



ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UMA ÁREA DE CERRADO NO MUNICÍPIO DE CURVELO, MG

Israel Marinho Pereira¹; André César Pinheiro²; Marcio Leles Romarco de Oliveira³;
Thiago José Ornelas Otoni⁴; Evandro Luiz Mendonça Machado³

1. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil.
E-mail: imarinhopereira@gmail.com.
2. Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil.
3. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil.
4. Mestre em Ciência Florestal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina/MG – Brasil.

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi conhecer a composição florística, riqueza, diversidade e estrutura fitossociológica da regeneração natural em uma área de cerrado. Foram plotadas dez sub-parcelas no interior de parcelas demarcadas para o levantamento do estrato arbóreo. Utilizou-se sub-parcelas de 2x2m (4m²) para classes de tamanho I e sub-parcelas de 5x5m (25 m²) para as classes II, III e IV. Foram amostrados 206 indivíduos, distribuídos em 53 espécies e 26 famílias. O índice de diversidade de Shannon foi de 3,625 nats.ind.⁻¹ e o de equabilidade de Pielou foi de 0,913, demonstrando pouca homogeneidade. A densidade estimada foi de 23.780 indivíduos/ha. A espécie *Bauhinia rufa* se destacou em relação aos valores de densidade, frequência e IVI. As espécies que apresentaram os maiores índices de regeneração natural foram *Bauhinia rufa*, *Magonia pubescens*, *Qualea multiflora*, *Terminalia argentea* e *Erythroxylum suberosum*, podendo-se considerar que estas espécies têm maior capacidade de se estabelecer no ecossistema em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Composição florística, diversidade, riqueza.

STRUCTURE PHYTOSOCIOLOGICAL OF NATURAL REGENERATION OF AN AREA OF CERRADO IN THE MUNICIPALITY OF CURVELO, MG.

ABSTRACT

The objective of this study was to know the floristic composition, richness, diversity and structure of natural regeneration in a cerrado area. Were plotted 10 sub-plots within plots demarcated for the lifting of arboreal stratum. Was used Sub-plots of 2x2m (4m²) for size classes I and sub-plots of 5x5m (25 m²) for classes II, III and IV. Were sampled 206 individuals, distributed in 53 species and 26 families. The Shannon diversity index was 3.625 ind. ⁻¹ and Pielou equability was 0.913, demonstrating little homogeneity. The estimated density was 23,780 individuals/ha. The species *Bauhinia rufa* stood out in relation to the values of density, frequency and IVI. The species that had the highest rates of natural regeneration were *Bauhinia rufa*, *Magonia pubescens*, *Qualea multiflora*, *Terminalia argentea* and *Erythroxylum*

suberosum, It could be consider that these species have greater ability to establish in the studied ecosystem.

KEYWORDS: Diversity, floristic composition, and richness.

INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro está entre os biomas de maior diversidade florística do planeta com cerca de doze mil espécies de plantas vasculares (MENDONÇA et al. 2008). Este bioma é considerado como um dos 25 hotspots mundiais para conservação da biodiversidade, sendo um dos mais ricos e também um dos mais ameaçados (MITTERMEIER et al. 2005; IBGE, 2012).

O cerrado é formado por um mosaico de formações vegetais que variam desde campos abertos até formações densas de florestas (RIBEIRO & WALTER, 2008) e de acordo com o MMA (2010), abriga uma grande quantidade de espécies endêmicas, isto é, só ocorrem nas savanas brasileiras. Segundo MARACAHIPES et al. (2011) isso está relacionado com a altitude, na qual há adaptação de algumas espécies às condições de solo e clima encontradas neste bioma. Essa diversidade manifesta-se também na grande quantidade de espécies potencialmente econômicas que inclui as alimentícias, medicinais, ornamentais, forrageiras, apícolas, produtoras de madeira, cortiça, fibras, óleo, tanino, material para artesanato e outros bens (BORGES & FELFILI, 2003), evidenciando a importância deste bioma no desenvolvimento regional. SOBRINHO et al. (2011) salientam que, em geral o uso e o conhecimento das espécies com tais potenciais estão mais voltadas a leigos (mateiros e raizeiros), que muitas vezes são considerados especialistas locais. Apesar de sua importância social, econômica e ecológica o cerrado apresenta as maiores taxas de desmatamento e o mais rápido processo de expansão das fronteiras agrícola e pecuária do país, mesmo tendo diminuído nos últimos anos (FELFILI et al., 2002a; FERREIRA et al. 2009; MMA, 2011).

Estima-se que cerca de 50% da área de cerrado contínuo já tenham sido convertidos em pastagens cultivadas, áreas agrícolas e outros tipos de uso (SANO et al. 2010; FERREIRA et al. 2011; SILVA et al. 2011). E também, não menos importante, a atividade extrativista exercida pela população local e por indústrias farmacêuticas e de celulose, também tem contribuído para o declínio da vegetação do cerrado, as vezes gerando conflitos ambientais (SILVA, 2013).

As transformações de uso da terra no bioma cerrado têm levado a modificações profundas na estrutura e funcionamento de seus ecossistemas. Estimativas indicam que restam menos de 17% de áreas de cerrado não antropizadas. A pecuária é a principal atividade econômica responsável pela conversão da vegetação natural deste bioma, seguida pela agricultura e pela demanda por carvão vegetal para a indústria siderúrgica, principalmente em Minas Gerais (MMA, 2010). Além da biodiversidade, as mudanças do uso da terra no cerrado comprometem o meio físico, em particular os recursos hídricos na região.

Se por um lado essas atividades geram renda adicional à população, por outro lado é uma forma de pressão direcionada para indivíduos de determinadas espécies. Neste contexto, estudos ecológicos que envolvam os processos de estabelecimento e crescimento das plantas desde a fase de plântulas até o seu estabelecimento no ecossistema, têm adquirido importância no manejo de espécies florestais, não simplesmente como ferramenta para planos de ações silviculturais, mas também para estratégias de conservação e manejo sustentável (CHAVES et al. 2013).

Estudos sobre a dinâmica de comunidades florestais são primordiais para o estabelecimento de ações pertinentes de conservação, manejo e recuperação destas formações e de indicadores de avaliação e monitoramento dessas áreas remanescentes. Tais estudos consistem no monitoramento das mudanças na estrutura da floresta que ocorrem no decorrer do tempo. E estes permitem maior compreensão ecológica da comunidade florestal e subsidiam informações sobre recuperação florestal, manejo sustentável e efeitos da fragmentação florestal.

Incluindo estes, pode-se destacar a regeneração natural de suas espécies, seja por banco de sementes ou por rebrota de cepas. Estes estudos, frequentemente subestimados, têm grande importância, já que permitirão conhecer o desenvolvimento das várias espécies e como estas poderão ocupar o estrato arbustivo-arbóreo, o qual normalmente é utilizado com fins econômicos (BARREIRA et al. 2002a).

O conhecimento da dinâmica da regeneração natural de um determinado ecossistema também é de fundamental importância, pois revela o que está acontecendo com a cobertura vegetal no presente e permite prever o que acontecerá num futuro relativamente distante. Espécies que estejam presentes nos estratos superiores de uma floresta, mas que não possuam representantes na regeneração natural tenderão a desaparecer dentro de alguns anos. Por outro lado, a presença de espécies na regeneração natural, cujas matrizes não estejam presentes nos estratos superiores, indica incremento da biodiversidade local, o que pode significar mudanças nos estágios sucessionais e, ou no fluxo de vetores físicos ou biológicos, responsáveis pela dispersão de propágulos entre sítios ou ecossistemas próximos.

Ainda, estudos correlacionando composição florística, estrutura e dinâmica da comunidade e sua regeneração natural visando identificar e viabilizar o uso sustentável de espécies arbóreas que apresentem potencial para alimentação humana, para o combate a carências nutricionais, redução do risco de doenças e possibilidade de geração de renda pela população carente do Vale do Jequitinhonha, não são frequentes. Pesquisas neste sentido são de extrema importância para valoração e conservação da biodiversidade do cerrado mineiro.

Assim sendo, o conhecimento de parâmetros florísticos, fitossociológicos, sucessionais e suas relações com fatores ambientais são imprescindíveis para orientar a implantação de novas unidades de conservação nessas formações, manejo sustentável e reabilitar áreas depauperadas pela exploração irracional de recursos naturais.

Este trabalho tem como objetivo conhecer a composição, estrutura e diversidade da regeneração natural da comunidade arbustivo-arbórea em uma área de transição entre cerrado típico e cerradão visando a geração de informações capazes de subsidiar o uso sustentável, a recuperação e a conservação desses ecossistemas.

MATERIAL E METODOS

Localização e caracterização da área de estudo

A Fazenda Experimental do Moura pertence a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e possui uma área contínua de 571 ha, localizada no município Curvelo, sob coordenadas: 18°45' S e 45°25' W e altitude média de 633 m. Esta área fica situada numa grande superfície aplainada na mesorregião central do estado de Minas Gerais, entre as bacias do Rio São Francisco e Rio das Velhas. A vegetação predominante no município de Curvelo é

típica do cerrado, modificada pela expansão das pastagens e plantações de eucalipto (NEVES, 2006). O clima é predominantemente seco, do tipo *Aw*, segundo a classificação climática de Köppen, com temperaturas médias em torno de 28°C, com índice pluviométrico em torno de 1.126 mm por ano, concentrado no verão (STRAHLER & STRAHLER, 2002).

Procedimentos metodológico

Para o estudo da regeneração natural (RN) selecionou-se uma área de transição entre cerrado típico e cerradão, onde foram plotadas dez subparcelas no interior das parcelas demarcadas para o levantamento da estrutura fitossociológica do estrato arbóreo (Figura 1). Foi usado o método das parcelas de tamanho diferenciado para cada uma das classes de tamanho, conforme metodologias adotadas FINOL, (1971a); VOLPATO (1994). As classes de tamanho da RN a serem adotadas são as seguintes: Classe I – plantas com altura entre 0,1 e 0,3 metros (mudas); Classe II – plantas com altura superior a 0,30 e inferior a 1,50 metros (juvenis); Classe III – plantas com altura entre 1,50 e 3,0 metros (varas) e classe IV - plantas com altura superior a 3 metros e diâmetro a altura do solo (DAS) menor que 3 cm (arvoretas). Para as classes I foram plotadas parcelas de 2×2m (4m²) e para as classes II, III e IV parcelas de 5×5m (25 m²).

Foram coletados representantes de todas as espécies amostradas no período de janeiro a maio de 2009. As identificações foram feitas com base na literatura especializada e consultas a especialistas e coleções do laboratório de Dendrologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. As espécies foram classificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema DO ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG, 2009).

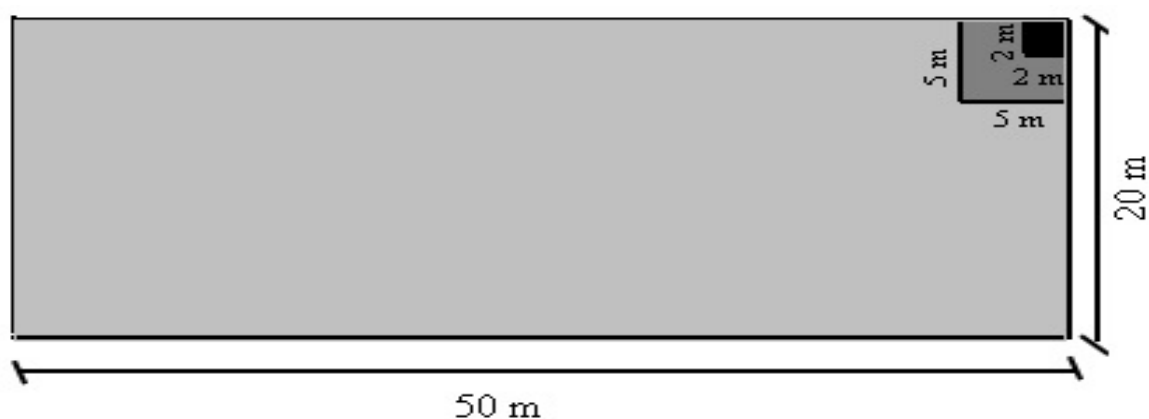


FIGURA 1: Esquema ilustrativo de uma parcela para avaliação do estrato arbóreo do Cerrado, e sub-parcelas para avaliação da regeneração natural.

Utilizou-se os seguintes parâmetros para análise da estrutura da regeneração natural: densidade, frequência e classe de tamanho absoluta e relativa, a regeneração natural, o índice de valor de importância simplificado e o índice de regeneração natural (SCOLFORO, 1997).

Para descrever a estrutura da comunidade arbórea, foram calculados, por espécie, os parâmetros fitossociológicos clássicos propostos por MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974): densidade absoluta, frequência absoluta e dominância absoluta expressa pela área basal por hectare e estimativa de regeneração natural.

Os parâmetros foram calculados da seguinte forma:

Densidade:

$DA = (n_i / \text{área})$, em hectare;

$DR = (n_i / N) \times 100$

Frequência:

$FA = (P_i / P) \times 100$

$FR = (FA_i / \sum FA) \times 100$

Dominância ou Biomassa:

$DoA = (g_i / \text{área})$

$DoR = (g_i / G) \times 100$

Índice de Valor de Importância (IVI):

$IVI = (DR_i + FR_i + DoR_i) / 3$

Estimativa de Regeneração Natural:

$RNic = (DRic + FRic) / 2$

$RNTi = \sum RNCi$

Em que:

g_i = área basal da espécie i ;

G = somatória das áreas basais de todas as espécies;

DA_i = densidade absoluta da espécie i ;

área = área total amostrada, em ha;

P_i = número de parcelas com ocorrência da espécie i ;

P = número total de parcelas;

FA_i = frequência absoluta da espécie i ;

$DRic$ = densidade relativa pra cada espécie em cada classe de tamanho;

$FRic$ = frequência relativa pra cada espécie em cada classe de tamanho;

FR_i = frequência relativa da espécie i ;

$RNic$ = regeneração natural para cada espécie e cada classe de tamanho;

$RNTi$ = índice de regeneração natural;

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

N = número total de indivíduo;

DR_i = densidade relativa da espécie i ;

DoR_i = dominância relativa da espécie i .

Índices de diversidade são ferramentas que, de forma simplificada, combinam o número de espécies que ocorrem na amostra, ou riqueza, com a distribuição de suas respectivas abundâncias, ou equabilidade (GASTON, 2000). A diversidade e riqueza das espécies arbóreas na amostra total e nos habitats foram avaliadas pelos seguintes parâmetros: riqueza de espécies, densidade de espécies por parcela e índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J') (BROWER & ZAR, 1984), conforme a seguinte fórmula:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i) \text{ e } J' = H' / \ln(S).$$

Em que:

p_i = proporção do número de indivíduos da espécie i em relação ao total de indivíduos;

H' = índice de diversidade Shannon-Weaver; e

S = número total de espécies amostradas (riqueza).

O índice de diversidade de Shannon (H') é um índice não-paramétrico de medida de diversidade de espécies e é baseado na abundância proporcional das espécies. Esse índice atribui maior valor às espécies raras e é um dos melhores índices para ser usado em comparações, caso não haja interesse em separar abundância de raridade (FELFILI et al. 2003). Quanto maior o valor de H' , maior é a diversidade florística da população. Já os valores de J' variam de 0 a 1. Valores próximos a zero indicam que há dominância ecológica mais pronunciada de algumas espécies no ambiente.

A forma de distribuição das espécies nos ambientes foi avaliada por meio do índice de agregação de McGuinnes (IGA) através da fórmula $IGA = D/d$, em que:

D = número total de indivíduos da espécie/número total de parcelas alocadas, enquanto que $d = -\ln(1-FA/100)$. De acordo com MCGUINNES (1934), $IGA < 1,0$, a distribuição é aleatória; em $IGA > 1,0$ e $< 2,0$ há uma tendência ao agrupamento; e em $IGA > 2,0$ ocorre agregação.

Calculou-se também o Quociente de Mistura de Jentsch (QM). De acordo com LAMPRECHT (1964), esse quociente fornece o número médio de plantas por espécie, na área estudada, de forma a facilitar a análise da composição florística. O índice foi calculado com base na seguinte fórmula: $QM = (S/N_i)$, em que: QM = quociente de mistura de Jentsch; S = número de espécies; N_i = número de indivíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise florística

Nas parcelas amostradas foram registrados 206 indivíduos arbóreos representados por 26 famílias botânicas, 43 gêneros e 53 espécies, sendo uma espécie não identificada nem ao nível de família (Tabela 1). Num estudo semelhante BARREIRA et al. (2002b) registraram 2.632 indivíduos pertencentes a 24 famílias botânicas, e 49 espécies.

TABELA 1 - Relação das famílias e espécies registradas, na regeneração natural de uma área de cerrado no município de Curvelo, MG, apresentando o número de indivíduos (N_i), número de parcelas em que foram registradas (P), índice de McGuinnes (IGA) e padrão de agregação das espécies (P_d).

Família/espécie	SD	N_i	P	IGA	P_d
Anacardiaceae					
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Ane	3	3	0,84	Un
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Ane	5	3	1,40	Ta
Annonaceae					
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	Zoo	1	1	0,95	Un
<i>Xylopia aromática</i> (Lam.) Mart.	Zoo	6	3	1,68	Ta
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Ane	1	1	0,95	Un

Família/espécie	SD	Ni	P	IGA	Pd
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Ane	4	3	1,12	Ta
Asteraceae					
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Ane	3	2	1,34	Ta
Bignoniaceae					
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ane	1	1	0,95	Un
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	Ane	2	2	0,90	Un
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ane	1	1	0,95	Un
Burseraceae					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Zoo	11	3	3,08	Ag
Celastraceae					
<i>Maytenus</i> sp.	Zoo	4	2	1,79	Ta
Clusiaceae					
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Ane	6	3	1,68	Ta
Combretaceae					
<i>Terminalia argentea</i> (Cambess.) Mart.	Ane	9	6	0,98	Un
Dilleniaceae					
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Zoo	2	1	1,90	Ta
Ebenaceae					
<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	Zoo	2	1	1,90	Ta
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum</i> sp.	Zoo	3	3	0,84	Un
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Zoo	7	4	1,37	Ta
Euphorbiaceae					
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.	Auto	1	1	0,95	Un
Fabaceae					
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Ane	3	2	1,34	Ta
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Auto	21	7	1,74	Ta
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Ane	3	1	2,85	Ag
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Zoo	7	2	3,14	Ag
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Ane	2	1	1,90	Ta
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Ane	3	1	2,85	Ag
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Ane	2	2	0,90	Un
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Ane	3	1	2,85	Ag
<i>Sclerolobium paniculatum</i> (Mart. ex Tul.) Benth.	Ane	2	2	0,90	Un
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	Auto	1	1	0,95	Un
<i>Tachigali rubiginifolia</i>	Ane	1	1	0,95	Un
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Ane	2	2	0,90	Un
Lamiaceae					
<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl) Harley		1	1	0,95	Un
Malpighiaceae					
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Zoo	1	1	0,95	Un
<i>Heteropterys birsonimifolia</i> Adr. Juss	Ane	2	2	0,90	Un
<i>Heteropterys tomentosa</i> Adr. Juss	Ane	5	2	2,24	Ag
Siparunaceae					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Zoo	4	2	1,79	Ta

Família/espécie	SD	Ni	P	IGA	Pd
Moraceae					
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	Zoo	1	1	0,95	Un
Myrtaceae					
<i>Eugenia</i> sp.	Zoo	7	4	1,37	Ta
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Zoo	3	2	1,34	Ta
<i>Psidium myrsinoides</i> Berg.	Zoo	2	1	1,90	Ta
Ocnaceae					
<i>Ouratea castanaefolia</i> (A.St.-Hil.) Baill.		1	1	0,95	Un
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.		1	1	0,95	Un
Proteaceae					
<i>Roupala montana</i> Aubl.		5	3	1,40	Ta
Rubiaceae					
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl.		11	3	3,08	Ag
Salicaceae					
<i>Casearia</i> sp.	Zoo	2	1	1,90	Ta
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Zoo	1	1	0,95	Un
Sapindaceae					
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Ane	5	2	2,24	Ag
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Ane	12	4	2,35	Ag
Styracaceae					
<i>Styrax</i> sp.		2	1	1,90	Ta
Vochysiaceae					
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Ane	2	2	0,90	Un
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Ane	7	4	1,37	Ta
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Ane	8	6	0,87	Un
Família N.I.					
Espécie N.I.		1	1	0,95	Un
Total		206			

Em que: Un = distribuição uniforme, Ta = tendência ao agrupamento e Ag = distribuição agregada.

Verificou-se que a família que apresentou maior número de espécies em regeneração foi a Fabaceae (12 espécies), que é a família de maior representatividade em diversos estudos no cerrado brasileiro (FELFILI et al. 2002b; OTONI et al. 2009; MOTA et al. 2009; LIMA et al. 2010; AMARAL et al. 2012; PEREIRA et al. 2013). Outras famílias que apresentaram maior diversidade foram a Bignoniaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae com três espécies cada uma, e Anacardiaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Erythroxylaceae, Ocnaceae, Salicaceae e Sapindaceae com duas espécies cada uma. As demais famílias (54%) apresentaram apenas uma espécie representante, cada uma.

As espécies que apresentaram o maior número de indivíduos amostrados foram: *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., com 21 indivíduos, *Magonia pubescens* A. St.-Hil., com 12 indivíduos, *Guettarda viburnoides* Cham. & Schldl. e o *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, com 11 indivíduos cada, *Terminalia argentea* Mart., com nove indivíduos e *Qualea parviflora* Mart., com oito indivíduos.

Observa-se na Tabela 1, que 17% das espécies possuem padrão de distribuição agregada, 38% possuem padrão de distribuição com tendência ao agrupamento e 45% possuem padrão de distribuição uniforme. O que significa que a maioria das espécies encontra-se bem distribuída na área.

Com relação à diversidade, verifica-se na Tabela 2, que na classe de tamanho III foi a de maior diversidade ($H' = 3,335$), seguida da classe I ($H' = 3,296$), classe II ($H' = 2,883$), classe IV ($H' = 2,187$). Obtendo-se assim, um índice de diversidade de Shannon de 3,625 nats.ind.⁻¹. Estes valores são próximos aos valores obtidos no trabalho de PRADO JR. et al. (2012) na qual caracterizou-se dois estratos em uma área de cerrado (cerradão e cerrado s.s.), obtendo valores de diversidade de até 3,56 e de LIMA et al. (2012a) para uma área de cerrado, na comunidade de Geraizeiros no norte do Estado de Minas Gerais ($H' = 3,11$). Os valores de diversidade obtidos foram altos devido ao grande número de espécies em relação ao relativamente baixo número de indivíduos amostrados.

TABELA 2: Valores de riqueza, diversidade e equabilidade das espécies da regeneração natural em uma área de cerrado em Curvelo, MG, dividido por classes de altura e valores de todas as classes.

Classes	H'	J'	S	Ni	QM
C1	3,296	0,943	33	74	1/2
C2	2,883	0,919	23	50	1/2
C3	3,335	0,954	33	66	1/2
C4	2,187	0,950	10	16	1/2
Todas	3,625	0,913	53	206	1/4

Em que: C1, C2, C3, C4, são as classes correspondentes; H' = índice de diversidade de Shannon; J' = índice de equabilidade de Pielou, S = número de espécies, Ni = número de indivíduos e QM = Quociente de Mistura de Jentsch.

De acordo com os índices de equabilidade de Pielou (0,943) para a classe I, (0,919) para a classe II, (0,954) para a classe III, (0,950) para a classe IV e (0,913) para todas as classes agrupada há uma grande diversidade, tanto dentro das classes, como também em toda área avaliada, ou seja, o número de espécies distribuídas entre o número de indivíduos se mostra pouco homogêneo. FELFILI et al. (2002c) encontraram, avaliando a Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT, um índice de equabilidade $J' = 0,84$ e LIMA et al. (2012b) obtiveram $J' = 0,80$ na avaliação fitossociológica de cerrado *sensu stricto*, já evidenciando que houve uma alta diversidade na área em estudo.

Para o Quociente de Mistura de Jentsch (QM) obteve os valores de $\frac{1}{2}$ para cada classe e $\frac{1}{4}$ para toda a área avaliada. Estes dados representam o número de indivíduos amostrados em relação às espécies encontradas na comunidade, ou seja, há uma espécie diferente para cada dois indivíduos amostrados em cada classe e cada quatro indivíduos amostrados na área total avaliada. SEGUNDO SOUZA & ALMEIDA (1997), quanto maior a mistura, ou seja, menor denominador, maior será a diversidade, podendo assim realizar comparações entre comunidades. E ainda, segundo SILVA et al. (2004), a diferença entre os valores das classes e o valor total é devido ao acúmulo de indivíduos de uma mesma espécie.

Análise fitossociológica

A densidade absoluta total obtida neste estudo foi de 23.780 ind./ha (Figura 2 e Tabela 3). Valores superiores aos obtidos por BARREIRA et al. (2002c) no estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal, em Brasilândia, MG, que estimou 14.622 ind./ha.

As espécies que apresentaram a maior densidade foram a *Bauhinia rufa* com 2.520 ind./ha, *Magonia pubescens* com 1.740 ind./ha, *Copaifera langsdorffii* Desf. com 1.330 ind./ha, *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hil. com 1.120 ind./ha, *Qualea parviflora* com 950 ind./ha e *Guettarda viburnoides* e *Protium heptaphyllum*, com 860 ind./ha cada uma (Tabela 3). Juntas essas espécies totalizaram 39,5% da densidade total.

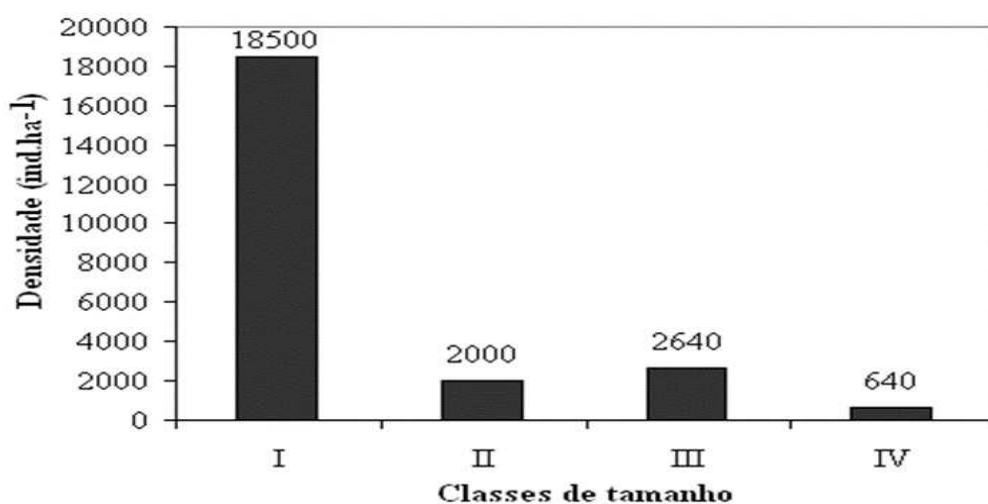


FIGURA 2: Densidade absoluta por classe de tamanho para a comunidade regenerante em uma área de cerrado no município de Curvelo, MG.

TABELA 3: Resultados da análise de densidade por classes de altura e total, por espécie, da comunidade regenerante em uma área de cerrado no município de Curvelo, MG.

Espécie	DAC1	DAC2	DAC3	DAC4	DATi	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	RNTi
<i>Bauhinia rufa</i>	2000	400	120	0	2520	10,60	70	6,19	1,5528	16,28	11,02	8,40
<i>Magonia pubescens</i>	1500	40	160	40	1740	7,32	40	3,54	0,8473	8,88	6,58	5,43
<i>Qualea parviflora</i>	750	120	80	0	950	3,99	60	5,31	0,5678	5,95	5,09	4,65
<i>Terminalia argentea</i>	500	160	120	0	780	3,28	60	5,31	0,2288	2,40	3,66	4,29
<i>Erythroxylum suberosum</i>	1000	80	40	0	1120	4,71	40	3,54	0,1412	1,48	3,24	4,12
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1250	0	80	0	1330	5,59	20	1,77	0,4895	5,13	4,17	3,68
<i>Eugenia</i> sp.	500	120	80	0	700	2,94	40	3,54	0,6596	6,92	4,47	3,24
<i>Qualea multiflora</i>	500	0	80	120	700	2,94	40	3,54	0,3109	3,26	3,25	3,24
<i>Guettarda viburnoides</i>	500	120	240	0	860	3,62	30	2,65	0,1597	1,67	2,65	3,14
<i>Protium heptaphyllum</i>	500	40	200	120	860	3,62	30	2,65	0,2173	2,28	2,85	3,14
<i>Erythroxylum</i> sp.	750	0	0	0	750	3,15	30	2,65	0,4212	4,42	3,41	2,90
<i>Kielmeyera coriacea</i>	500	80	80	0	660	2,78	30	2,65	0,0884	0,93	2,12	2,72
<i>Roupala montana</i>	500	40	80	0	620	2,61	30	2,65	0,4131	4,33	3,20	2,63

Espécie	DAC1	DAC2	DAC3	DAC4	DATi	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	RNTi
<i>Heteropterys tomentosa</i>	750	80	0	0	830	3,49	20	1,77	0,1922	2,02	2,43	2,63
<i>Eugenia dysenterica</i>	750	0	0	0	750	3,15	20	1,77	0,3334	3,50	2,81	2,46
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	750	0	0	0	750	3,15	20	1,77	0,2342	2,46	2,46	2,46
<i>Xylopia aromatica</i>	250	120	0	80	450	1,89	30	2,65	0,0228	0,24	1,60	2,27
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	250	40	80	40	410	1,72	30	2,65	0,0426	0,45	1,61	2,19
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	250	40	80	0	370	1,56	30	2,65	0,0660	0,69	1,63	2,11
<i>Platypodium elegans</i>	750	0	0	0	750	3,15	10	0,88	0,2546	2,67	2,24	2,02
<i>Qualea grandiflora</i>	500	0	0	0	500	2,10	20	1,77	0,2379	2,49	2,12	1,94
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	250	0	160	0	410	1,72	20	1,77	0,1080	1,13	1,54	1,75
<i>Maytenus</i> sp.	250	0	80	40	370	1,56	20	1,77	0,2755	2,89	2,07	1,66
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0	80	40	0	120	0,50	30	2,65	0,0569	0,60	1,25	1,58
<i>Vatairea macrocarpa</i>	250	0	0	40	290	1,22	20	1,77	0,0061	0,06	1,02	1,49
<i>Casearia</i> sp.	500	0	0	0	500	2,10	10	0,88	0,0052	0,05	1,01	1,49
<i>Davilla elliptica</i>	500	0	0	0	500	2,10	10	0,88	0,0629	0,66	1,22	1,49
<i>Siparuna guianensis</i>	0	0	80	80	160	0,67	20	1,77	0,0853	0,89	1,11	1,22
<i>Acosmium dasycarpum</i>	0	80	40	0	120	0,50	20	1,77	0,0523	0,55	0,94	1,14
<i>Bowdichia virgilioides</i>	250	80	0	0	330	1,39	10	0,88	0,0323	0,34	0,87	1,14
<i>Heteropterys birsonimifolia</i>	0	40	40	0	80	0,34	20	1,77	0,0075	0,08	0,73	1,05
<i>Plathymenia reticulata</i>	0	40	40	0	80	0,34	20	1,77	0,0596	0,63	0,91	1,05
<i>Sclerobium paniculatum</i>	0	0	40	40	80	0,34	20	1,77	0,0554	0,58	0,90	1,05
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0	0	80	0	80	0,34	20	1,77	0,1127	1,18	1,10	1,05
<i>Psidium myrsinoides</i>	250	0	0	40	290	1,22	10	0,88	0,0580	0,61	0,90	1,05
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	250	0	0	0	250	1,05	10	0,88	0,0022	0,02	0,65	0,97
<i>Ouratea hexasperma</i>	250	0	0	0	250	1,05	10	0,88	0,0028	0,03	0,66	0,97
<i>Handroanthus ochraceus</i>	250	0	0	0	250	1,05	10	0,88	0,3860	4,05	1,99	0,97
<i>Tabebuia roseoalba</i>	250	0	0	0	250	1,05	10	0,88	0,0131	0,14	0,69	0,97
<i>Tachigali rubiginifolia</i>	250	0	0	0	250	1,05	10	0,88	0,3414	3,58	1,84	0,97
<i>Machaerium opacum</i>	0	0	120	0	120	0,50	10	0,88	0,0473	0,50	0,63	0,69
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0	0	80	0	80	0,34	10	0,88	0,0089	0,09	0,44	0,61
<i>Diospyros sericea</i>	0	80	0	0	80	0,34	10	0,88	0,0457	0,48	0,57	0,61
<i>Styrax</i> sp.	0	40	40	0	80	0,34	10	0,88	0,0007	0,01	0,41	0,61
<i>Annona dioica</i>	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0005	0,00	0,35	0,53
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0003	0,00	0,35	0,53
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0163	0,17	0,41	0,53
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0005	0,00	0,35	0,53
Espécie N.l.	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0367	0,39	0,48	0,53
<i>Hyptidendron canum</i>	0	40	0	0	40	0,17	10	0,88	0,0568	0,60	0,55	0,53
<i>Ouratea castanaefolia</i>	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0407	0,43	0,49	0,53
<i>Savia dictyocarpa</i>	0	40	0	0	40	0,17	10	0,88	0,0026	0,03	0,36	0,53
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0	0	40	0	40	0,17	10	0,88	0,0759	0,80	0,62	0,53
Total	18500	2000	2640	640	23780	100	1130	100	9,537	100	100	100

Em que: DACn = densidade absoluta (ind./ha) da enézima classe de tamanho e DATi = densidade absoluta (ind./ha) total por espécie. DR = densidade relativa (%), FA= frequência absoluta (%), FR = frequência relativa (%), DoA = dominância absoluta (m²/ha), DoR = dominância relativa (%), IVI = valor de importância ecológica (%) e RNTi = índice de regeneração total pra cada espécie (%).

Verificou-se na Figura 2, que houve uma expressiva diferença entre a densidade obtida para a classe I, em relação às demais classes. Isso pode ser explicado devido ao fato de haver muitos indivíduos de menor altura e menor diâmetro, e poucos indivíduos com altura e diâmetro maiores, como se pode observar em avaliações fitossociológicas para diversas variáveis analisadas, obtendo-se o “J” invertido (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004) comumente observado em formações vegetais inequidâneas, o que indica uma população em equilíbrio (VALE et al., 2009).

Segundo FINOL (1971b) as menores classes de tamanho de plantas possuem maior peso fitossociológico em razão de apresentarem maior densidade. O que explica que aproximadamente 78% da densidade total pertencem aos indivíduos da classe I (Figura 2), que tem grande influência na densidade total.

Contata-se também que as seis as espécies de maior densidade, *Bauhinia rufa*, *Magonia pubescens*, *Copaifera langsdorffii*, *Erythroxylum suberosum*, *Qualea parviflora*, e *Protium heptaphyllum* (Figura 3), também apresentaram maior concentração de indivíduos na menor classe de tamanho, mantendo assim, padrão de densidade idêntico ao padrão de densidade da comunidade, enquanto a densidade das maiores classes de altura varia, entre si, principalmente nas espécies com maior densidade. Essa grande densidade de indivíduos nas classes de menores tamanhos demonstra que é grande a manutenção dos indivíduos juvenis no estrato regenerativo, uma vez que a mortalidade em classes de tamanho menores for alta, a probabilidade de sucesso de um indivíduo alcançar porte adulto para sua espécie, é muito baixa (PEREIRA et al. 2001).

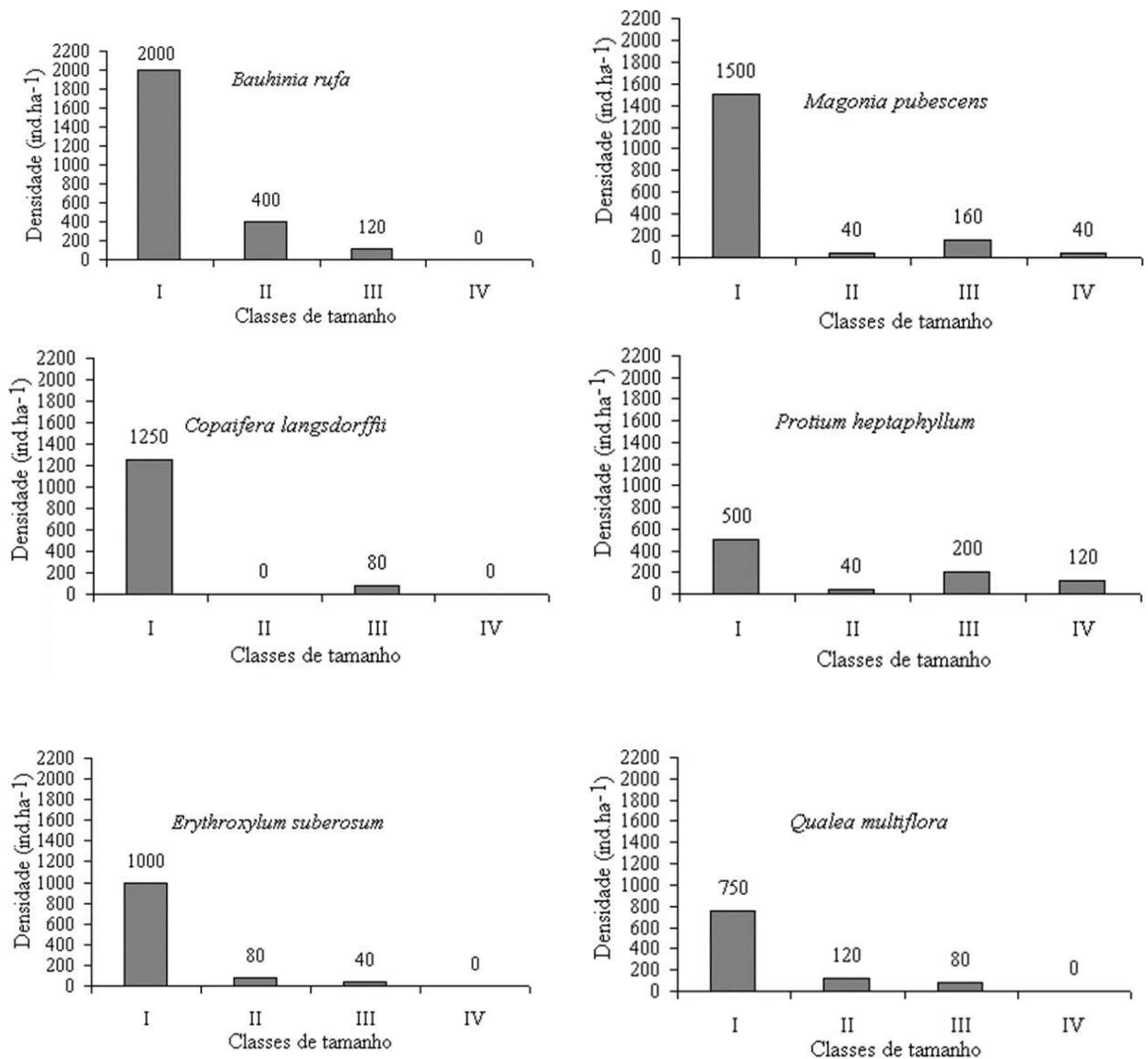


FIGURA 3: Número de indivíduos da comunidade regenerante por classe de tamanho para as seis espécies mais abundantes em uma área de cerrado no município de Curvelo, MG.

Verifica-se na Figura 4 (abaixo), que as seis espécies que apresentaram os maiores índices de regeneração natural foram *Bauhinia rufa* (8,40%), *Magonia pubescens* (5,43%), *Qualea multiflora* Mart. (4,65%), *Terminalia argentea* (4,29%), *Erythroxylum suberosum* (4,12%) e *Copaifera langsdorffii* (3,68%), somando juntas 30,5% da regeneração total. A espécie *Bauhinia rufa* segue o padrão de outras avaliações fitossociológicas em que se destaca pelo maior valor de importância. Já outras espécies como o *Protium heptaphyllum* e a *Qualea multiflora* que têm o valor de importância menor, apresentam o valor de regeneração natural bastante elevado. Isso se deve ao fato de terem boa representatividade na classe de tamanho IV. Esta classe possui poucos indivíduos registrados o que faz com que os valores das densidades relativas e das frequências relativas sejam elevados para essas espécies dentro da classe IV.

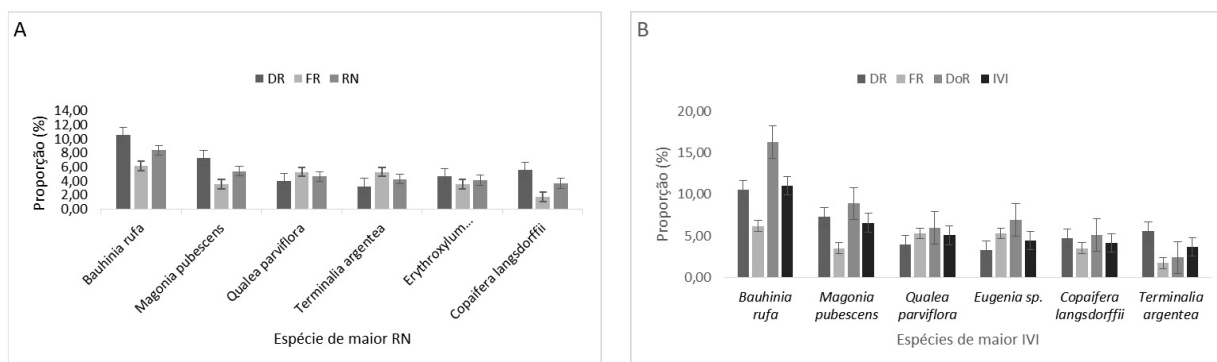


FIGURA 4: Parâmetros fitossociológicos relativos (%) para as seis espécies de maior índice de Regeneração Natural (A) e maior Valor de Importância Ecológica (B), em uma área de cerrado no município de Curvelo, MG.

A espécie *Bauhinia rufa* se destacou também por apresentar a maior frequência absoluta sendo encontrada em sete parcelas com uma frequência de 70% (Figura 4).

As seis espécies que mais se destacaram em relação aos valores de importância foram: *Bauhinia rufa* (11,02%), *Magonia pubescens* (6,58%), *Qualea parviflora* (5,09%), *Eugenia sp.* (4,47%), *Copaifera langsdorffii* (4,17%) e *Terminalia argentea* (3,66%), que somadas totalizam 35% de todo o valor de importância das espécies da área avaliada.

A Figura 5, mostra uma sequência decrescente dos valores de importância, onde pode-se observar a tendência em “J” invertido. Resultados similares ao padrão já contatado em outro estudo realizado em área de cerrado (GIÁCOMO et al., 2013), evidenciando que independentemente da região de estudo e do estrato, os valores de importância das espécies do cerrado seguem uma mesma tendência.

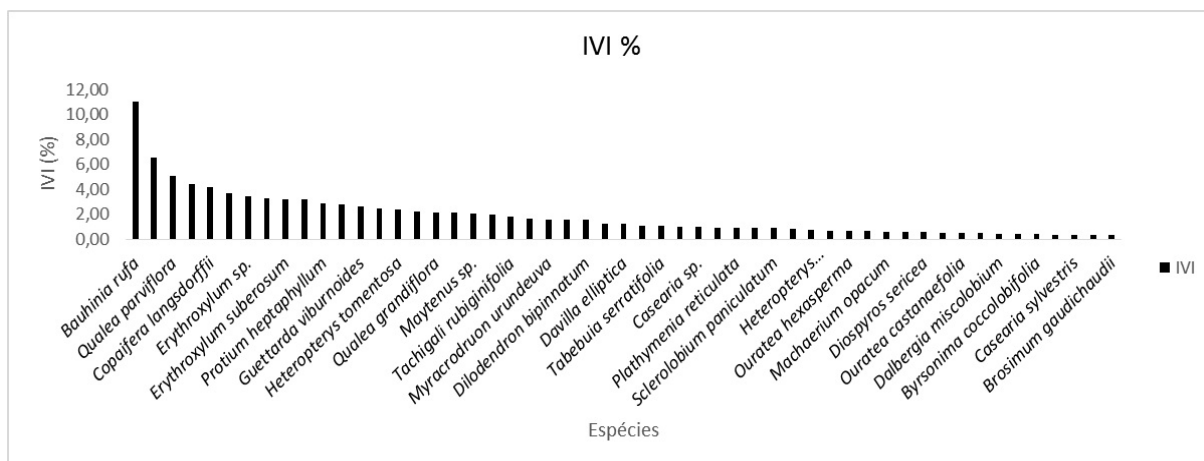


FIGURA 5: Sequência decrescente das espécies de uma comunidade regenerante em uma área de cerrado no município de Curvelo, MG, em função do índice de valor de importância.

CONCLUSÃO

As informações obtidas através de levantamentos florísticos e fitossociológicos são de grande importância para elaboração de vários estudos e trabalhos ambientais entre as quais, recuperação de áreas degradadas, reintrodução de espécies em ambientes onde foram extintas ou mesmo na elaboração de planos de manejo para utilização econômica de espécies de interesse comercial.

De acordo com os dados obtidos pode-se concluir que, apesar da área de amostragem ser relativamente pequena, obteve-se uma grande diversidade de espécies. Sendo a *Bauhinia rufa* a espécie mais abundante na área avaliada. As espécies estão bem distribuídas na área, não havendo espécies que ocorram agregadas. As análises fitossociológicas mostraram uma grande densidade de indivíduos por unidade de área, o que é extremamente importante, pela promoção da cobertura do solo e pela grande biomassa acumulada.

REFERÊNCIAS

AMARAL, G. C.; ALVES, A. R.; OLIVEIRA, T. M.; ALMEIDA, K. N. S. DE; FARIAS, S. G. G.; BOTREL, R. T. Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição Cerrado-Caatinga no município de Batalha-PI. **Scientia Plena**, v. 8, n. 4. 2012.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP – APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Bot. J. Linn. Soc.** v. 161, n. 2, p.105-121, 2009.

ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p. 903-909, 2004.

BARREIRA, S.; BOTELHO, S. A.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado *sensu stricto* para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 64-78, 2002.

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) no DF, Brasil. **Rev. Árvore**, v. 27, n. 5, p. 735-745, 2003.

BROWER, J. E. & ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. W.M.C. Brow, Dubuque. 1984.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. DE S.; SANTOS, J. S. DOS; FERNANDES, A. DE A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociológica do cerrado senso restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Botânica Basílica**, Brasília, v.16, n.1, p103-112, 2002.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Comunicações - Técnicas Florestais, Brasília, v.5, n.1, 67 p. 2003.

FERREIRA, L. G.; FERREIRA, M. E.; ROCHA, G. F.; FERREIRA, N. C. Dinâmica Agrícola e Desmatamentos em Áreas de Cerrado: uma análise a partir de dados censitários e imagens de resolução moderada. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 61, n. 2, 2009.

FERREIRA, M. E.; SILVA, J. R.; ROCHA, G. F.; ANTONIAZZI, L.; NASSAR, A.; ROCHA, J. C. S. Caracterização das áreas desmatadas no bioma Cerrado via sensoriamento remoto: uma análise sobre a expansão de culturas agrícolas e pastagens cultivadas. **Anais: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 2011.

FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

GASTON, K.J. Global patterns in biodiversity. **Nature**, New York, v. 405, p. 220-227, 2000.

GIÁCOMO, R. G.; CARVALHO, D. C. DE; PEREIRA, M. G.; SOUZA, A. B. DE; GAUI, T. D. Florística e Fitossociologia em Áreas de Campo Sujo e Cerrado *Sensu Stricto* na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 29-43, 2013.

IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, **Estudos e pesquisas: Informação Geográfica**, n. 9, Rio de Janeiro. 2012.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario: “El caimital”, Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, v.7, n.10-11, p. 77-119, 1964.

LIMA, T.A., PINTO, J.R.R., LENZA, E. & PINTO, A.S. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, 2010.

LIMA, I. L. P.; SCARIOTII, A.; MEDEIROS, M. B. DE; SEVILHA, A. C. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidade de Geraizeiros no norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. **Acta Bot. Bras.** v. 26, n. 3, Feira de Santana, 2012.

MARACAHIPES, L; LENZA, E.; MARIMON, B. S; OLIVEIRA, E. A. DE; PINTO, J. R. R.; MARIMON JUNIOR, B. H. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotrop.** v.11 n.1, Campinas, 2011.

MCGUINNES, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. **Ecology**, n.16, p.263-282, 1934.

MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JR., M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W. **Flora vascular do bioma cerrado: Checklist com 12.356 espécies. In cerrado: Ecologia e Flora** (S.M. SANO, S.P. ALMEIDA & J.F. RIBEIRO, EDS.). EMBRAPA CERRADOS, Planaltina, DF. p. 421-1279. 2008.

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, Mexico City. 2005.

MOTA, S.L.L.; PEREIRA, I.M.; BRUZINGA, J.S.; PAULINO, E.J.; FARNEZI, M.M.M.; LIMA, V.O.B.; OTONI, T.J.O. **Composição florística de três remanescentes de Cerrado no vale do Jequitinhonha.** In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 2009, São José dos Campos. São José dos Campos. p. 1-6, 2009.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York, John Wiley & Sons, 1974. 547p.

MMA, Ministério do **Meio Ambiente**, 2010, 2011. <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. (Acessado em 07/04/2014).

NEVES, G. S. **Aplicação de geoprocessamento no mapeamento de cobertura vegetal e uso recomendado do solo no Campus do Moura – UFVJM, Curvelo, MG.** Diamantina: UFVJM, 2006. 39p. (Trabalho de conclusão de Curso- Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

OTONI, T.J.O.; MOTA, S.L.L.; PEREIRA, I.M.; MACHADO, E.L.M.; MOTA, J.W.L.; **Flora e Estrutura Fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo em uma área de Cerrado Típico no município de Curvelo-MG.** In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 2009, São José dos Campos. p. 1-6, 2009.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Botânica Brasileira**, v.153, p.413-426, 2001.

PEREIRA, I. M.; OLIVEIRA, N. F. DE; GONZAGA, A. P. D.; OLIVEIRA, M. L. R. DE; MACHADO, E. L. M.; KARAM, D. Estrutura Fitossociológica de uma Área de Cerrado *Sensu Stricto* em Sete Lagoas, MG. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.9, n.17. 2013.

PRADO JÚNIOR, J. A. DO; LOPES, S. DE F.; VALE, V. S. DO; NETO, O. C. D.; SCHIAVINI, I. Comparação Florística, Estrutural e Ecológica da Vegetação Arbórea das Fitofisionomias de um Remanescente Urbano de Cerrado. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 456-471, 2012.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado.** In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.151-212, 2008.

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA JR., L.G. Land Cover Mapping Of The Tropical Savanna Region In Brazil. **Environmental Monitoring And Assessment**, V. 166, P. 113-124, 2010.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal.** Lavras: UFLA /FAEPE, 1997. 443p.

SILVA, J. A.; SALOMÃO, A. N.; GRIPP, A.; LEITE, E. J. Estrutura e composição florística da Reserva Genética Florestal de Caçador, estado de Santa Catarina. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Brasília, v. 68. 2004. 29 p.

SILVA, G. B. S. DA; FORMAGGIO, A. R.; SHIMABUKURO, Y. E. SANO, E. E. Monitoramento e detecção de desmatamentos no bioma Cerrado mato-grossense utilizando imagens de multisensores. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Curitiba. 2011.

SILVA, M. N. S. DA. OS RECURSOS DE USO COMUM E OS CONFLITOS AMBIENTAIS NOS CERRADOS DE MINAS GERAIS: ALGUMAS REFLEXÕES. **GEOTemas**, Pau dos Ferros, v 3, n. 1, p. 235-249, 2013.

SOBRINHO, F. A. P.; R. R.; CHRISTO, A. G. Uso de plantas medicinais no entorno da Reserva Biológica de Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 195-206, 2011.

SOUZA, A. L.; ALMEIDA, D. S. Conservação da diversidade em fragmentos florestais. In: ENCONTRO PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, Viçosa. **Anais...** Viçosa: CMCN/UFV, p. 80-88, 1997.

STRAHLER, A.; STRAHLER, A.N. **Physical geography: science and systems of the human environment**. 2ª Ed. New York: John Wiley e Sons, Inc., 2002. 748 p.

VALE, V. S. do; CRESPILO, R. F.; SCHIAVINI, I. Análise da regeneração natural em uma comunidade vegetal de cerrado no parque Victório Siquierolli, Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, Brasília, DF, v. 25, n.1, 2009.

VOLPATO, M. M. L., **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológica**. Viçosa: UFV, 1994. 123p. (Dissertação-Mestrado em Ciência Florestal).