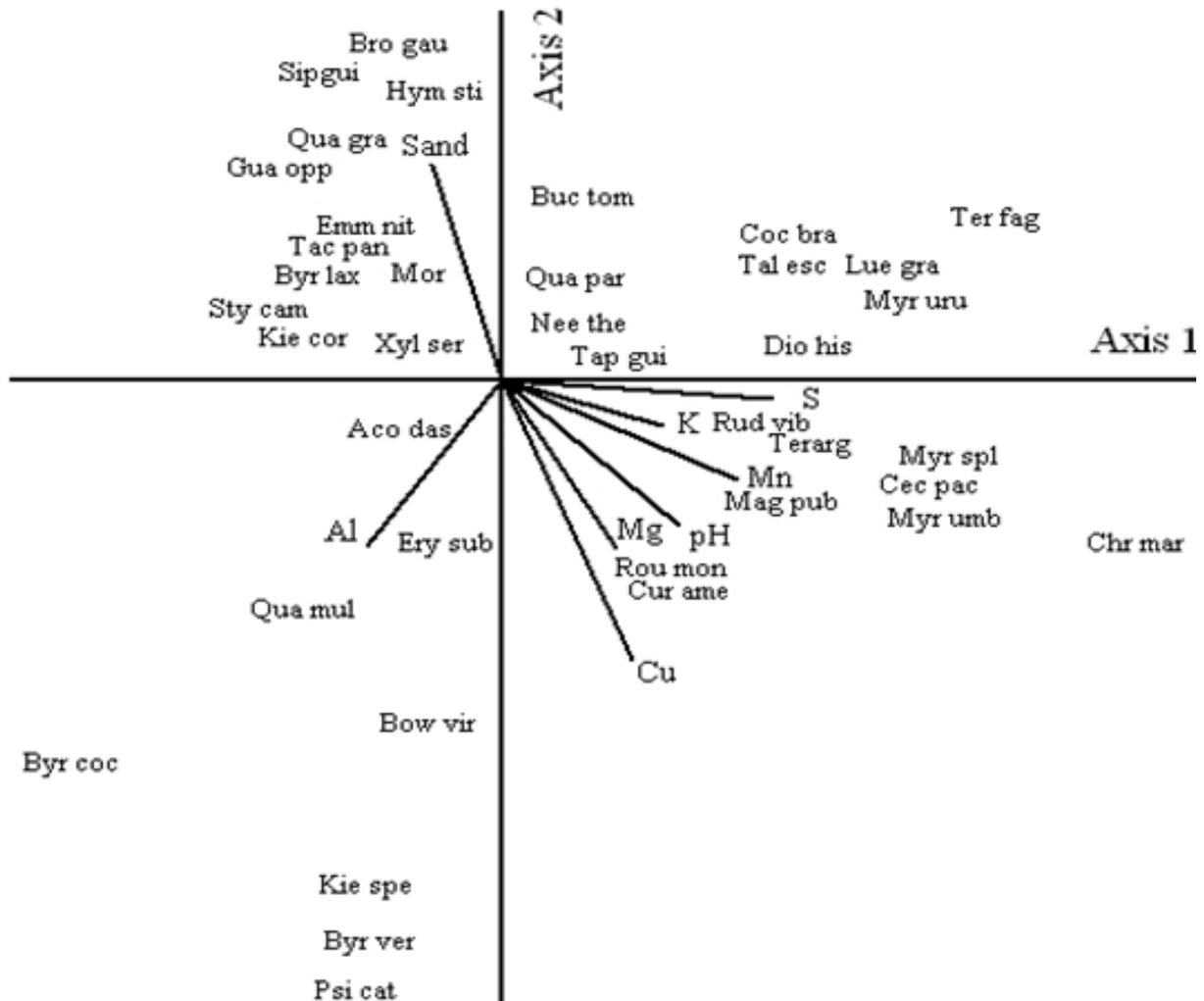
Na análise de solo, foram identificados dois tipos, solos de textura arenosa e textura média, classificados com relação ao teor de areia, silte e argila. A maioria das parcelas foi classificada como sendo de textura arenosa. A concentração de alumínio (Al); Potássio (K); Manganês (Mn); Cobre (Cu); Magnésio (Mg); Enxofre (S); pH e tamanho de partículas foram analisadas. Os valores de concentração de Potássio (71,44 mg/dm³); Magnésio (1,608 cmol/dm³); Manganês (18,516 mg/dm³) e Enxofre (8,352 mg/dm³) apresentaram o maior valor. Os valores médios de pH e conteúdo de areia foram consecutivamente (4,948 pH) e (82,04 dag/kg). E os de Cobre e alumínio foram (0,884 mg/dm³) e (0,992 cmol/dm³).

Os autovalores dos dois primeiros eixos da CCA foram os mais altos (Eixo 1= 0,415; Eixo 2= 0,276; Eixo 3= 0,133), explicando 25,6% de variância total dos dados. Os valores do coeficiente de correlação de Pearson para os três eixos ficaram próximos a 1 (Eixo 1 = 0,904, Eixo 2 = 0,935; Eixo 3 = 0,897) o que significa que as variáveis estão correlacionadas positivamente. As variáveis ambientais que apresentaram maior influência sobre a vegetação foram areia; Cu; S; K; Mn; pH; Mg e Al (Figura 4).

Na análise de correspondência canônica, o segundo eixo foi fortemente correlacionado com a variável areia (0,570). No presente estudo, solos do tipo arenoso foram predominantes na maioria das parcelas, esse tipo de solo retém pouca água e há predominância de espécies muito resistentes ao déficit hídrico, com sistema radicular bastante profundo. Normalmente as espécies presentes demandam de poucos nutrientes e água (SANO; ALMEIDA, 1998). Muitas das espécies neste

estudo estão relacionadas com a presença de solo arenoso, incluindo *Tachigali paniculata* que é o mais abundante na área, além dos indivíduos mortos.

Figura 4 - Diagrama de ordenação produzido pela análise de correspondência canônica (CCA), demonstrando a distribuição das espécies e das variáveis ambientais nos dois primeiros eixos de ordenação.



Enquanto que o primeiro eixo da análise de correspondência canônica foi fortemente correlacionado com enxofre (0,680), com uma distribuição de espécies correlacionadas com a presença de areia e alumínio (Al) e espécies correlacionadas com a presença de micronutrientes (S, K, Cu, Mn, Mg).

O enxofre é absorvido pelas plantas na forma de sulfato SO_4 , os solos argilosos com altos teores de óxidos de ferro têm uma grande capacidade de adsorção de SO_4 , o que diminui a movimentação desse elemento no perfil do solo. No entanto, em solos arenosos, o enxofre é altamente móvel sujeito a perda por percolação. Além disso, solos arenosos possuem baixos teores de matéria orgânica, consequentemente menores reservas de S orgânico (VASCONCELOS et al., 2011). Essas características explicam a diferença entre a distribuição de espécies que são mais

correlacionadas com enxofre e outros nutrientes do solo e espécies que são mais correlacionadas com a presença de areia.

O diagrama de ordenação das espécies indica que o solo do tipo arenoso teve uma forte associação com as espécies *Brosimum gaudichaudii*, *Siparuna guianensis*, *Guapira opposita*, *Tachigali paniculata*, *Qualea grandiflora*, *Xylopia sericea*, *Styrax camporum*, *Kielmeyera coriacea*, *Emmotum nitens*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Byrsonima laxiflora* e os indivíduos mortos. Solos ricos em alumínio foram encontrados tendo forte associação com *Qualea multiflora*, *Bowdichia virgilioides*, *Kielmeyera speciosa*, *Byrsonima verbascifolia*, *Psidium cattleianum*, *Acosmium dasycarpum* e *Erythroxylum suberosum*. Além disso, solos mais férteis e menos ácidos, tinham altos níveis de enxofre e uma forte associação com as espécies *Curatella americana*, *Roupala montana*, *Rudgea viburnoides*, *Cecropia pachystachya*, *Myrcia splendens*, *Myrsine umbellata*, *Terminalia argentea*, *Chrysophyllum marginatum* e *Magonia pubescens*.

Conclusão

O remanescente de Cerrado da fazenda de Rio Preto, localizada na região Sudoeste do estado de Goiás apresenta uma grande diversidade de espécies, as quais se encontram bem distribuídas equitativamente. A distribuição de espécies na área de estudo é condicionada às características edáficas do local, que têm em sua maior parte solo do tipo arenoso. O estudo ainda demonstra que o remanescente preserva o perfil de mosaico vegetacional característico para o Cerrado, com uma riqueza de famílias predominantes do Domínio. Assim, é importante considerar caminhos para subsidiar a conservação desse remanescente e evitar o crescente impacto causado pela expansão de áreas agropastoris no Sudoeste Goiano.

Agradecimentos

Os autores expressam sua gratidão ao suporte logístico do Instituto Federal Goiano, aos membros do Laboratório de Sistemática e Ecologia Vegetal por sua assistência na coleta de dados e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo financiamento do projeto através do Programa Nacional de Pós Doutorado- PNPd, edital no 001/2010.

Referências

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: The angiosperm phylogeny group III, Botanical Journal of the Linnean Society, London, v. 161, p. 105–121, 2009.

AGÊNCIA AMBIENTAL DE GOIÁS e NATIVA. Parque Estadual da Serra dos Pirineus – Relatório Parcial: consolidação das pesquisas de campo, Goiânia: Agência Ambiental de Goiás, 2003.

ALLEN, T. F. H. Community Ecology, In: DODSON, S. I.; LANGSTON, N. E.; TURNER, M. G; CARPENTER, S. R. et al., (Contrib.), Ecology. Oxford University Press Inc., 1998, p. 315-383.

ANDRADE, L. R. M.; SOUSA-SILVA, J.C. Savanas no mundo: Demandas para pesquisa, In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Eds.) Savanas: demandas para pesquisa, Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2009, p. 15-27.

ARANHA, C. C. C. CRUZ, L. L.; JARDIM, F. C. S. Dinâmica da regeneração natural de *Tachigali paniculata* Aubl, em floresta manejada em Moju-PA: In: Anais do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica. Belém, v.1, p. 1-4, 2011.

BARROS, R. S. M. Medidas de diversidade biológica. Juiz de Fora: Programa de Pós Graduação em Ecologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2007. Disponível em: <http://www.ecologia.ufjf.br/admin/upload/File/Estagio_docencia_Ronald.pdf>. Acesso em: 23 de janeiro de 2013.

CANÇADO, J. M. A.; CARNEIRO, N. P.; CARNEIRO, A. A.; PURCINO, A. A. C.; GUIMARÃES, C. T.; ALVES, V. M. C.; PARENTONI, S. N.; SOUZA, I. R. P.; PAIVA, E. Novas perspectivas para adaptação de Culturas ao Cerrado: Contribuição da biologia molecular na compreensão e solução dos efeitos tóxicos do alumínio em plantas, *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*. n. 23, p.56-61, 2001.

CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessional de uma vegetação de cerrado sensu stricto na Universidade Estadual de Goiás- UEG. Campus de Anápolis, *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 81-90, 2008.

COLWELL, R. K.; CHAO, A.; GOTELLI, N. J.; LIN, S. Y.; MAO, C. X.; CHAZDON, R. L.; LONGINO, J. T. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of plant Ecology*, Oxford, v. 5, n. 1, p. 3-21, 2011.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. Brasília: UNB, 2000. 25 p. (Comunicações Técnicas Florestais, 2).

FORZZA, R. C. et al., *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*, Rio de Janeiro, Vol. 2, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

GRABHERR, G.; KOJIMA, S. Vegetation diversity and classification systems. In: SOLOMON, A.; SHUGART, H. (Eds.), *Vegetation Dynamics & Global Change*. New York: Chapman & Hall, p. 218-232, 1993.

LOPES, W. P.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; NETO, J. A. M. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais: Brasil, *Acta botanica brasílica*, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.

LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. (7 ed.), Instituto Plantarum, vol.1-3, 2016.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PC-ORD, version 5.0: Multivariate analysis of ecological data, MjMSoftwareDesing. Glaneden Beach, 2006, 40p.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do bioma cerrado: checklist com 12.356 espécies, In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.), Cerrado: ecologia e flora. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008, p. 422-442.

MOURA, I. O. et al. Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Goiás: Revista Brasileira de Botânica, v. 33, n. 3, p. 455-467, 2010.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley. 1974, 547p.

MYERS, N.; GOMES-KLEIN, V. L.; FELFILI, J. M.; FERREIRA, H. D. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, Reino Unido, v. 403, p. 853-858, 2000.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York: John Wiley & Sons, 1975, 165p.

PINHEIRO, E. S.; DURIGAN, G. Diferenças florísticas e estruturais entre fitofisionomias do cerrado em Assis, SP: Brasil. Revista Árvore, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 181-193, 2012.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACEDO, J.; SILVA, J. A. Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados. Planaltina-DF: EMBRAPA-CPAC, 1983, p. 5-28 (Boletim de Pesquisas, 21)

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). Cerrado: Ambiente e Flora, Planaltina: Embrapa- CPAC, 1998, 556 p.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 1998, 556 p.

SCOLFORO, J. R. S. Mensuração florestal 5: crescimento florestal 1. Lavras: ESAL/FAEPE, 1993, 292 p.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. BioScience, Oxford, v. 52, p. 225-233, 2002.

SILVA, L.; COSTA, D. A.; FILHO, K. E. S.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de Cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. Acta Botanica Brasilica, Belo Horizonte, v. 16, p. 43-53, 2002.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. Dendrometria e Inventário Florestal. 2 ed. Viçosa: UFV, 2011, 272p.

VASCONCELOS, A.C.P.; SILVA, T. S.; CUNHA, J. L.; SILVA, A. Teores de fósforo e Enxofre em solo de Cerrado em Sistema de Pastagem sob Aplicações de Esterco Líquido de Suínos. In: II International Symposium on Agricultural and Agroindustrial Waste Management. Foz do Iguaçu: p.13-15, 2011.