

# DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES LENHOSAS DE CERRADO, BALSAS, MARANHÃO<sup>1</sup>

Fabiana de Gois Aquino<sup>2</sup>, Bruno Machado Teles Walter<sup>3</sup> e José Felipe Ribeiro<sup>2</sup>

**RESUMO** – Este trabalho objetivou investigar a dinâmica populacional de 12 espécies lenhosas de Cerrado sentido restrito. O estudo foi executado nas áreas de reserva legal (fragmentos 1 e 2) do Projeto de Colonização Gerais de Balsas, no sul do Maranhão, no período de 1995 a 2002. A maioria das espécies estudadas apresentou distribuição de frequência dos indivíduos nas classes de diâmetro em forma de J invertido, característica de populações auto-regenerativas. As populações das espécies *Byrsonima coccolobifolia*, *Sclerolobium paniculatum* e *Vochysia rufa*, no fragmento 1, e *B. coccolobifolia*, *Byrsonima crassa*, *Davilla elliptica* e *Qualea parviflora*, no fragmento 2, destacaram-se por apresentar altas taxas de recrutamento que compensaram as elevadas taxas de mortalidade. Os maiores valores de incremento em diâmetro foram registrados nas espécies *B. crassa*, *Q. parviflora*, *S. paniculatum* e *V. rufa*, em ambos os fragmentos. As espécies que apresentaram alto recrutamento e alto incremento em diâmetro provavelmente permanecerão ocupando posição de destaque na estrutura da comunidade. No entanto, as populações das espécies *Connarus suberosus*, *D. elliptica*, *Hirtella ciliata* e *Erythroxylum deciduum*, no fragmento 1, e *Salvertia convallariaeodora*, no fragmento 2, não mostraram altas taxas de recrutamento e podem ter sua sobrevivência comprometida no futuro, caso as tendências detectadas neste estudo permaneçam.

Palavras-chave: Cerrado sentido restrito, recrutamento e mortalidade.

## POPULATION DYNAMICS OF CERRADO WOODY PLANTS, BALSAS, MARANHÃO

**ABSTRACT** – The objective of the present study was to evaluate the population dynamics of 12 woody species. This study was conducted in two fragments of Cerrado stricto sensu in the Gerais de Balsas Colonization Project, located in Southern Maranhão, Brazil, between 1995 and 2002. The frequency distribution in diameter classes showed the reverse J-shape curve for the majority of species studied. The high recruitment rates were registered for *Byrsonima coccolobifolia*, *Sclerolobium paniculatum* e *Vochysia rufa*, in fragment 1, and *B. coccolobifolia*, *Byrsonima crassa*, *Davilla elliptica* and *Qualea parviflora*, in fragment 2. The high growth rates were registered for *B. crassa*, *Q. parviflora*, *S. paniculatum* and *V. rufa*, to both fragments. The species that presented high recruitment and high growth rates, probably, will remain as the principal species in the community structure. On the other hand, the populations of *Connarus suberosus*, *D. elliptica*, *Hirtella ciliata* and *Erythroxylum deciduum*, in fragment 1, and *Salvertia convallariaeodora*, in fragment 2, did not present high recruitment rates, in this manner, if the tendencies persist these populations will probably have their survival compromised in the future.

Keywords: Cerrado sensu stricto, recruitment and mortality.

---

<sup>1</sup> Recebido em 13.10.2006 e aceito para publicação em 29.03.2007.

<sup>2</sup> Embrapa Cerrados, BR 020, km 18, Cx. Postal 08223, 73301-970 Planaltina-DF. Email: <fabiana@cpac.embrapa.br>.

<sup>3</sup> Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Biológica, 70770-900 Brasília-DF.

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado ocupava, originalmente, cerca de dois milhões de km<sup>2</sup>, cobrindo aproximadamente 23% do Território Nacional. Devido à intensa substituição das áreas nativas por áreas antropizadas, esse bioma se tornou altamente ameaçado. Estimativas recentes indicam que cerca da metade da área original do Cerrado foi modificada nas últimas quatro décadas (KLINK e MACHADO, 2005).

Nesse cenário, determinar aspectos da dinâmica de populações vegetais que ocorrem no bioma Cerrado é prioritário, pois permitirá avaliar como essas populações se comportam em ambientes naturais. Com esse conhecimento, será possível distinguir processos que ocorrem em nível populacional e definir características relevantes da população estudada, quais sejam, capacidade auto-regenerativa, abundância, distribuição de tamanho, distribuição espacial, grupos ecológicos e padrão de regeneração natural, entre outros. As informações obtidas podem subsidiar ações de conservação em ambientes remanescentes e programas de recuperação de áreas degradadas. Contudo, existe enorme lacuna de informações científicas consistentes sobre as características das populações vegetais que ocorrem naturalmente no bioma Cerrado. Poucos estudos podem ser citados, como os de: Silberbauer-Gottsberger e Eiten (1987), Felfili e Silva Júnior (1988), Hay e Barreto (1988), Oliveira et al. (1989), Leite e Salomão (1992), Felfili (1995a; b), Oliveira-Filho et al. (1996), Felfili (1997a; b), Aquino et al. (2000), Felfili et al. (2000), Goulart e Felfili (2001), Schiavini et al. (2001), Henriques e Hay (2002), Borges Filho e Felfili (2003), Resende et al. (2003). Considerando que o Cerrado possui rica diversidade vegetal, com 11.049 espécies de fanerógamas registradas (WALTER, 2006), pode-se julgar que o volume de informação disponível é limitado, havendo a necessidade de grande esforço nessa linha de pesquisa.

Para determinar a dinâmica de comunidades ou populações de espécies vegetais, é preciso monitorar as mudanças na vegetação ao longo de um período de tempo (KORNING e BALSLEV, 1994a). Assim, é necessária a implantação de unidades amostrais permanentes para que a vegetação seja mensurada periodicamente, tanto para fins de caracterização biológica continuada quanto para programação de colheita de produtos madeireiros e não-madeireiros (FELFILI et al., 2005).

O objetivo deste estudo foi investigar a dinâmica populacional das principais espécies lenhosas em dois fragmentos de Cerrado sentido restrito, em um período de sete anos, no Município de Balsas, Maranhão.

## 2. MATERIALE MÉTODOS

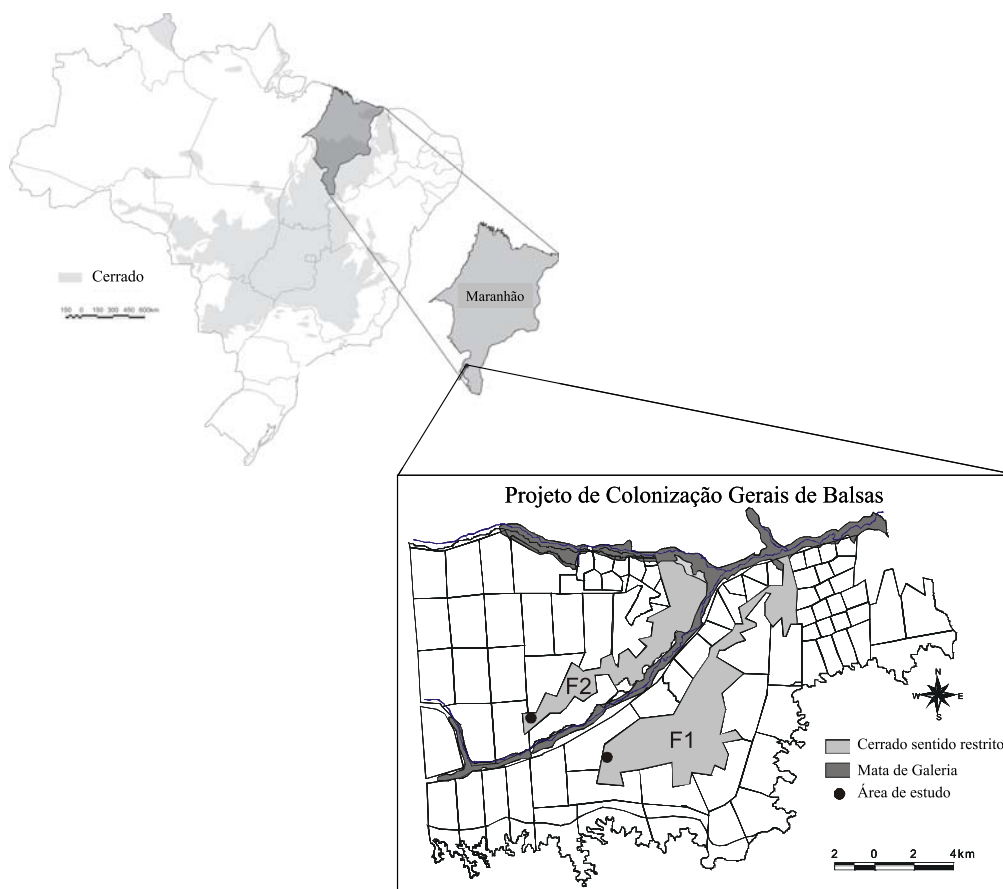
O estudo foi realizado na área do Projeto de Colonização Gerais de Balsas (PC-GEBAL), localizada cerca de 200 km ao sul do Município de Balsas, Maranhão. A região localiza-se entre as coordenadas 8° 29' e 8° 41' de latitude sul e 46° 52' e 46° 38' de longitude oeste.

O clima da região é do tipo Aw, segundo sistema de classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1.049 mm e temperatura média de 26 °C (banco de dados da Embrapa Cerrados). A estação seca ocorre entre abril e outubro e a estação chuvosa, de novembro a março.

O trabalho foi conduzido em dois fragmentos de Cerrado sentido restrito, que constituem algumas das reservas legais do PC-GEBAL e foram denominadas: Fragmento 1 (F1), que corresponde à reserva legal com cerca de 3.500 ha; e Fragmento 2 (F2), que corresponde à reserva legal com cerca de 1.500 ha (Figura 1).

Em 1995 foram instalados quatro transectos permanentes, dois em cada fragmento, que juntos somaram 1,28 ha de área amostrada. Cada transecto apresentava 160 m de comprimento, partindo da borda dos fragmentos, sendo ele subdividido em parcelas contíguas de 10 x 20 m. Cada transecto tem sido remedido sistematicamente desde sua instalação. Os inventários foram realizados em 1995, 1996, 1997, 1998, 2000 e 2002, no início da estação chuvosa, registrando-se todos os indivíduos lenhosos com diâmetro do caule  $\geq 3$  cm (a 30 cm do solo). Geralmente, utiliza-se o diâmetro a 30 cm do solo por causa do pequeno porte das plantas da fisionomia Cerrado sentido restrito, que nem sempre atingem mais que 1,30 m de altura, padrão convencional de medição de diâmetros em florestas (FELFILI et al., 2005).

No primeiro inventário, todos os indivíduos com diâmetro do caule  $\geq 3$  cm, a 30 cm do solo, foram identificados, etiquetados e medidos em diâmetro do caule e em altura. Nos inventários subsequentes, as plantas etiquetadas foram remedidas e os novos indivíduos recrutados que atingiram o diâmetro mínimo também foram etiquetados. As plantas mortas foram registradas.



**Figura 1** – Mapa do Brasil mostrando a distribuição do bioma Cerrado e o Estado do Maranhão. No detalhe, o Projeto de Colonização Gerais de Balsas com as duas áreas de reserva legal – fragmento 1 (F1) e fragmento 2 (F2).

**Figure 1** – Map of Brazil showing the Cerrado biome distribution and Maranhão State. In detail, the Gerais de Balsas Colonization Project with two areas designated as private reserves – fragment 1 (F1) and fragment 2 (F2).

Para padronizar as medidas de diâmetro nos sucessivos levantamentos foi afixado um prego no caule de cada indivíduo, a 30 cm de altura do solo. Assim, as medidas de diâmetro foram tomadas sempre na mesma altura da planta.

No estudo de dinâmica de população foram selecionadas as oito espécies que apresentaram maior índice de valor de importância em cada fragmento estudado, tomando-se o primeiro levantamento como referência (Quadro 1) (AQUINO, 2004). No total foram avaliadas 12 espécies, pois quatro (*Davilla elliptica*, *Qualea parviflora*, *Salvertia convallariaeodora* e *Sclerolobium paniculatum*) se repetiam em ambos os fragmentos. As características populacionais dessas 12 espécies foram avaliadas nos dois fragmentos.

Foram obtidas as taxas de mortalidade, recrutamento e mudança (diferença do número de indivíduos entre as medições expressas em porcentagem) para cada espécie, com base no número de indivíduos e na área basal. Para calcular essas taxas, foi utilizado o modelo logarítmico:  $r = (C_t / C_0)^{1/t} - 1$ , em que:  $r$  = taxa de recrutamento ou acréscimo (se,  $r > 0$ ); taxa de mortalidade ou decréscimo (se,  $r < 0$ );  $t$  = intervalo de tempo entre a primeira e a segunda medição, em anos;  $C_0$  = valores de N ou AB na primeira medição;  $C_t$  = valores de N ou AB na segunda medição, de acordo com Lieberman et al. (1985) e Korning e Balslev (1994 a; b).

O incremento anual em diâmetro foi calculado por meio da média das diferenças em incremento (diâmetro alcançado em 2002, menos diâmetro registrado em 1995), dividida pelo período de estudo (AQUINO, 2004).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As oito espécies com maior índice de valor de importância no F1 encerraram 59% da densidade total e 63% da área basal total registrada em 1995, permanecendo com a mesma porcentagem em 2002, enquanto as oito espécies com maior índice de valor de importância no F2 representaram 53% da densidade total e 62% da área basal total em 1995. As mesmas espécies passaram a representar 55% da densidade total e a mesma porcentagem em relação à área basal, em 2002 (Quadro 1).

Embora o conjunto formado por essas espécies tenha mostrado porcentagens semelhantes em 1995 e 2002, algumas espécies mostraram consideráveis variações em densidade e área basal, fazendo com que mudassem sua posição em relação ao índice de valor de importância, durante o período estudado (Quadro 1). A espécie *Davilla elliptica* apresentou redução

na densidade e área basal, perdendo três posições em relação ao índice de valor de importância de 1995 a 2002.

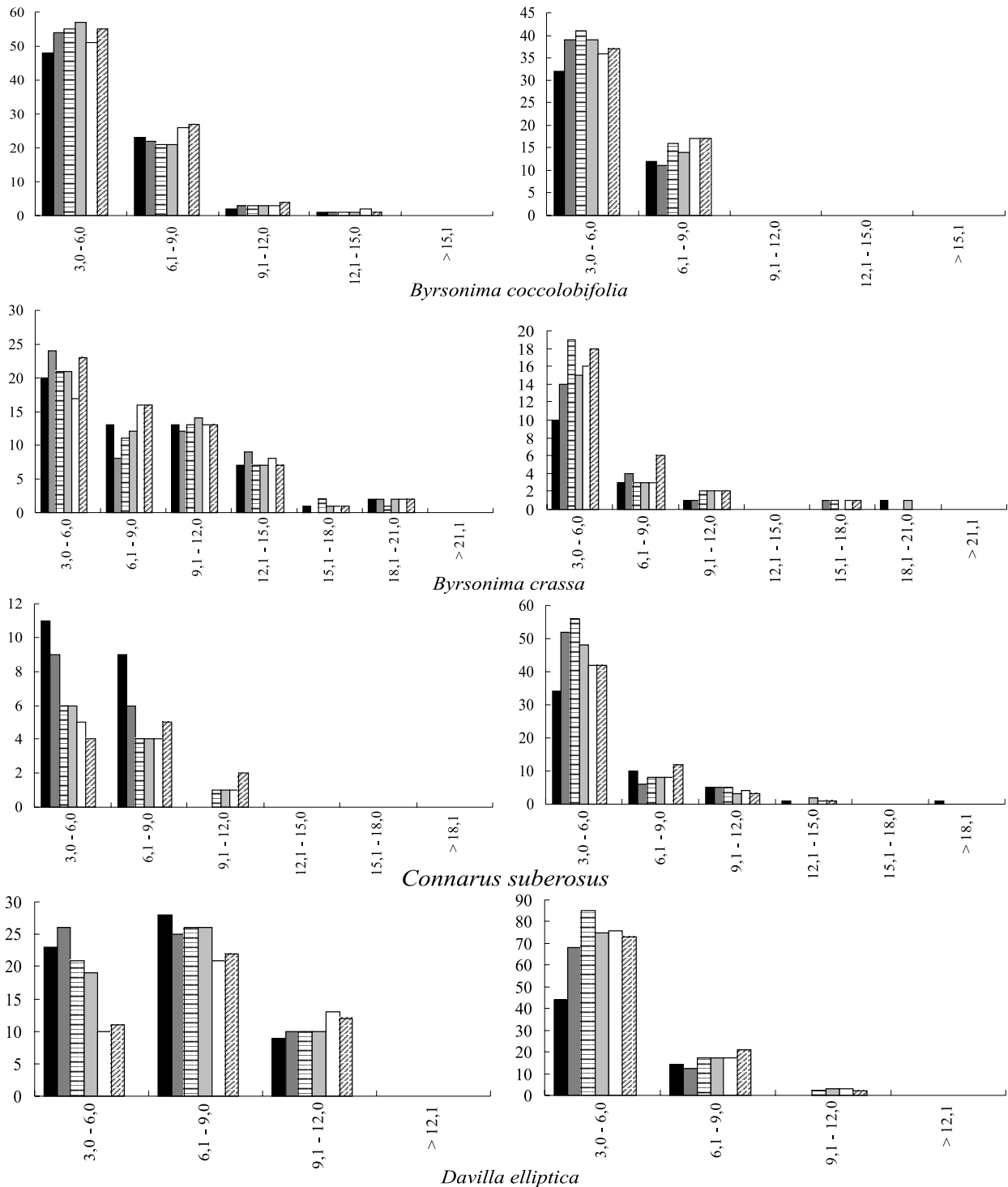
A maioria das espécies estudadas apresentou distribuição de frequência dos indivíduos nas classes de diâmetro ( $\geq 3$  cm) em forma de J invertido, com algumas exceções que serão tratadas na Figura 2. O padrão J invertido corresponde a uma população com capacidade de auto-regeneração, com representantes em todas as classes de tamanho e em maior número nas classes menores.

A população de *D. elliptica* apresentou menos indivíduos na primeira classe de diâmetro que na classe imediatamente superior, no F1. Essa espécie apresentou diminuição na densidade e na área basal entre 1995 e 2002, principalmente em relação aos indivíduos pertencentes à classe entre 3,0 e 6,0 cm de diâmetro.

**Quadro 1** – Densidade (número de indivíduos por hectare), área basal ( $m^2 ha^{-1}$ ) e índice de valor de importância das espécies investigadas em dois fragmentos de Cerrado sentido restrito. Maranhão, Brasil. 1995-2002

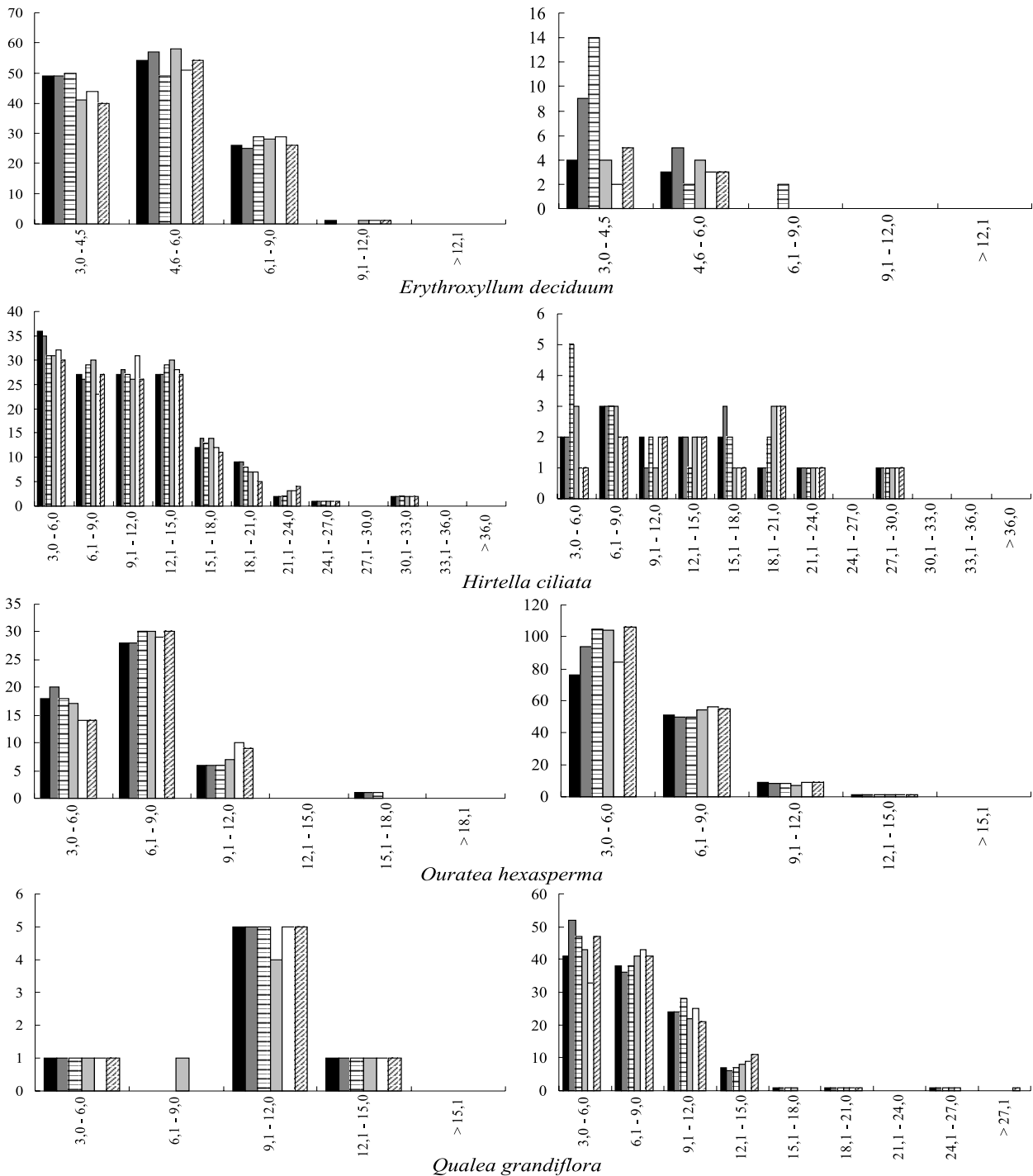
**Table 1** – Density (number of individuals per hectare), basal area ( $m^2 ha^{-1}$ ) and importance value of the species recorded in two Cerrado sensu stricto fragments. Maranhão, Brazil. 1995-2002

Espécies - Fragmento 1	Família	Densidade em 1995	Densidade em 2002	Área basal em 1995	Área basal em 2002	IVI 1995	IVI 2002
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Chrysobalanaceae	223	208	1,614	1,547	43,72 (1 <sup>a</sup> )	39,41 (1 <sup>a</sup> )
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Erythroxylaceae	203	189	0,281	0,276	24,02 (2 <sup>a</sup> )	21,27 (3 <sup>a</sup> )
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Fabaceae	102	205	0,385	0,520	17,64 (3 <sup>a</sup> )	25,70 (2 <sup>a</sup> )
	Caesalpinioideae						
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	Malpighiaceae	88	97	0,391	0,411	17,29 (4 <sup>a</sup> )	17,71 (6 <sup>a</sup> )
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Malpighiaceae	116	136	0,188	0,260	16,77 (5 <sup>a</sup> )	18,06 (4 <sup>a</sup> )
<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St.-Hil.	Vochysiaceae	26	30	0,878	0,757	16,44 (6 <sup>a</sup> )	14,65 (7 <sup>a</sup> )
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	56	59	0,567	0,687	16,25 (7 <sup>a</sup> )	17,78 (5 <sup>a</sup> )
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Dilleniaceae	94	70	0,245	0,225	15,16 (8 <sup>a</sup> )	11,81 (11 <sup>a</sup> )
Demais espécies	-	628	658	2,607	2,786	-	-
<b>Total</b>		<b>1536</b>	<b>1652</b>	<b>7,156</b>	<b>7,469</b>	<b>300,00</b>	<b>300,00</b>
<b>Espécies - Fragmento 2</b>							
<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St.-Hil.	Vochysiaceae	102	103	1,333	1,509	33,09 (1 <sup>a</sup> )	29,93 (1 <sup>a</sup> )
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Ochnaceae	214	267	0,428	0,501	23,90 (2 <sup>a</sup> )	24,11 (2 <sup>a</sup> )
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	177	191	0,609	0,696	23,79 (3 <sup>a</sup> )	21,88 (4 <sup>a</sup> )
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	181	212	0,378	0,595	21,47 (4 <sup>a</sup> )	22,54 (3 <sup>a</sup> )
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	55	100	0,420	0,597	13,27 (5 <sup>a</sup> )	16,58 (5 <sup>a</sup> )
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Fabaceae	81	89	0,228	0,299	11,70 (6 <sup>a</sup> )	11,89 (7 <sup>a</sup> )
	Caesalpinioideae						
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Dilleniaceae	91	150	0,128	0,229	11,45 (7 <sup>a</sup> )	14,41 (6 <sup>a</sup> )
<i>Conarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	80	91	0,177	0,151	11,13 (8 <sup>a</sup> )	10,31 (8 <sup>a</sup> )
Demais espécies	-	858	994	2,287	2,821	-	-
<b>Total</b>		<b>1839</b>	<b>2197</b>	<b>5,988</b>	<b>7,398</b>	<b>300,00</b>	<b>300,00</b>



Continua ...  
Continued ...

Figura 2 – Cont.  
Figure 2 – Cont.



Continua ...  
Continued ...

Figura 2 – Cont.  
Figure 2 – Cont.

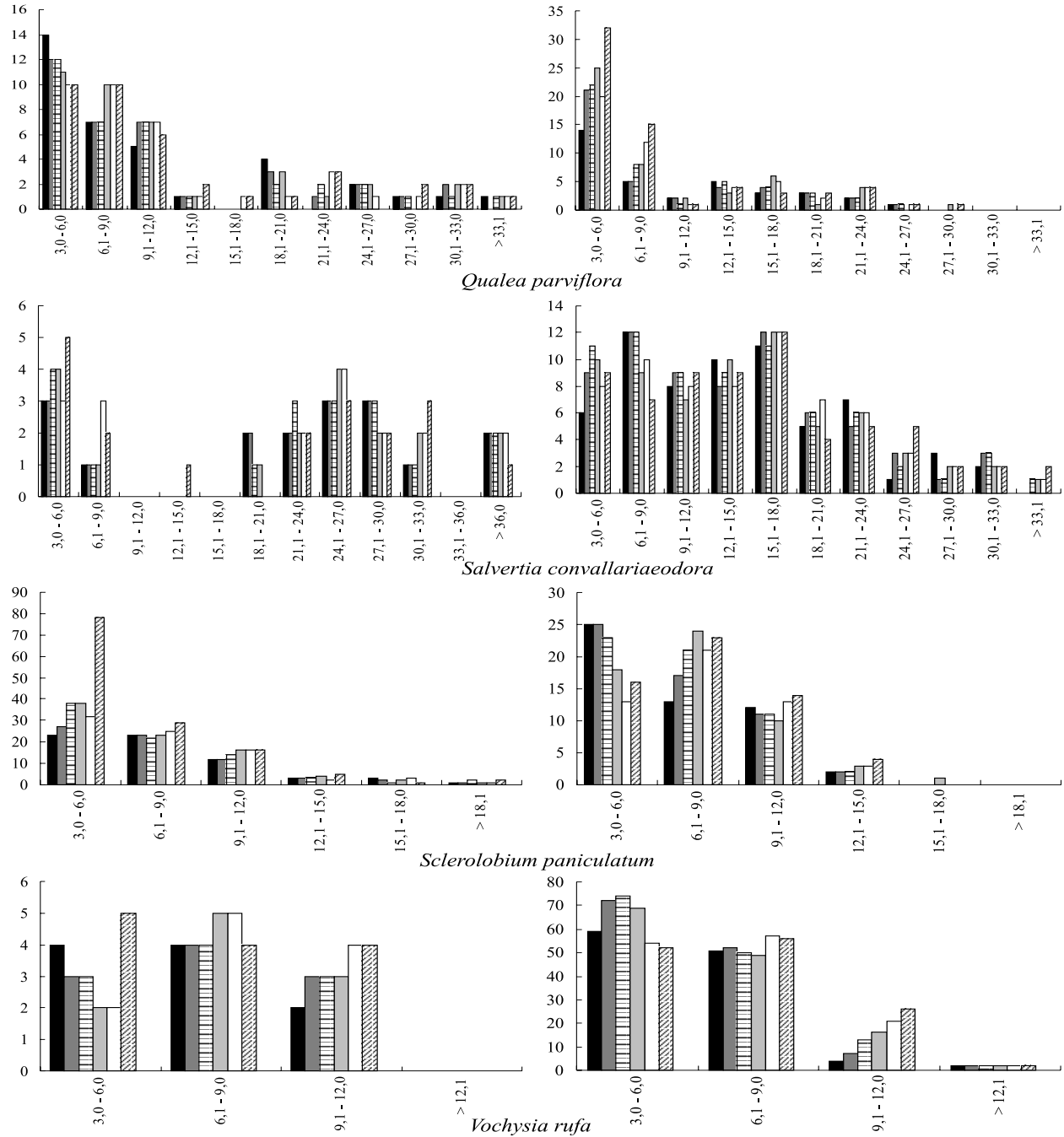


Figura 2 – Distribuição de freqüência em Cerrado sentido restrito. Maranhão. Eixo X: classes de diâmetro (cm); Eixo Y: número de indivíduos. Esquerda: fragmento 1; direita: fragmento 2. ■ 1995, ■ 1996, ▨ 1997, ▩ 1998, □ 2000 e ▤ 2002.

Figure 2 – Frequency distribution in Cerrado sensu stricto. Maranhão. Axis X: diameter classes (cm); Axis Y: number of individuals. Left: fragment 1; right: fragment 2. ■ 1995, ■ 1996, ▨ 1997, ▩ 1998, □ 2000 and ▤ 2002.

As espécies *Qualea grandiflora* e *Vochysia rufa* apresentaram pequena população no F1, que não pode ser considerada auto-regenerativa. *Q. grandiflora* permaneceu com taxa de recrutamento e mortalidade igual a zero entre 1995 e 2002 (Quadros 2 e 3), enquanto *V. rufa* apresentou recrutamento discreto, porém significativo se levar em conta a baixa densidade dessa espécie no F1.

A população de *Salvertia convallariaeodora* apresentou baixa densidade no F1. Essa população apresentou poucos indivíduos distribuídos nas menores

classes de diâmetro, bem como classes vazias, não configurando uma população auto-regenerativa. Mesmo que uma população apresente indivíduos grandes, como é o caso de *S. convallariaeodora* (diâmetro acima de 36,0 cm), isso não determina que ela seja estável, com garantias de permanência futura no local. É necessário que existam indivíduos menores que possam, eventualmente, substituir os indivíduos adultos na população. Algum distúrbio ou ausência de processos reprodutivos pode ter afetado a população dessa espécie, prejudicando seu desenvolvimento no F1.

**Quadro 2** – Características das espécies investigadas em dois fragmentos de Cerrado sentido restrito. Maranhão, Brasil. 1995-2002. RE = taxa de recrutamento; MO = taxa de mortalidade e MU = taxa de mudança

**Table 2** – Features of the species recorded in two Cerrado sensu stricto fragments. Maranhão, Brazil. 1995-2002. RE = annual recruitment rate; MO = annual mortality rate e MU = difference in number of individuals between surveys (%)

Espécies	Fragmento 1					Fragmento 2				
	Características		Taxas (% ano <sup>-1</sup> )			Características		Taxas (% ano <sup>-1</sup> )		
	No. recrutas	No. mortos	RE	MO	MU	No. recrutas	No. mortos	RE	MO	MU
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	28	15	4,7	3,2	2,3	22	12	6,0	4,4	3,0
<i>Byrsonima crassa</i>	13	7	3,0	1,9	1,5	18	6	11,9	7,0	8,8
<i>Conarus suberosus</i>	0	9	0	8,2	-8,2	39	32	8,4	13,0	1,8
<i>Davilla elliptica</i>	3	18	0,7	5,0	-4,0	69	31	12,0	10,0	7,5
<i>Erythroxylum deciduum</i>	12	21	1,3	2,5	-1,0	14	13	17,0	100,0	1,9
<i>Hirtella ciliata</i>	4	14	0,4	1,5	-1,0	3	4	2,8	4,7	-1,0
<i>Ouratea hexasperma</i>	3	3	0,8	0,8	0	69	35	6,0	4,1	3,2
<i>Qualea grandiflora</i>	0	0	0	0	0	24	15	2,8	2,0	1,1
<i>Qualea parviflora</i>	4	2	1,5	0,8	0,8	32	3	9,7	1,3	9,0
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	3	1	2,3	0,9	1,6	7	6	1,5	1,4	0,2
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	90	24	13,2	6,4	10,5	14	9	3,5	2,7	1,3
<i>Vochysia rufa</i>	4	1	4,9	1,5	3,8	37	17	4,0	2,2	2,3
Comunidade toda	248	174	3,25	2,73	1,04	581	352	5,86	4,88	2,57

**Quadro 3** – Características das espécies investigadas em dois fragmentos de Cerrado sentido restrito. Maranhão, Brasil. 1995-2002. ACR = taxa de acréscimo (crescimento + recrutas); DEC = taxa de decréscimo; MU = taxa de mudança e IA = incremento anual em diâmetro (cm.ano<sup>-1</sup>)

**Table 3** – Features of the species recorded in two Cerrado sensu stricto fragments. Maranhão, Brazil. 1995-2002. ACR = mean ingrowth rate; DEC = mean outgrowth rate; MU = difference in number of individuals between surveys (%) e IA = annual increment (cm.ano<sup>-1</sup>)

Espécies	Fragmento 1						Fragmento 2					
	Características		Taxas (% ano <sup>-1</sup> )				Características		Taxas (% ano <sup>-1</sup> )			
	Acréscimo	Decréscimo	ACR	DEC	MU	IA	Acréscimo	Decréscimo	ACR	DEC	MU	IA
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0,090	0,018	5,7	1,4	4,7	0,12	0,037	0,024	4,2	3,4	1,6	0,07
<i>Byrsonima crassa</i>	0,093	0,073	3,1	2,9	0,7	0,18	0,047	0,018	8,2	4,6	5,5	0,24
<i>Conarus suberosus</i>	0,008	0,026	1,8	7,8	-5,0	0,14	0,067	0,093	4,7	10,1	-2,2	0,13
<i>Davilla elliptica</i>	0,020	0,040	1,1	2,5	-1,2	0,09	0,134	0,033	10,8	4,2	8,7	0,14
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,026	0,031	1,3	1,7	-0,3	0,06	0,012	0,012	10,4	100	0	0,03
<i>Hirtella ciliata</i>	0,029	0,096	0,2	0,9	-0,6	0,07	0,024	0,006	1,3	0,4	1,0	0,11
<i>Ouratea hexasperma</i>	0,031	0,031	1,8	2,1	0	0,07	0,143	0,070	4,2	2,5	2,3	0,10
<i>Qualea grandiflora</i>	0,009	0	2,2	0	2,2	0,12	0,131	0,044	2,8	1,1	1,9	0,13
<i>Qualea parviflora</i>	0,127	0,007	2,9	0,2	2,8	0,25	0,183	0,006	5,3	0,2	5,1	0,31
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	0,070	0,190	1,1	3,4	-2,1	0,13	0,208	0,032	2,1	0,3	1,8	0,19
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0,255	0,120	7,5	5,2	4,4	0,25	0,126	0,055	6,5	3,9	3,9	0,28
<i>Vochysia rufa</i>	0,018	0,003	5,0	1,0	4,3	0,17	0,255	0,038	7,6	1,5	6,7	0,23
Comunidade toda	1,879	1,566	3,39	3,47	0,61	0,13	2,440	1,030	5,00	2,66	3,07	0,17



Dentre as 12 espécies que apresentaram maior índice de valor de importância, *Byrsonima coccolobifolia*, *Sclerobium paniculatum* e *V. rufa* mostraram as maiores taxas de recrutamento no F1, entre 1995 e 2002 (Quadro 2). As espécies que apresentaram maiores taxas de mortalidade foram: *B. coccolobifolia*, *D. elliptica*, *Connarus suberosus* e *S. paniculatum*, e estas duas últimas espécies também apresentaram altos valores de decréscimo no F1 (Quadros 2 e 3). No F2, sete espécies superaram a taxa de recrutamento registrada na comunidade vegetal, atingindo 17% ano<sup>-1</sup> em *Erythroxylum deciduum* e 12% ano<sup>-1</sup> em *D. elliptica*. Altas taxas de mortalidade/decréscimo foram registradas em *Byrsonima crassa*, *D. elliptica*, *C. suberosus* e *E. deciduum*.

Padrões de dinâmica encontrados na comunidade nem sempre se repetem quando se analisa a dinâmica das populações separadamente. Neste estudo foi observado que as taxas de recrutamento e mortalidade diferiram entre as 12 espécies analisadas, indicando que elas possuem características populacionais distintas e que podem responder, de maneira diferenciada, às alterações no ambiente.

As populações das espécies *B. coccolobifolia*, *S. paniculatum* e *V. rufa*, no F1, bem como *B. coccolobifolia*, *B. crassa*, *D. elliptica* e *Q. parviflora*, no F2, exibiram as maiores taxas de recrutamento e, provavelmente, permanecerão ocupando posição de destaque na estrutura da comunidade, pois essas altas taxas de recrutamento compensam as altas taxas de mortalidade. Felfili (1995a), estudando espécies arbóreas de mata de galeria, mostrou que as espécies mais abundantes estavam sujeitas à maior mortalidade e recrutamento, mantendo, portanto, sua dominância na estrutura da comunidade.

Algumas espécies consideradas comuns na área estudada não apresentaram altas taxas de recrutamento para manter sua posição na estrutura da vegetação. Espécies essas que podem ter sua representatividade comprometida no futuro, caso as tendências detectadas neste estudo sejam mantidas. Foi o caso de *C. suberosus*, *D. elliptica*, *H. ciliata* e *E. deciduum* no F1 e *S. convallariaeodora* no F2.

Espécies como *Ouratea hexasperma*, *Qualea grandiflora* e *Qualea parviflora* no F1 e *S. convallariaeodora* no F2 apresentaram taxa de mudança igual ou próxima de zero, indicando que, durante o

período estudado, praticamente não houve alteração no número de indivíduos na população dessas espécies (Quadro 2). Das demais espécies estudadas no F1, seis apresentaram taxas de mudança positiva, com maior valor para *S. paniculatum*, e quatro exibiram taxas de mudança negativa. No F2, as taxas de mudança foram positivas em todas as espécies, com exceção de *Hirtella ciliata* (Quadro 2). Essa foi a única espécie, dentre as 12 selecionadas, que apresentou declínio na densidade populacional, entre 1995 e 2002, em ambos os fragmentos, podendo estar sendo negativamente afetada pelas alterações nas condições ambientais (abertura de áreas para agricultura, queimadas e fragmentação) realizadas na região do PC-GEBAL.

As espécies *Q. parviflora*, *S. paniculatum*, *B. crassa* e *V. rufa* apresentaram altos valores de incremento anual em diâmetro e altas taxas de mudança positiva em área basal, em ambos os fragmentos (Quadro 3). Essas espécies estavam entre aquelas que apresentaram maior diâmetro máximo, principalmente *Q. parviflora* (diâmetro máximo em 2002 = 34,2 cm); *B. crassa* (diâmetro máximo em 2002 = 20,4 cm) e *S. paniculatum* (diâmetro máximo em 2002 = 20,2 cm). Esta última, além de mostrar grande incremento em diâmetro, apresentou a maior taxa de recrutamento no F1, duplicando sua densidade (de 102 para 205 indivíduos/ha) no período estudado. Estudos anteriores indicaram que *S. paniculatum* apresentou crescimento rápido (FELFILI, 1995a; FELFILI et al., 1999; VALE e FELFILI, 2005) e comportamento de espécie pioneira. Esta espécie pode estar sendo beneficiada pelo processo de alteração antrópica na área estudada.

O fogo é um dos distúrbios associados ao processo de fragmentação no Cerrado. Embora algumas espécies do Cerrado estejam adaptadas às queimadas, outras podem responder negativamente à ação do fogo. Fortes evidências de queimadas foram observadas em 1996, 1998, 2000 e 2002, em ambos os fragmentos, sendo o fragmento 2 intensivamente queimado em 1998. Se por um lado é difícil determinar precisamente o impacto das queimadas sobre as populações estudadas devido à complexidade do efeito do fogo e ao modo aleatório e descontrolado que vem atingindo os fragmentos estudados, por outro certas evidências permitiram ressalvas em relação ao seu efeito em parte das populações estudadas.

O aumento na densidade de *S. paniculatum* no F1, como discutido anteriormente, pode estar associado

à maior adaptação dessa espécie aos distúrbios, como as queimadas, que favoreceram seu estabelecimento em detrimento das demais espécies.

Ainda que o fogo seja um evento natural associado ao Cerrado, é consequência direta do processo de fragmentação antrópica nas áreas naturais desse bioma, como é o caso das áreas remanescentes de Cerrado sentido restrito do PC-GEBAL. O fogo é importante controlador de algumas características populacionais, podendo estar associado às altas taxas de mortalidade e recrutamento registradas em algumas populações deste estudo. Contudo, é recomendável cautela para interpretar dados coletados sobre plantas de ciclo de vida longo, pois as respostas aos distúrbios podem levar décadas para serem detectadas e expressas na demografia das populações.

#### 4. CONCLUSÃO

- As oito espécies com maior índice de valor de importância nas áreas estudadas em 1995 permaneceram nas primeiras posições até 2002, com exceção de *Davilla elliptica*, que perdeu três posições por causa da redução na densidade, no Fragmento 1.

- A maioria das espécies estudadas apresentou curvas de distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro em forma de J invertido, característica de populações auto-regenerativas.

- As populações das espécies *Byrsonima coccolobifolia*, *Sclerolobium paniculatum* e *Vochysia rufa*, no Fragmento 1, e *B. coccolobifolia*, *Byrsonima crassa*, *D. elliptica* e *Qualea parviflora*, no Fragmento 2, apresentaram altas taxas de recrutamento, que compensaram as altas taxas de mortalidade.

- Os maiores valores em incremento em diâmetro foram registrados nas espécies *B. crassa*, *Q. parviflora*, *S. paniculatum* e *V. rufa*, em ambos os fragmentos.

- As espécies que apresentaram alto recrutamento e alto incremento em diâmetro provavelmente permanecerão ocupando posição de destaque na estrutura da comunidade.

- As espécies *Conarus suberosus*, *D. elliptica*, *Hirtella ciliata* e *Erythroxylum deciduum*, no Fragmento 1; e *Salvertia convallariaeodora*, no Fragmento 2, não apresentaram altas taxas de recrutamento e podem ter sua sobrevivência comprometida no futuro, caso as tendências detectadas neste estudo permaneçam.

- Fortes evidências de queimadas foram observadas nas áreas estudadas, o que pode estar associado ao aumento na densidade de *S. paniculatum*, principalmente no Fragmento 1.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Aos funcionários José Ferreira Paixão, Nelson de Oliveira Pais, Valdeci de Matos Lima e João Batista Pereira, pelo auxílio no campo; e aos revisores anônimos, pela leitura crítica do manuscrito.

#### 6. REFERÊNCIAS

AQUINO, F. G. et al. Dinâmica de população de *Anadenanthera macrocarpa* e *Acacia glomerosa* em Mata Seca Semidecídua na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v.4, p.90-102, 2000.

AQUINO, F. G. **Dinâmica da vegetação lenhosa em fragmentos de Cerrado sentido restrito em Gerais de Balsas, Maranhão**. 2004. 88f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.735-745, 2003.

FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology**, v.11, p.67-83, 1995a.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio**, v.117, p.1-15, 1995b.

FELFILI, J. M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery Forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.91, p.235-245, 1997a.

FELFILI, J. M. Diameter and height distributions of a gallery forest community and some of its main species in Central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, v.20, n.2, p.155-162, 1997b.

- FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. Distribuição dos diâmetros em uma faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL), Brasília, DF. **Acta Botânica Brasílica**, v.2, n.1-2, p.85-105, 1988.
- FELFILI, J. M. et al. Comportamento de plântulas de *Sclerolobium paniculatum* Vog. var. *rubinosum* (Tul.) Benth. sob diferentes níveis de sombreamento, em viveiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.2, p.297-301, 1999.
- FELFILI, J. M. et al. Changes in the floristic composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology**, v.16, p.579-590, 2000.
- FELFILI, M. F.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 55p.
- GOULART, N.; FELFILI, J. M. Mudanças temporais na regeneração natural na mata do Capetinga, na Fazenda Água Limpa, DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringuer**, v.8, p.66-77, 2001.
- HAY, J. D. V.; BARRETO, E. J. M. Natural mortality of *Vochysia thyrsoidea* in an unburnt cerrado ecosystem near Brasília. **Biotropica**, v.20, n.4, p.274-279, 1988.
- HENRIQUES, R. P. B.; HAY, J. D. V. Patterns and dynamics of plant populations. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Eds.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p.140-158.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p.707-713, 2005.
- KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science**, v.4, p.77-86, 1994a.
- KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, v.10, p.151-166, 1994b.
- LEITE, A. M. C.; SALOMÃO, A. N. Estrutura populacional de regenerantes de Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. **Acta Botânica Brasílica**, v.6, p.123-134, 1992.
- LIEBERMAN, D. et al. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. **Journal of Ecology**, v.73, p.915-924, 1985.
- OLIVEIRA, P. E. A. M.; RIBEIRO, J. F.; GONZALES, M. I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea* Mart. dos cerrados de Brasília. **Revista Brasileira de Botânica**, v.12, p.39-47, 1989.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CAMISÃO-NETO, A. A.; VOLPATO, M. M. L. Structure and dispersion of four tree populations in an area of montane semideciduous forest in southeastern Brazil. **Biotropica**, v.28, p.762-769, 1996.
- RESENDE, J. C. F.; KINK, C. A.; SCHIAVINI, I. Spatial heterogeneity and its influence on *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, n.3, p.405-414, 2003.
- SCHIANINI, I.; RESENDE, J. C. F.; AQUINO, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do ribeirão Panga, MG. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2001. p.267-299.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; EITEN, G. A hectare of cerrado: I. General aspects of the trees and thick-stemmed shrubs. **Phyton**, v.27, p.55-91, 1987.
- VALE, A. T.; FELFILI, J. M. Dry biomass distribution in a Cerrado *sensu stricto* site in Brazil Central. **Revista Árvore**, v.29, n.5, p.661-669, 2005.
- WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. 373f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.