

COMPARAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA ENTRE DOIS FRAGMENTOS DE CERRADÃO EM RIO VERDE, GOIÁS

Patrícia Oliveira da Silva

Mestranda em Ciências Agrárias-Agronomia - IFGoiano/campus Rio Verde
patyoliveira1919@hotmail.com

Paula Reys

Doutora em Biologia Vegetal - UNESP
preys@hotmail.com

Kaynna de Oliveira Araújo Rosa

Engenheira Ambiental - UniRV
karynna.araujo.ka@gmail.com

Recebido em: 04/07/2015; Aceito para publicação em: 23/03/2016

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo descrever e comparar a florística e fitossociologia de dois fragmentos de cerradão a fim de avaliar sobre eles os efeitos da fragmentação. Para tanto foram instaladas 14 unidades amostrais e todos os indivíduos que apresentaram $\geq 10\text{cm}$ ($\text{CAP}=1,30$) foram marcados, medidos e identificados. Calculou-se para cada espécie os parâmetros: densidade, dominância, frequência relativas, VI, índices de diversidade de Shannon e a equabilidade de Pielou. O levantamento florístico resultou em 52 espécies, 41 gêneros e 25 famílias. Ao todo foram mensurados 1.025 indivíduos, sendo 1.853 ind./ha no fragmento 1 e 1.817 ind./ha no fragmento 2. Para o fragmento 1, a diversidade de Shannon H' foi de 3,1 e equabilidade de Pielou J' 0,78 enquanto que para o fragmento 2, H' foi de 1,9 e J' 0,63. A espécie *Chrysophyllum marginatum* foi a mais abundante na área 1 e *Tachigali subvelutina* na área 2. Os resultados encontrados demonstram que o fragmento 1 apresenta valores que estão dentro do padrão encontrado em outros fragmentos, entretanto, o fragmento 2 apresenta resultados inferiores, o que permite concluir que o mesmo sofre mais com a fragmentação do que o fragmento 1.

Palavras-chave: Estudo; composição; diversidade.

COMPARISON PHYTOSOCIOLOGIC AND FLORISTIC BETWEEN TWO FRAGMENTS CERRADÃO IN RIO VERDE, GOIÁS

ABSTRACT

This study aimed to describe and compare the floristic and phytosociology two cerradão fragments in order to assess them on the effects of fragmentation. For that were installed 14 sampling units and all individuals who had $\geq 10\text{cm}$ ($\text{CAP} = 1.30$) were marked, measured and identified. It was calculated for each species parameters: density, dominance, frequency related, VI, Shannon diversity index and the evenness of evenness. The floristic survey resulted in 52 species, 41 genera and 25 families. Altogether they were measured 1,025 individuals, 1,853 ind./ha fragment in an 1,817 ind./ha fragment in two. For fragment 1, the Shannon diversity H' was 3.1 and evenness evenness J' 0.78 while for fragment 2, H' and J was 1.9' 0.63. The species *Chrysophyllum marginatum* was the most abundant in the area 1 and *Tachigali subvelutina* in area 2. The results show that the fragment 1 shows values that are within the pattern found in other studies, though the fragment 2 shows lower results, which suggests that it undergoes more the fragmentation of the fragment 1.

Keywords: Study; composition; diversity.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, somente superado pela Amazônia (KLINK e MACHADO, 2005). Este bioma ocupa a área central do Brasil e engloba vários estados, entre eles Goiás, Distrito Federal, e parte dos Estados de Minas Gerais, Rondônia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Tocantins, Maranhão, Piauí e Pará (SANO et al., 2008). E do ponto de vista fisionômico, o Cerrado apresentam dois extremos: o cerrado, fisionomia na qual predomina o componente arbóreo-arbustivo, e o campo limpo, onde há predomínio do componente herbáceo subarbustivo. As demais fisionomias encontradas são, campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*, que podem ser consideradas ecotónas entre o cerrado e o campo limpo (COUTINHO, 1978). Entretanto, com o crescimento de áreas de agricultura e pecuária esses ecossistemas naturais vêm sendo degradados e transformados em fragmentos, e isso aliado a outros fatores fizeram com que o Cerrado fosse classificado como um dos 34 *hotspots* mundiais, sendo considerado crítico para a conservação da biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2005).

A fragmentação destas áreas altera o equilíbrio do ecossistema, interferindo na homogeneidade espacial, dificultando a implantação de modelos com abordagens alternativas para o uso seguro das terras (KLINK e MACHADO, 2005; BRANNSTROM et al., 2008). Além disso, a fragmentação gera na vegetação nativa efeitos variáveis dependendo dos atributos comportamentais, morfológicos e ecológicos das espécies e das características físicas da paisagem. Pois, algumas espécies possuem características que as tornam particularmente sensíveis ao efeito da fragmentação, enquanto outras toleram e se adaptam facilmente ao novo tipo de ambiente (CALAÇA et al., 2010).

Os efeitos decorrentes da perda de habitat e fragmentação florestal estão entre as maiores ameaças à biodiversidade (BROOKS et al., 2002) sendo considerados responsáveis pelo aumento da taxa global de extinção de espécies (HENLE et al., 2004). Um dos efeitos imediatos da fragmentação é o aumento da mortalidade de plantas adultas do dossel e aumento na abundância de indivíduos pequenos e pouco espaçados (DELAMÔNICA et al., 2005), compondo o estrato florestal mais baixo, envolvendo o chamado estrato de regeneração (SALLES e SCHIAVINI, 2007).

Dentre as diversas fitofisionomias do Cerrado, o cerrado é a mais fragmentada e degradada, principalmente em função de sua localização em terrenos de topografia plana, de solos férteis e aráveis (SANO et al., 2010). Essa fisionomia é considerada uma formação florestal com aspectos xeromórficos (RIBEIRO e WALTER, 2008), caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e em outras formações florestais do Cerrado. É uma floresta, mas, floristicamente, é mais similar a um Cerrado sentido restrito (RIBEIRO e WALTER, 2008; PRADO JÚNIOR et al., 2012).

De acordo com Melo (2004) as análises florísticas permitem comparações dentro e entre formações florestais no espaço e no tempo, gera dados sobre a riqueza e diversidade de uma área, além de possibilitar a formulação de teorias, testar hipóteses e produzir resultados que servirão de base para outros estudos.

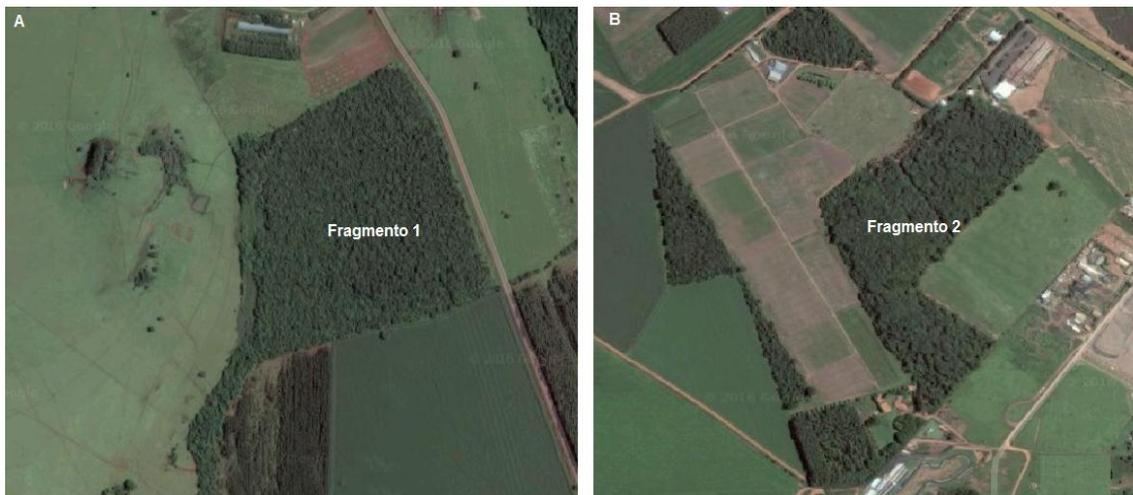
Outro estudo que contribui significativamente como uma ferramenta é o estudo fitossociológico, utilizado para a caracterização da diversidade biológica e da estrutura das espécies num determinado ecossistema (SILVA et al., 2002). Esse estudo fornece informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação. Além disso, estes estudos permitem detectar padrões de dominância das espécies, bem como, a importância das relações ecológicas na manutenção das comunidades, sendo necessários na elaboração de programas de monitoramento, controle e conservação dessas áreas (PIMM et al., 2001). Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo descrever e comparar a composição florística e fitossociológica de dois fragmentos caracterizados como cerrados, a fim de avaliar sobre eles os efeitos da fragmentação.

METODOLOGIA

ÁREAS DE ESTUDO

As duas áreas de estudo são fragmentos de vegetação caracterizados como cerradões, localizados no Município de Rio Verde, Goiás. A área 1 localiza-se próximo ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano ($17^{\circ} 74'40''$ S e $50^{\circ}95'85''$ W), situado as margens da rodovia Sul Goiana, zona rural, KM 01, o mesmo apresenta extensão de aproximadamente 28 hectares e é circundado por plantios experimentais (Figura 1-A). A área de estudo 2 localiza-se nas intermediações do salão do Tatersal de Leilões do Sindicato Rural de Rio Verde-GO ($18^{\circ}14'38.08''$ S, $51^{\circ}36'24.04''$ W), próximo à rodovia GO-174, KM 04, saída para Montividiu. O fragmento 2 com aproximadamente 16 hectares, apresenta sinais de perturbações como a deposição de resíduos, corte seletivo e grande quantidade de cipó além de ser circundado por pastagens (Figura 1-B). O clima para a região é do tipo Aw (tropical), com chuvas em dezembro, janeiro e fevereiro com mais de 250 mm por mês e um inverno seco de maio a setembro. A precipitação anual varia entre 1.600 e 1.900mm e a temperatura média anual entre 19° e 20° C (ALVAREZ et al., 2013).

Figura 1. (A)-imagem aérea do fragmento 1 e **(B)**-imagem aérea do fragmento 2.



Fonte: Google maps.

AMOSTRAGEM FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA

Em cada fragmento foram lançadas sete parcelas sistematizadas de 20 x 20m (400m² cada) com espaçamento de 10m, totalizando 0,28 ha no interior (à 50m das bordas e em uma única faixa) de cada fragmento para evitar o efeito de borda. Todos os indivíduos dentro das parcelas que apresentaram ≥ 10 cm de circunferência a altura do peito (CAP=1,30), incluindo os mortos em pé, foram marcados com placas de alumínio, estimada sua altura, medidas as circunferências e identificados quanto ao nível de família, gênero e espécie. A identificação foi realizada por meio de comparações com literatura especializada e os nomes científicos conferidos com a base de dados disponíveis na página eletrônica da Lista de Espécies da Flora do Brasil. O material botânico fértil coletado foi depositado no Herbário de Rio Verde (HRV) do Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde.

ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos dados obtidos em campo calculou-se para cada espécie os parâmetros fitossociológicos relativos: densidade (DR), dominância (DoR), frequência (FR), valor de

importância (VI), bem como os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J') e distribuição de classe diamétrica e altura. Além disso, foi feita a análise da similaridade florística entre os fragmentos de estudo, para tanto utilizou-se o índice de Jaccard (MAGURRAN, 2004), análise da estrutura por meio do índice de Morisita-Horn (MAGURRAN, 1988) e para avaliar a suficiência amostral utilizou-se a curva do coletor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento florístico realizado nas duas áreas resultou em 52 espécies distribuídas em 41 gêneros pertencentes a 25 famílias. O fragmento 1 (de 28 hectares) apresentou mais espécies (44 espécies) em relação ao fragmento 2 que apresentou apenas 18 espécies (Tabela 1 e 2). Sugere-se que um dos motivos pelos quais isso possa ter ocorrido é que os fragmentos menores e isolados como a área de estudo 2 (de apenas 16 hectares), tendem a sofrer mais com os efeitos de borda, os quais incluem alterações na estrutura, composição e abundância de espécies devido a ação de fatores bióticos e abióticos (PRIMACK e RODRIGUES, 2011). Diversos estudos realizados em florestas tropicais mostraram que quanto menor o fragmento maior a influência dos efeitos de borda, pois causam a extinção das espécies, diminuindo a diversidade florística local (TERBORGH, 1992; LAURANCE et al., 2002).

Tabela 1 - Análise fitossociológica do fragmento 1 em ordem decrescente de VI.

Espécies	Família	NºI	DR	DoR	FR	VI
Mortal me pé	-	66	12,8	14,4	12,8	13,3
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Anacardiaceae	58	11,2	14,6	11,2	12,4
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	64	12,4	6,8	12,4	10,5
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	53	10,3	6,5	10,3	9,0
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	38	7,4	10,7	7,4	8,5
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	14	2,7	7,8	2,7	4,4
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	18	3,5	4,6	3,5	3,8
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	13	2,5	4,4	2,5	3,1
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Rubiaceae	18	3,5	1,1	3,5	2,7
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	13	2,5	2,7	2,5	2,6
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schtdl.	Annonaceae	16	3,1	0,9	3,1	2,4
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Malvaceae	2	0,4	5,5	0,4	2,1
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	13	2,5	0,8	2,5	2,0
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	11	2,1	1,3	2,1	1,9
Sem folhas	-	10	1,9	1,6	1,9	1,8
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae	11	2,1	0,8	2,1	1,7
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	9	1,7	1,5	1,7	1,7
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	10	1,9	1,0	1,9	1,6
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	Erythroxylaceae	10	1,9	0,9	1,9	1,6
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	6	1,2	2,0	1,2	1,4
<i>Pseudobombax septenatum</i> (Jacq.) Dugand	Malvaceae	6	1,2	1,3	1,2	1,2
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	5	1,0	1,3	1,0	1,1

<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	Malpighiaceae	3	0,6	1,1	0,6	0,7
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	4	0,8	0,6	0,8	0,7
<i>Caryocar brasiliense</i> (Cambess)	Caryocaraceae	2	0,4	1,2	0,4	0,6
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae	3	0,6	0,7	0,6	0,6
<i>Machaerium opacum</i> (Vogel)	Fabaceae	4	0,8	0,1	0,8	0,5
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Calophyllaceae	3	0,6	0,3	0,6	0,5
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	2	0,4	0,5	0,4	0,4
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Fabaceae	2	0,4	0,2	0,4	0,3
<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae	2	0,4	0,2	0,4	0,3
<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	2	0,4	0,1	0,4	0,3
<i>Brosimum gaudichaudii</i> (Trécul)	Moraceae	2	0,4	0,1	0,4	0,3
<i>Hancornia speciosa</i> (Gomes)	Apocynaceae	2	0,4	0,0	0,4	0,3
<i>Coccoloba mollis</i> (Casar).	Polygonaceae	2	0,4	0,0	0,4	0,3
Indeterminada 3	-	1	0,2	0,4	0,2	0,3
Indeterminada 2	-	1	0,2	0,4	0,2	0,2
Indeterminada 6	-	1	0,2	0,3	0,2	0,2
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Indeterminada 4	-	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Byrsonima laxiflora</i> (Griseb).	Malpighiaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
Indeterminada 5	-	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	Bignoniaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Neea theifera</i> (Oerst).	Nyctaginaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
sem folha	-	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
Indeterminada 1	-	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	1	0,2	0,0	0,2	0,1
Indeterminada 7	-	1	0,2	0,0	0,2	0,1
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	1	0,2	0,0	0,2	0,1
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae	1	0,2	0,0	0,2	0,1
Total		516	100	100	100	100

No fragmento 1 as famílias mais representadas foram: Fabaceae (seis spp.), Malpighiaceae (quatro spp.), Bignoniaceae, Malvaceae e Vochysiaceae, (três spp. Cada). No fragmento 2 foram: Combretaceae, Fabaceae e Vochysiaceae (duas spp. Cada). Dos dois fragmentos estudados percebe-se que o fragmento 1 apresentou mais espécies e mais famílias e esses dados podem ser comparados aos de Bridgewater et al. (2004), pois das 100 espécies mais frequentes na província Centro-oeste, a maioria são representantes da família Fabaceae (18 spp.), seguida de Vochysiaceae (seis spp.), Rubiaceae (seis spp.), Malvaceae (cinco spp.) e Malpighiaceae (quatro spp.). Das cinco famílias mais frequentes, quatro foram amostradas no

fragmento 1, enquanto que apenas duas no fragmento 2. Isso se deve baixa quantidade de espécies encontradas na área de estudo 2.

O destaque para a família Fabaceae em ambos os fragmentos não surpreende e já era esperado, pois, vários estudos realizados em fragmentos caracterizados como cerradões obtiveram esta como a família mais rica (SOUZA, et al., 2010; ALVES et al., 2013; GIÁCOMO et al., 2015). Essa família compreende aproximadamente 727 gêneros e 19.325 espécies, sendo considerada a terceira maior família de Angiosperma (LEWIS et al., 2005). Segundo Lima (2000) Fabaceae é considerada a maior família no Brasil, com 2.100 espécies e 188 gêneros, dos quais 31 são endêmicos, estando representada em todos os biomas brasileiros. Para Sprent (1995), as espécies desta família evoluíram nos trópicos, desta maneira, as leguminosas se encontram bem adaptadas em regiões onde o solo é bastante intemperizado, com acidez elevada e baixa disponibilidade de fósforo (CREWS, 2000).

Tabela 2 - Análise fitossociológica do fragmento 2 em ordem decrescente de VI.

Espécies	Família	NI	DR	DoR	FR	VI
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.)	Fabaceae	145	28,5	51,0	28,5	36,0
Mortal me pé	-	128	25,1	14,2	25,1	21,5
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Icacinaceae	105	20,6	22,0	20,6	21,1
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Siparunaceae	34	6,7	0,7	6,7	4,7
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schtdl.	Annonaceae	26	5,1	3,1	5,1	4,4
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	15	2,9	1,2	2,9	2,3
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Rubiaceae	14	2,8	0,6	2,8	2,0
<i>Xylopiia aromatica</i> Mart. (Lam.)	Annonaceae	11	2,2	0,6	2,2	1,6
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	5	1,0	2,1	1,0	1,4
<i>Eriotheca</i> sp.	Malvaceae	4	0,8	1,2	0,8	0,9
Indeterminada 2	-	1	0,2	1,7	0,2	0,7
<i>Erithroxilum</i> sp.	Erythroxillaceae	3	0,6	0,4	0,6	0,5
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	3	0,6	0,3	0,6	0,5
Sem folha	-	3	0,6	0,1	0,6	0,4
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	Apocynaceae	3	0,6	0,1	0,6	0,4
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trecul.	Moraceae	2	0,4	0,1	0,4	0,3
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex. A. St.-Hil.) Eichler	Combretaceae	2	0,4	0,1	0,4	0,3
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	1	0,2	0,3	0,2	0,2
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Coccoloba molis</i> Casar.	Polygonaceae	1	0,2	0,1	0,2	0,2
Indeterminada 1	-	1	0,2	0,1	0,2	0,2
<i>Terminalia</i> sp.	Combretaceae	1	0,2	0,0	0,2	0,1
Total		509	100	100	100	100

As espécies em comum nos fragmentos estudados foram: *Alibertia edulis*, *Brosimum gaudichaudii*, *Cardiopetalum calophyllum*, *Emmotum nitens*, *Plathymenia reticulata*, *Qualea grandiflora*, *Qualea multiflora*, *Roupala montana* e *Xylopiia aromatica* (Tabela 1). Devido ao baixo número de espécies em comum, o padrão de similaridade florística e estrutural entre dois

fragmentos foi considerado baixo (índice de Jaccard =0,14 e Moristia-Horn= 0,01, respectivamente), pois os valores variam de zero a um, sendo que a similaridade >0,5 é considerada alta e inferior a este valor baixa (MAGURRAN, 2004). Isso indica que os fragmentos estudados não são só floristicamente distintos, mas também estruturalmente, possivelmente por apresentarem condições edáficas diferentes. Rodrigues e Araújo (2013) ao realizar um estudo em fragmentos de cerradões também observaram baixa similaridade.

A espécie mais abundante no fragmento 1 foi *Chrysophyllum marginatum* com 64 indivíduos, compreendendo 12,4% do total de indivíduos. Esta espécie é caracterizada como pioneira, heliófita e generalista de nicho (EMBRAPA, 2014) e ocorreu em todas as parcelas lançadas nesse fragmento (Tabela 1). Para o fragmento 2 foi *Tachigali subvelutina* com 145 indivíduos representando 28,4% do total de indivíduos, também ocorreu em todas as parcelas lançadas no fragmento 2 (Tabela 2). Segundo Vale e Felfili (2005) essa espécie apresenta ciclo de vida rápido e pode exercer uma importante contribuição em processos ecossistêmicos que afetam a estrutura da comunidade propiciando também a regeneração e crescimento dos indivíduos da própria espécie. Silva-Júnior et al. (2009) afirmam que a espécie é marcadora de zonas de interflúvio, característica que lhe confere a facilidade de colonizar áreas degradadas do Cerrado, incluindo bordas e estradas (MARTINS et al., 2005). Entretanto, o estudo foi realizado no interior do fragmento e não na borda, o que sugere que o fragmento pode estar atuando como borda.

Ao todo foram mensurados 1.025 indivíduos, sendo que o fragmento 1 apresentou mais indivíduos (1.843 ind./ha) do que o fragmento 2 (1.817 ind./ha). Soares et al. (2015) ao estudarem duas áreas de cerrado no Estado de Goiás amostraram no fragmento de Ouroana 1.647 indivíduos enquanto que em Montes Claros de Goiás amostraram apenas 781. Dessa forma, os valores encontrados para ambos fragmentos estudados neste trabalho, demonstram que ambas as áreas estão entre os valores encontrados em outros estudos.

Em termos de indivíduos mortos verificou-se o contrário, tendo 128 indivíduos mortos o fragmento 2, e 66 o fragmento 1 (Tabela 1 e 2). Diante dos resultados obtidos sugere-se que ambas as áreas de estudo apresentam características de estarem sofrendo com o efeito da fragmentação, entretanto, acredita-se que o fragmento 2 por apresentar menor dimensão, possa estar atuando apenas como borda (LAURANCE e PERES, 2006). Herrmann et al. (2005) corroboram essa ideia ao afirmarem que os fragmentos que apresentam formato quadrado, com efeitos de borda se estendendo até 100 m para o seu interior, se possuem um hectare sofrem o impacto total dos efeitos de borda, os de 10 ha são atingidos em quase 90% de sua área, os de 100 ha têm 35% da área afetada e mesmo nos de 1.000 ha o impacto é de mais de 10%. Seguindo esse raciocínio, o fragmento 2, então, apresenta pouco menos de 90% de sua área sob os efeitos de borda. Embora, acredita-se que esse não seja o único motivo, e que a quantidade de árvores mortas também esteja relacionada à idade dos indivíduos juntamente com a quantidade de cipós na área de estudo 2. Delamônica et al. (2005) também corroboram ao citarem que o grande número de indivíduos mortos, bem como, a invasão de cipós são efeitos imediatos da fragmentação.

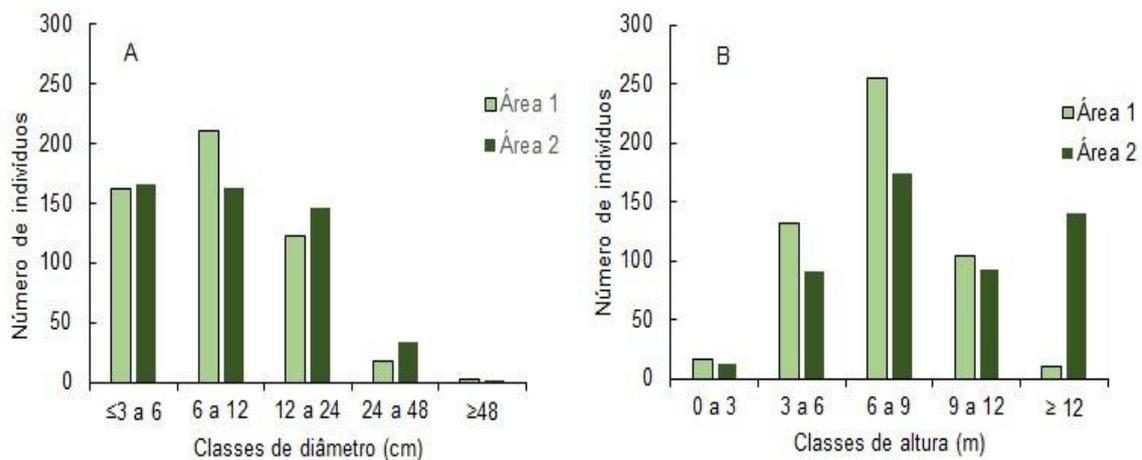
Em consequência do número elevado de indivíduos mortos para ambas as áreas de estudo, os mesmos constituíram a classe que dominou em posições diferentes ambos os fragmentos. No fragmento 1, a classe de morta em pé ocupou o maior valor de densidade e frequência o que lhe permitiu também o maior valor de importância (VI=13,3) seguida de *Lithrea molleoides* (VI=12,4), *Chrysophyllum marginatum* (VI=10,5), *Qualea parviflora* (VI=9,0) e *Matayba elaeagnoides* (VI=8,5). No fragmento 2, *Tachigali subvelutina* apresentou a maior densidade (DR=28,4), dominância (DoR=51), frequência (FR=28,4) e por fim valor de importância (VI=36,0) seguida da classe morta em pé (VI=21,5), *Emmotum nitens* (VI=21,1), *Siparuna guianensis* (VI=4,7) e *Cardiopetalum calophyllum* (VI=4,4) (Tabela 2). Para Pagano et al. (1989) a presença de grande quantidade de indivíduos mortos é comum em fragmentos do Cerrado e de acordo com Lopes et al. (2002), mesmo estando mortas, essas árvores ainda apresentam valor ecológico para a fauna silvestre, fornecendo abrigo, local de nidificação, fonte indireta de alimento, entre outros benefícios.

O fragmento 1 apresentou diversidade de Shannon (H') e Equabilidade de Pielou (J') superiores ao fragmento 2. Para o fragmento 1, H' foi de 3,1 nats.ind⁻¹ e J' 0,78 enquanto que para o fragmento 2, H' foi de 1,9 nats.ind⁻¹ e J' 0,63. Kunz et al. (2009) ao estudarem uma área de cerradão em Canarana, em Mato Grosso obtiveram resultados superiores ao do fragmento 1, tendo como diversidade 3,85 nats.ind⁻¹ e equabilidade 0,84. Já Camilotti et al. (2011), avaliando um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, obtiveram resultados semelhantes, com diversidade 3,07 nats.ind⁻¹ e a equabilidade 0,78. Entretanto, ao comparar os resultados desses estudos com o segundo fragmento, observa-se que os valores encontrados para o fragmento 2 são extremamente baixos, indicando não só a baixa diversidade de espécies na área, mas também a distribuição heterogênea dos indivíduos entre as espécies.

A distribuição diamétrica do fragmento 1 mostra a maioria dos indivíduos (40%) ocupando a segunda classe (seis a 12 cm de diâmetro). Já o fragmento 2 apresentou a maioria dos indivíduos (32,6%) na primeira classe (\leq três a seis cm de diâmetro) e com redução dos indivíduos a medida que aumenta as classes diamétricas, apresentando característica do padrão - "J-invertido" (Figura 2-A). A distribuição diamétrica em forma de "J-invertido" mostra que as comunidades estudadas possuem representantes em todas as classes de tamanho, com maior densidade nas classes menores. Entretanto, apenas o fragmento 2 tendeu a formar esse padrão.

Segundo Silva-Júnior (2004), esse padrão indica um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, sendo característico de populações auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem, sucessivamente, os indivíduos adultos na população indicando que a vegetação dessa área é composta basicamente por indivíduos jovens em pleno desenvolvimento.

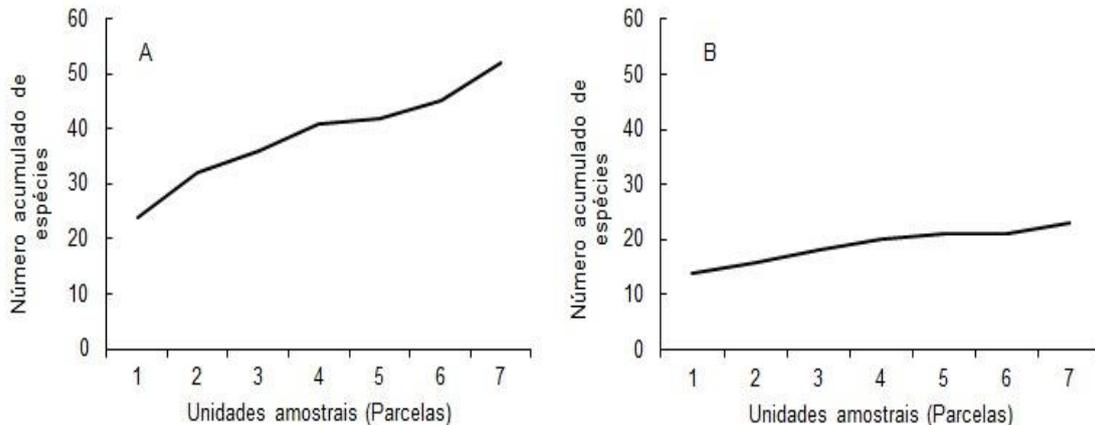
Figura 2- (A) Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro e **(B)** por classe de altura, dos dois fragmentos de cerradões em Rio Verde, Goiás.



Se tratando de altura, a maioria dos indivíduos constituíram a classe de 6 a 9 metros para ambos os fragmentos. As duas áreas estudadas apresentaram indivíduos superiores a 12 metros de altura, entretanto, a área 2 apresentou mais indivíduos do que a área 1 (Figura 2B). O fragmento 2 apresentou 140 indivíduos com alturas superiores a 12m e a espécie que permitiu essa diferença foi *Tachigali subveluntina*, espécie esta, que só foi amostrada no fragmento 2. Segundo Giácomo et al. (2015) o cerradão apresenta porte superior a 9 m, com quatro estratos distintos: o estrato superior com aproximadamente 15 m, um inferior formado por indivíduos de 8 a 10 m, um estrato arbustivo com altura máxima de 3 m e um estrato herbáceo constituído por indivíduos jovens.

O número de parcelas lançadas nos dois fragmentos de Cerradões se mostraram insuficientes para representar a riqueza. Com sete parcelas alocadas em cada área não se conseguiu fazer uma amostragem significativa das espécies para ambas as áreas, pois as curvas tendem a crescer e não formaram platôs (Figura 3).

Figura 3 - Curva do coletor da área amostral dos fragmentos (A - fragmento 1 e B - fragmento 2) de cerradões em Rio Verde, Goiás.



Para ambos os fragmentos se lançadas mais parcelas, possivelmente, mais espécies seriam amostradas. Entretanto, a amostragem realizada neste estudo foi suficiente para evidenciar algumas diferenças entre os fragmentos, as quais indicam estádios diferentes de fragmentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos no fragmento 1 estão dentro dos valores encontrados em outros fragmentos de cerrado, enquanto que o fragmento 2 praticamente não apresentou semelhanças.

Os fragmentos estudados apresentam poucas características em comum, desta forma, pode-se dizer que os fragmentos se encontram em diferentes estádios de fragmentação.

A área de estudo 1 está mais conservada quando comparado à área 2. O fragmento 2 além de apresentar tamanho e formato que favorecem os efeitos de borda, também apresenta grande quantidade de cipós e corte seletivo, o que possivelmente contribui para a sua baixa diversidade.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVES, H.R.; JUNIOR, J.A.P.; LOPES, S.F.; SILVA, P.P.F.; PEPPE, F.B.; SCHIAVINI, I. Fitossociologia e Grupos Ecológicos da Comunidade Lenhosa em um Remanescente de Cerradão em Uberlândia, MG. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 46, p. 236-245, 2013.
- BRANNSTROM, C.; JEPSON, W.; FILIPPI, A.M.; REDO, D.X.U.Z.; GANESH, S. Land change in the Brazilian Savana (Cerrado), 1986-2002: comparative analysis and implication for land-use policy. **Land Use Policy**, v. 25, p. 579-595, 2008.

- BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the Cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and conservation**, v. 13, n.1, p. 2295-2318, 2004.
- BROOKS, T.M.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.; RYLANDS, A.B.; KONSTANTE, W.R.; FLICK, P.; PILGRIM, J.; OLDFIELD, S.; MAGIN, G.; TAYLOR, C.H. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conservation Biology**, v. 16, n.4, p. 909-923, 2002.
- CALAÇA, A.M.; MELO, F.R.D.; JUNIOR, P.M.; JÁCOMO, A.T.A.; SILVEIRA, L. A influência da fragmentação sobre a distribuição de carnívoros em uma paisagem de cerrado. **Neotropical Biology and Conservation**, v.5, n.1, p. 31-38, 2010.
- CAMILOTTI, D.C.; PAGOTTO, T.C.S.; ARAUJO, A.C. Análise da vegetação arbórea de um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil. **IHERINGIA**, v. 66, n. 1, p. 31-46, 2011.
- COUTINHO, L.M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 1, p. 17-23, 1978.
- CREWS, T.E. The presence of nitrogen fixing legumes in terrestrial communities: Evolutionary vs ecological considerations. **Biogeochemistry**, Dordrecht, v. 46, n. 1/3, p. 233- 246, 1999.
- DELAMÔNICA, P.A.; LAURANCE, W.F.; LAURANCE, S.G. fragmentação da paisagem. In: Oliveira, A. A. e Daly, D.C. **As florestas do Rio Negro**. Cia. das Letras/UNIP, São Paulo, 2005.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas Silvopastoris. 2014. Disponível em <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/02arvores.html#C>>. Acesso em: 12 de outubro de 2014.
- GIÁCOMO, R.G.; CARVALHO, D.C.; PEREIRA, M.G.; SOUZA, A.B.; GAUI, T.D. Florística e Fitossociologia em Áreas de Campo Sujo e Cerrado *Sensu Stricto* na Estação Ecológica DE Pirapitinga – MG. **Ciência Florestal**, v. 23, n.1, p.29-43, 2013.
- GIACOMO, R.G.; PEREIRA, M.G.; CARVALHO, D.C.; MEDEIROS, V.S.; TATIANA, D.; GAUI, T.D. Florística e Fitossociologia em Áreas de Cerradão e Mata Mesolítica na Estação Ecológica de Pirapitinga, M. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 3, p. 287-298, 2015.
- HENLE, K.; DAVIES, K.F.; KLEYER, M.; MARGULES, C.; SETTELE, J. Predictors of species sensitivity to fragmentation. **Biodiversity and Conservation**, v.13, n.1, p.207-251, 2004.
- HERRMANN, B.C.; RODRIGUES, E.; LIMA, A.D.E. A Paisagem como Condicionadora de Bordas de Fragmentos Florestais. **Floresta**, v. 35, n. 1, p.13-22, 2005.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n. 3, p.707-713, 2005.
- KUNTZ, S.H.; IVANAUSKAS, N.M.; MARTINS, S.V. Estrutura fitossociológica de uma área de cerrado em Canarana, Estado do Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 3, p.255-261, 2009.
- LAURANCE, W.F.; LOVEJOY, T.E.; VASCONCELOS, H.L.; BRUNA, E.M.; DIDHAM, R.K.; STOUFFER, P.C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R.O.; LAURANCE, S.G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonia. In forest fragments, a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v.16, n.3, p.605-618, 2002.
- _____; PERES, C.A. **Emerging threats to Tropical Forest**. Chicago: University of Chicago. 520 p., 2006.
- LEWIS, G.P.; SCHRIRE, B.; MACHINDER, B.; LOCK, M. Legumes of the World. **Royal Botanic Gardens**, Kew. 2005.
- LIMA, H.C. **Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro**. 2000, 151 f. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 14 de novembro de 2014.
- LOPES, W.P.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L.; MEIRA-NETO, J.A.A. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.16, n.4, p.443-456, 2002.
- MAGURRAN, A. Ecological Diversity and its measurement. Cambridge, University Press. 1988.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**, Blackwell Science, Malden. MA, USA, p. 17-215, 2004.
- MARTINS, R.C.C.; FELFILI, J.M.; MARTINS, I.S. Crescimento Inicial de *Sclerobium paniculatum* var. *Subvelutinum* Benth. Sob Diferentes Níveis de Sombreamento em Viveiro. **B. Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v.15, n.1, p. 47-58, 2005.
- MELO, M.S. **Florística, fitossociologia e dinâmica de duas florestas secundárias antigas com história de usos diferentes no nordeste do Pará-Brasil**. 2004. 134 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Universidade de São Paulo, 2004.
- MITTERMEIER, R.A.; ROBLES, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.B. Hotspots Revisited: Earth's biologically richest and most endangered ecoregions. **Conservation International**, Universidade de Chicago, 392p., 2005.
- PAGANO, S.N.; CESAR, O.; LEITAO-FILHO, H.F. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí – Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n. 1, p. 49-59, 1989.
- PIMM, S.L.; AYRES, M.; BALMFORD, A.; FILIAL, G.; BRANDON, K.; BROOKS, T.; RODRIGO BUSTAMANTE, R.; COSTANZA, R.; COWLING, R.; CURRAN, L.M.; DOBSON, A.; FARBER, S.; FONSECA, G.A.B.; GASCON, C.; KITCHING, R.; MCNEELY, J.; LOVEJOY, T.; MITTERMEIER, R.A.; MYERS, N.; PATZ, J.A.; RAFFLE, B.; RAPPORT, D.; RAVEN, P.; ROBERTS, C.; RODRÍGUEZ, J. P.; RYLANDS, A.B.; TUCKER, C.; SAFINA, C.; SAMPER, C.; STIASSNY, M. L.J.; SUPRIATNA, J.; PAREDE, D.H.; WILCOVE, D. Can we defy nature's end? **Science**, v.293, n. 5538, p.2207-2208, 2001.
- PRADO-JÚNIOR, J.A.; LOPES, S.F.; VALE, V.S.; DIAS NETO, O.C.; SCHIAVINI, I. Comparação florística, estrutural e ecológica da vegetação arbórea das fitofisionomias de um remanescente urbano de cerrado. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 3, p. 456-471, 2012.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. **Editores Planta**. Efraim Rodrigues, Londrina, Paraná, 100p., 2011.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: S. M. SANO, S.P.; ALMEIDA, J.F. Ribeiro. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Embrapa cerrados/Embrapa. Brasília, DF, 2008. p.151- 212.
- RODRIGUES, R.F.; ARAÚJO, G.M. Estrutura da Vegetação e Características Edáficas de um Cerradão em Solo Distrófico e em Solo Mesotrófico no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 6, p. 2013-2029, 2013.
- SALLES, J.C.; SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botânica Brasileira**, v.21, n.1, p. 223-233, 2007.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Mapeamento semi-detalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p.153-156, 2008.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Land cover mapping of the tropical savana region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 166, n. 1-4, p.113-124, 2010.

- SILVA-JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. *Revista Árvore*; v. 28, n.3, p. 419-428, 2004.
- SILVA-JÚNIOR, M.C.; SARMENTO, T.R.; RACHEL, T. Comunidades Lenhosas no Cerrado Sentido Restrito em duas Posições Topográficas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil. *Rodriguésia*, v. 60, n. 2, p.2 77-294, 2009.
- SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; SANTO-FILHO, K.E.; FERREIRA, H.D.; BRANDAO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Acta Botânica Brasilica*, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.
- SOARES, M.P.; REYS, P.; PIFANO, D.S.; SÁ, J.L.; SILVA, P.O.; SANTOS, T.M.; SILVA, F.G. Relationship between Edaphic Factors and Vegetation in Savannas of the Brazilian Midwest Region. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.39, n. 3, p. 821-829, 2015.
- SOUZA, P.B.; SAPORETTI JUNIOR, A.W.; SOARES, M.P.; VIANA, R.H.O.; CAMARGOS, V.L.C.; MEIRA NETO, J.A.A. Florística de uma Área de Cerradão na Floresta Nacional de Paraopeba – Minas Gerais. *Cerne*, v. 16, n.1, p.86-93, 2010.
- SPRENT, J.I. Legume trees and shrubs in the tropics: N2 fixation in perspective. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 27, n. 4-5, p. 401-407, 1995.
- TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica*, v. 24, n. 2, p.283-292, 1992.
- VALE, A.T.; FELFILI, J.M. Dry biomass distribution in a Cerrado *sensu stricto* site in central Brazil. *Revista Árvore*, v. 29, n. 5, p. 661-669, 2005.