

**MICHELE NOVAES RIBEIRO**



**FOGO E DINÂMICA DA COMUNIDADE LENHOSA EM  
CERRADO SENTIDO RESTRITO, BARRA DO GARÇAS, MT**

**NOVA XAVANTINA  
2010  
MICHELE NOVAES RIBEIRO**

**FOGO E DINÂMICA DA COMUNIDADE LENHOSA EM  
CERRADO SENTIDO RESTRITO, BARRA DO GARÇAS, MT**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dra. Maryland Sanchez

**NOVA XAVANTINA  
2010**

### FICHA CATALOGRÁFICA

Ribeiro, Michele Novaes

Fogo e dinâmica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT / Michele Novaes Ribeiro – Nova Xavantina: UNEMAT, 2010.

36 f.; il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, 2010.

Orientador: Maryland Sanchez.

1. Estabilidade 2. Meia-vida 3. Mortalidade de árvores 4. Recrutamento de árvores 5 Tempo de duplicação I. Título

**MICHELE NOVAES RIBEIRO**

**Fogo e dinâmica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito, Barra do Garças,  
MT**

Essa dissertação foi julgada e aprovada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Nova Xavantina, 30 de Abril de 2010.

**Banca examinadora**

---

Prof. Dra. Maryland Sanchez  
Universidade Federal do Mato Grosso  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Fernando Pedroni  
Universidade Federal do Mato Grosso

---

Prof. Dr. Frederico Augusto Guilherme  
Universidade Federal de Goiás

---

Prof. Dra. Beatriz Schwantes Marimon  
Universidade do Estado de Mato Grosso

*“Uma árvore em flor fica despida no outono. A beleza transforma-se em feiúra, a juventude em velhice e o erro em virtude. Nada fica sempre igual e nada existe realmente. Portanto, as aparências e o vazio existem simultaneamente.”*

*Dalai Lama*

*Dedico este trabalho aos meus pais  
Ribeiro e Jizélia, por incentivarem meus  
estudos e ao meu esposo Arihudson por  
me amparar em tudo o que foi  
necessário.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por cada sonho realizado;

Aos meus pais Ribeiro e Jizélia, pela luta em proporcionar aos seus dois filhos uma boa educação;

A meu esposo Arihudson por estar sempre me apoiando incondicionalmente, e por me suportar quando nem mesmo eu me suportaria, por me incentivar, por desculpar as minhas falhas e as minhas faltas, e por ser meu porto seguro, ao meu enteado Arthur por estar sempre comigo nos afazeres do dia-a-dia;

À Universidade do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade de realização do mestrado e à CAPES pela concessão da bolsa de estudos;

À Prof. Dra. Maryland Sanchez por ter me aceitado como sua monitora na graduação por dois anos, pelo incentivo, apoio, soluções de muitas dúvidas, pela paciência, identificação de todo o material botânico e pela orientação;

Ao Prof. Dr. Fernando Pedroni por me aceitar como aluna ouvinte em suas aulas de ecologia, por contribuir efetivamente nas análises dos dados, por participar da banca de qualificação e defesa;

A Prof. Dra. Beatriz Schwantes Marimon por participar da minha banca de qualificação e ser suplente na banca de defesa;

Ao Prof. Dr. Frederico Augusto G. Guilherme, por aceitar o convite para membro da banca de defesa;

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA) pela permissão da realização dos trabalhos no Parque Estadual da Serra Azul (PESA);

Aos professores do curso de pós-graduação em Ecologia e Conservação por contribuírem para a minha formação. E, aos colegas do mestrado, Henrique, Divino Vicente, Josenilton, Moisés e Elias, pelos momentos que passamos juntos;

A minha amiga Carla de Andrade Vitorino, por ser minha parceira nas viagens para a pós, nas aulas teóricas e práticas, nas caminhadas, no regime, pelas conversas no alojamento;

A minha amiga Karine, por sua ajuda na coleta dos dados, nas análises e na elaboração do texto, a Karina, pela amizade, por me ajudar cuidando do meu filho José Eduardo para que eu pudesse concluir esse trabalho, à Uilly, pela amizade e companhia nas disciplinas e pelos momentos de descontração;

Enfim, agradeço a todos que de alguma maneira se fizeram presente e contribuíram para que meu sonho se concretizasse!

## SUMÁRIO

RESUMO.....	02
ABSTRACT.....	02
INTRODUÇÃO.....	03
MATERIAL E MÉTODOS.....	04
RESULTADOS.....	07
DISCUSSÃO.....	09
AGRADECIMENTOS.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
LEGENDAS DAS FIGURAS E TABELAS.....	17
ANEXO.....	30

DISSERTAÇÃO APRESENTADA NA FORMA DE ARTIGO CIENTÍFICO  
SEGUNDO AS NORMAS DA REVISTA ACTA BOTANICA BRASILICA

1 **Fogo e dinâmica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT<sup>1</sup>**

2 Michele Novaes Ribeiro<sup>2</sup>, Maryland Sanchez<sup>3,5</sup>, Fernando Pedroni<sup>3</sup> e Karine da Silva Peixoto<sup>4</sup>

3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado da primeira autora.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação - UNEMAT- Campus Universitário de Nova Xavantina, Br 158, km 148, 78690-000 – Caixa Postal 08, Nova Xavantina, MT, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Pontal do Araguaia, MT, CEP 78698-000, Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal de Goiás, Instituto Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução - Rodovia Goiânia-Nerópolis, km 5, Setor Itatiaia, Goiânia,GO, Brasil.

<sup>5</sup> Autor para correspondência: [maryland@ufmt.br](mailto:maryland@ufmt.br)

38 **RESUMO**

39 (Fogo e dinâmica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito Barra do Garças, MT). Nosso  
40 objetivo foi analisar os efeitos do fogo sobre a dinâmica e estrutura da comunidade lenhosa no Parque  
41 Estadual da Serra Azul (PESA). O primeiro censo foi realizado em 2006 (T1) antes da passagem de fogo.  
42 O segundo foi feito em 2007 (T2) logo após o fogo, e o terceiro em 2009 (T3) um ano após o fogo. As  
43 taxas anuais de mortalidade e recrutamento foram respectivamente 2,0 e 3,7% (Área 1) e 4,3 e 0,05%,  
44 (Área 2). Os parâmetros Tempo de  $\frac{1}{2}$  vida, Tempo de duplicação, Estabilidade e Reposição foram  
45 respectivamente, 34, 17, 16 e 25 anos para Área 1 e 15, 115, 99 e 65 para Área 2. A mortalidade  
46 observada foi determinada principalmente pelo fogo e decresceu com o aumento das classes de diâmetro.  
47 O padrão de rebrotamento após o fogo foi relacionado com o tamanho dos indivíduos, sendo que foi  
48 proporcionalmente maior na base em menores classes de tamanho e o rebrotamento da copa foi maior nas  
49 maiores classes de tamanho, e com a frequência de queimadas. A longevidade das árvores adultas do  
50 cerrado e a persistência dos indivíduos menores através do rebrotamento podem determinar a manutenção  
51 da comunidade lenhosa no cerrado desde que os intervalos entre as queimadas não sejam menores que  
52 cinco anos.

53 Palavras-chave: estabilidade, meia-vida, mortalidade de árvores, rebrotamento, tempo de duplicação

54

55 **ABSTRACT**

56 (Fire and dynamics of the cerrado community in Barra do Garças, MT). Our objective was to analyse the  
57 fire effects on woody plant community dynamics and structure in the Parque Estadual da Serra Azul  
58 (PESA). The first census was conducted in 2006 (T1) before the passage of fire. A second census was  
59 made in 2007 (T2) immediately after the fire, and a third census in 2009 (T3), one year after the fire. The  
60 annual rates of mortality and recruitment were respectively 2,0 and 3,7 (Area 1) and 4.3% and 0.05%,  
61 (Area 2). The half-life, doubling time, stability and turnover were 34,17, 16 and 25 (Area 1) and 15, 115,  
62 99 and 65 years (Area 2). The mortality observed was determined by fire and decreasing with increasing  
63 diameters size classes. The pattern of regrowth after the fire was related to the size of individuals, which  
64 was proportionately greater at the base into smaller class sizes and the regrowth of the canopy was greater  
65 in larger size classes, and the frequency of fires. The longevity of adult trees of the savannah and the  
66 persistence of smaller individuals through the regrowth may determine the maintenance of the woody  
67 savanna community since the intervals between fires are not less than five years.

68 Keywords: stability, half-life, tree mortality, tree recruitment, doubling time

69

70

71

72

73

74

75

## 76 **Introdução**

77       Mudanças temporais na composição florística e na estrutura das comunidades podem ser  
78 entendidas por estudos de dinâmica, os quais avaliam os resultados das interações entre fatores bióticos e  
79 abióticos, em função do tempo, sendo expressos por flutuações nos valores de mortalidade, recrutamento  
80 e crescimento dos indivíduos amostrados (Felfili 1995).

81       O fogo, durante a estação seca, é um distúrbio comum e característico do Cerrado, podendo  
82 ocorrer naturalmente ou ser de origem antrópica. Tanto a ocorrência de queimadas quanto a exclusão do  
83 fogo causam alterações na estrutura e composição da vegetação apesar da resiliência do cerrado frente aos  
84 distúrbios (Felfili *et al.* 2000, Hoffman *et al.* 2009).

85       O fogo afeta diretamente a sobrevivência, o crescimento e reprodução das plantas. Mas as  
86 respostas aos impactos do fogo variam conforme a intensidade, a frequência e a duração dos incêndios  
87 (Hoffman & Moreira 2002; Fiedler *et al.* 2004). Queimadas frequentes podem reduzir as taxas de  
88 recrutamento, diminuir a frequência de espécies lenhosas, reduzir a densidade arbórea, aumentar o  
89 entouceiramento e diminuir a diversidade de espécies (Fiedler *et al.* 2004). Se as queimadas são  
90 frequentes, os indivíduos pequenos podem não sobreviver ou ser incapazes de crescer e atingir classes de  
91 tamanho maiores. Até mesmo indivíduos grandes podem estar sujeitos à morte da copa (Williams *et al.*  
92 1999) e retrocederem para classes de tamanho menores, de forma irreversível (Coutinho 1990). Por outro  
93 lado, a passagem do fogo tem sido citada como responsável tanto pela exclusão de algumas espécies  
94 sensíveis a esse distúrbio como pela redução no número de indivíduos da comunidade, levando a uma  
95 progressiva simplificação da composição florística e da estrutura da comunidade ao longo do tempo  
96 (Líbano & Felfili 2006). Assim, a morte da copa e a taxa de rebrota podem controlar mudanças na  
97 florística, estrutura e cobertura lenhosa de muitas savanas tropicais (Bond & Midgley 2000; Higgins *et al.*  
98 2000; Higgins *et al.* 2007).

99       Incrementos progressivos na vegetação lenhosa têm sido observados após exclusão de fogo  
100 (Moreira 2000), indicando que sua ausência permite a regeneração de espécies lenhosas através do  
101 aumento em densidade e área basal e de taxas de recrutamento maiores que as de mortalidade (Líbano &  
102 Felfili 2006).

103       Vários estudos tem sido realizados sobre a dinâmica das comunidades do cerrado brasileiro  
104 (Silberbauer-Gottsberger & Eiten 1987 Felfili *et al.* 2000). especialmente avaliando as consequências do  
105 fogo na dinâmica das populações e comunidades do cerrado brasileiro (Sato & Miranda 1996b, Hoffmann  
106 1999, Henriques & Hay 2002, Hoffmann & Solbrig 2003, Fiedler *et al.* 2004, Aquino *et al.* 2007b e  
107 Roitman *et al.* 2008) e de outras savanas tropicais (Williams *et al.* 1999, Higgins *et al.* 2007). No estado  
108 de Mato Grosso, esse é o primeiro que avalia os efeitos do fogo sobre a dinâmica da comunidade lenhosa

109 de duas áreas de cerrado sentido restrito. As principais perguntas relacionadas a esse estudo foram: 1) As  
110 taxas de dinâmica diferem entre áreas com diferentes frequências de queimadas? Quais as tendências de  
111 mudanças estruturais (densidade e área basal) nessas áreas? O impacto do fogo é suficientemente severo  
112 para afetar as taxas vitais das populações de plantas tendo implicações para a dinâmica da comunidade  
113 (Hoffman & Moreira 2002). Áreas sujeitas à ocorrência de queimadas frequentes devem apresentar  
114 menores taxas de recrutamento e maiores de mortalidade, principalmente dos indivíduos menores,  
115 levando a uma redução da densidade da vegetação lenhosa. Além disso, pequenos intervalos entre as  
116 queimadas impedem que os indivíduos alcancem o tamanho necessário para que a parte aérea resista ao  
117 fogo (Hoffman *et al.* 2009). Consequentemente ocorre a redução no tamanho dos indivíduos e alterações  
118 na estrutura final da comunidade (Higgins *et al.* 2007). 2) A riqueza e a diversidade da comunidade foram  
119 afetadas pelo fogo no período de estudo? Se algumas espécies são sensíveis ao fogo a ponto de serem  
120 excluídas da comunidade ou muitos indivíduos morrem afetando a equabilidade, a riqueza e diversidade  
121 devem ser reduzidas com a ocorrência de queimadas. 3) A taxa de mortalidade, observada na comunidade  
122 logo após o fogo, tende a aumentar com o tempo? Nem todas as árvores suscetíveis aos danos causados  
123 pelo fogo morrem imediatamente após a queimada, uma vez que a ação do fogo pode resultar na morte  
124 não pela ação direta da chama, mas como um resultado da desidratação da copa como consequência das  
125 elevadas temperaturas (Ivanauskas *et al.* 2003). 4) A mortalidade dos indivíduos é maior nas menores  
126 classes de tamanho? De forma geral, a mortalidade é maior em indivíduos de menor porte por estarem  
127 expostos à zona de alta temperatura durante a queimada e por apresentarem características morfológicas  
128 como cascas menos espessas, as quais protegeriam o caule dos danos causadas pelo fogo. Assim, o efeito  
129 do fogo sobre as populações e, consequentemente, sobre a comunidade, depende de sua estrutura de  
130 tamanho (Hoffman & Moreira 2002). 5) O padrão de rebrotamento está relacionado ao tamanho dos  
131 indivíduos? Os indivíduos grandes podem perder somente as folhas e ramos finos devido ao alto  
132 aquecimento provocado pelas chamas (Hoffman & Moreira 2002), podendo rebrotar a partir das gemas  
133 dormentes da copa. Por outro lado, indivíduos pequenos podem perder grande parte da sua copa ou  
134 biomassa aérea apresentando rebrotamento a partir de gemas no nível do solo ou até mesmo de outras  
135 estruturas subterrâneas (Miranda *et al.* 2002).

## 136 **Material e métodos**

137 O presente estudo foi desenvolvido em duas áreas de cerrado sentido restrito (Área 1 e Área 2)  
138 localizadas no Parque Estadual da Serra Azul (PESA), situado no perímetro urbano do município de  
139 Barra do Garças, entre as coordenadas 15°51'11,04'' S e 52°15'69,19'' W, com altitude média de 535 m.  
140 O Parque Estadual da Serra Azul (11.002 ha) é uma importante Unidade de Conservação da região leste  
141 de Mato Grosso, pois apresenta diversas fitofisionomias do Cerrado brasileiro como florestas de galeria,  
142 florestas semidecíduas, cerrado típico e, predominantemente, cerrado rupestre (FEMA 2000). De acordo  
143 com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, com duas estações bem definidas, sendo  
144 o período seco de maio até outubro e o chuvoso de novembro a março (Pirani *et al.* 2009). O PESA é

145 ocasionalmente atingido por fogo, sendo que os mais recentes ocorreram em 2002, 2005 e 2007. A Área  
146 1 é circundada por pequenas estradas que funcionam como aceiros durante as queimadas e tem sido  
147 submetida à uma frequência quinquenal (2002 e 2007) de fogo, enquanto a Área 2 à uma frequência  
148 trienal ou bienal (2002, 2005 e 2007).

149 Entre 2003 e 2004, foram demarcadas 100 parcelas contíguas de 10 × 10 m (1 ha) para realização  
150 de estudo florístico e fitossociológico (Barbosa 2006), chamada no nosso estudo de Área 1. Essa área foi  
151 subdividida em 10 parcelas de 20 × 50 m. Em 2006, na Área 2, foram instaladas outras 10 parcelas de 20  
152 × 50 m (1 ha) ao longo de 2 km, com distância mínima de 100 m entre as amostras. O primeiro inventário  
153 (T1) ocorreu, na Área 1, entre dezembro/2003 e janeiro/2004 e na Área 2, entre junho e setembro/2006,  
154 antes da passagem de fogo de 2007. O segundo inventário (T2) foi realizado em novembro/2007, pouco  
155 depois da passagem do fogo. O terceiro inventário (T3) foi realizado em janeiro/2009, um ano após a  
156 passagem do fogo de 2007. Nas duas áreas, em T1, foram incluídos todos os indivíduos vivos ou mortos  
157 (que ainda estavam em pé) com perímetro a altura do solo (PAS)  $\geq 15$  cm (medido a 30 cm acima do  
158 solo). Todos foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas, tiveram seus perímetros medidos  
159 com fita métrica, alturas estimadas visualmente por comparação com uma vara de comprimento  
160 conhecido (vários estágios da tesoura de alta poda), com precisão de 0,5 m. Amostras de ramos  
161 vegetativos, floríferos e/ou frutíferos dos espécimes foram coletadas, prensadas e secas em estufa de  
162 acordo com os procedimentos usuais de herborização. O material testemunho de todas as espécies foram  
163 incorporadas ao acervo do Herbário UFMT - Unidade do Campus Universitário do Araguaia. Foi adotado  
164 o sistema de classificação segundo o Angiosperm Phylogeny Group II (APG II 2003).

165 Em T2 (novembro/2007), 2 meses após a queimada, todos os indivíduos vivos (Área 1 e 2) foram  
166 remeidos e os indivíduos mortos foram contabilizados. Ainda em T2, para verificar o padrão de  
167 rebrotamento após o fogo, todos os indivíduos vivos nas duas áreas foram classificados em três categorias  
168 de rebrotamento: rebrota na base (até 30 cm de altura do solo), rebrota da copa (apenas nas gemas apicais)  
169 e rebrota da copa e base. Todos os indivíduos que não apresentaram nenhum tipo de rebrota foram  
170 registrados como sem folhas, sendo que 6 meses depois, foram reavaliados para confirmar se realmente  
171 estavam mortos. Em T3 (janeiro/2009), foi realizada a remedição dos indivíduos vivos e anotados os  
172 indivíduos que morreram após T2. Nas Áreas 1 e 2, os indivíduos novos que alcançaram o critério de  
173 inclusão (recrutas) foram amostrados e marcados seguindo os mesmos critérios adotados no primeiro  
174 levantamento (T1).

175 Considerando as parcelas de 20 x 50 m como unidades amostrais, para cada área foram obtidos os  
176 valores médios de números de indivíduos na primeira amostragem (N1) e na última amostragem (N3),  
177 número de indivíduos que morreram (D) e que ingressaram (I). Assim, foram calculados as médias dos  
178 seguintes parâmetros de dinâmica: taxa de mortalidade (me), ingresso (ic), incremento (r), meia-vida ( $t_{1/2}$ ),  
179 tempo de duplicação ( $t_2$ ), reposição (R) e estabilidade (E). O tempo médio transcorrido entre o primeiro  
180 (T1) e último inventário (T3) foi 4,5 anos para a Área 1 (2003/2009) e 2,5 anos para a Área 2

181 (2006/2009). Para testar a hipótese que as taxas de recrutamento e mortalidade, bem como os demais  
182 parâmetros da dinâmica diferem entre áreas com distintas frequências de queimadas, foi utilizado o teste t  
183 e quando os pressupostos do teste não foram atendidos foi usado o teste de Mann-Whitney (Zar 1998).

184 A taxas anuais de mortalidade da comunidade (me) foram calculadas usando o modelo  
185 exponencial, de acordo com a equação:  $me = -\{\ln[(N1-D)/N1]\}/\Delta t$ , onde  $\Delta t$  é o intervalo de tempo (em  
186 anos) transcorrido entre as amostragens (Swaine & Liberman 1987). Através do valor da taxa anual de  
187 mortalidade, foi possível calcular a meia-vida  $t(1/2)$ , ou seja, o intervalo de tempo para que o número de  
188 indivíduos da comunidade seja reduzido pela metade, mantida constante a atual taxa de mortalidade:  $t(1/2) =$   
189  $\ln 0,5/me$  (Korning & Balslev 1994). O ingresso anual para a comunidade (ic) foi calculado com base no  
190 número de indivíduos que cresceram, atingindo o PAS mínimo de inclusão. As taxas de ingresso anuais  
191 foram estimadas de acordo com Sheil & May (1996):  $ic = \{(N3/\Delta t) \cdot \ln[1 - (1 - (ic/N3))]\}/Nt$ . Quando o  
192 cálculo foi realizado utilizando valores de área basal, o ic foi substituído pelo valor da área basal ganha  
193 (Abg). Foi calculada a taxa de incremento (r) de acordo com a equação:  $r = [\ln(N3/N1)]/\Delta t$ .

194 Através do modelo adaptado de Korning & Balslev (1994) foi calculado o tempo necessário para  
195 dobrar o número de indivíduos da comunidade, ou seja, o tempo de duplicação ( $t_2$ ) considerando que a  
196 taxa de ingresso entre N1 e N3 foi mantida:  $t_2 = \ln(2)/\ln(1+ic)$ . Foram calculados também os valores para a  
197 reposição ( $R = (t(1/2) + t_2)/2$ ), que indica o quão dinâmica é a comunidade, ou seja, quanto menor o valor mais  
198 dinâmica é a comunidade; e estabilidade ( $E = |t(1/2) - t_2|$ ), que pressupõe maior instabilidade quanto maior a  
199 diferença entre meia-vida e tempo de duplicação, ou seja, menores valores de E indicam uma comunidade  
200 mais estável, conforme proposto por Korning & Balslev (1994).

201 Para avaliar as tendências de mudanças estruturais na comunidade lenhosa sob diferentes  
202 frequências de queimadas, foi utilizado o teste t pareado para comparar a densidade, área basal e altura  
203 média entre T1 e T3 nas Áreas 1 e 2. Além disso, para verificar se a distribuição de indivíduos vivos em  
204 classes de tamanho (diâmetro e altura) diferiu entre T1 e T3, foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov  
205 (Siegel 1975). Para definição dos intervalos de classes de diâmetro e altura utilizou-se a seguinte fórmula:  
206  $I = A/K$ , onde I é o incremento entre classes ou intervalo, A representa a amplitude dos valores e K indica  
207 uma constante definida pelo algoritmo de Sturges, que consiste em:  $1 + 3,3 \times \log_{10}n$ , onde, n é o número  
208 total de indivíduos amostrados.

209 Para testar a hipótese de diminuição da riqueza e diversidade com a ocorrência de queimadas,  
210 foram utilizados os estimadores não paramétricos de riqueza Jackknife e Chao de segunda ordem, com  
211 100 reamostragens aleatórias dos dados através do programa EstimateS 7.5 (Colwell 2005). O Jackknife2  
212 é um dos estimadores menos influenciados pelo tamanho amostral (Colwell & Coddington 1994)  
213 enquanto o Chao2 é pouco influenciado pelo grau de agregação espacial das espécies nas amostras (Chao  
214 1987). Além disso, foram calculados os índices de Shannon-Wiener (H') e equabilidade de Pielou (J)  
215 (Magurram 1988). A diversidade (H') foi comparada entre os levantamentos (T1 e T3) através do teste t  
216 (Hutcheson 1970).

217 Para verificar se a mortalidade aumentou com o tempo após a passagem do fogo, foi utilizado o  
218 teste t pareado (Zar 1998) para comparar a taxa média de mortalidade encontrada em T2 (6 meses após a  
219 ocorrência do fogo de 2007) e em T3 (2 anos após a ocorrência do fogo de 2007).

220 Para verificar se a mortalidade foi dependente do tamanho foi utilizado o teste de Kolmogorov-  
221 Smirnov (Zar 1998) para avaliar a distribuição de indivíduos mortos por classes de tamanho (diâmetro e  
222 altura) em T1 e T3. Além disso, para testar se houve relação entre a mortalidade e tamanho foi ajustada  
223 uma regressão linear entre as taxas de mortalidade e os diâmetros médios das espécies mais abundantes  
224 (com mais de 10 indivíduos) nas duas áreas estudadas.

225 Para testar a hipótese de que o padrão de rebrota depende do tamanho do indivíduo, foi utilizado o  
226 teste de  $\chi^2$  (Zar 1998), para as Áreas 1 e 2.

## 227 **Resultados**

228 Todos os parâmetros de dinâmica considerando número de indivíduos foram diferentes  
229 significativamente entre as Áreas 1 e 2 (Tab. 1). Na Área 1 (fogo quinquenal), foram observadas maiores  
230 taxas de ingresso (ic) ( $U = 2,00$ ,  $p < 0,001$ ), incremento (r) ( $t = -5,68$ ;  $p < 0,001$ ) e meia vida ( $t^{1/2}$ ) ( $t = -$   
231  $2,88$ ;  $p = 0,009$ ). Por outro lado, a mortalidade (me) foi duas vezes maior na Área 2 (fogo bi ou trienal)  
232 em relação a Área 1 ( $U = 16,50$ ;  $p = 0,011$ ). A mesma tendência foi observada para tempo de duplicação  
233 ( $t_2$ ) ( $U = 2,00$ ,  $p < 0,002$ ), reposição (R) ( $U = 11,0$ ;  $p < 0,019$ ) e estabilidade (E) ( $U = 0$ ;  $p < 0,001$ ). O  
234 mesmo padrão emergiu considerando a área basal, exceto para mortalidade (me) e meia vida ( $t^{1/2}$ ) que não  
235 foram diferentes significativamente entre as duas áreas ( $U=33,0$ ;  $p=0,19$  e  $t=-1,05$ ;  $p=0,3$   
236 respectivamente). Ingresso (ic) ( $U = 3,00$ ,  $p < 0,0004$ ) e incremento (r) ( $U = 12,0$ ;  $p < 0,004$ )  
237 apresentaram maiores taxas na Área 1 enquanto tempo de duplicação ( $t_2$ ), reposição (R) e estabilidade (E)  
238 apresentaram maiores taxas na Área 2 ( $U=3,0$ ;  $p=0,003$ ;  $U=9,0$ ;  $p=0,02$ ;  $U=3,0$ ;  $p=0,003$   
239 respectivamente) (Tab. 1).

240 Na Área 1, tanto em T1 quanto em T3, as espécies mais abundantes em ordem decrescente de  
241 número de indivíduos foram *Buchenavia tomentosa*, *Ouratea spectabilis*, *Davilla elliptica*, *Myrcia*  
242 *multiflora*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Mouriri elliptica* e *Mezilaurus crassiramea*. Na Área 2 (T1 e T3),  
243 as mais abundantes foram *Davilla elliptica*, *Miconia albicans*, *Myrcia lanuginosa*, *Licania humilis*,  
244 *Mezilaurus crassiramea*, *Myrcia multiflora* e *Ouratea spectabilis* (Tab. 2).

245 Na Área 1, quatro espécies somaram 45,4% da mortalidade total observada na comunidade sendo  
246 que *Myrcia multiflora* apresentou maior número de indivíduos mortos (17,6%) seguida por *Ouratea*  
247 *spectabilis* (11,1%), *Kielmeyera rubriflora* (10,2%) e *Buchenavia tomentosa* (6,5%). Os demais  
248 indivíduos mortos (54,6%) distribuíram-se entre 31 espécies. Na Área 2, *Davilla elliptica* foi a espécie  
249 que mais contribuiu para a mortalidade da comunidade, totalizando 16,5% dos indivíduos mortos além de  
250 *Myrcia lanuginosa* (11,4%), *Miconia albicans* (6,8%), *Ouratea spectabilis* e *Myrcia multiflora* (5,7%  
251 cada). Os demais indivíduos mortos (53,9%) distribuíram-se entre 39 espécies (Tab. 2).

252 Na Área 1, 50 espécies apresentaram indivíduos recrutados, podendo se destacar cinco espécies  
253 que foram responsáveis por 37,4% do recrutamento total: *Byrsonima coccolobifolia* que apresentou maior  
254 número de indivíduos recrutados (15,9%), seguida por *Diptychandra aurantiaca* (7,1%) e *Davilla*  
255 *elliptica*, *Miconia albicans*, *Mouriri elliptica* (4,8% cada). Os outros 62,6% indivíduos recrutados ficaram  
256 distribuídos em 45 espécies. De maneira similar, na Área 2, foram recrutados indivíduos de 18 espécies,  
257 sendo que 43,5% do recrutamento ocorreu em quatro espécies: *Kielmeyera coriacea* (17,4%) seguida por  
258 *Myrcia lanuginosa*, *Byrsonima coccolobifolia* e *Roupala montana* (8,7% cada). Os outros recrutados  
259 (56,5%) foram distribuídos em 13 espécies (Tab. 2). Tanto na Área 1 como na Área 2, as espécies mais  
260 abundantes apresentaram baixos valores de  $r$  ( $\leq 0,09$ ). As espécies com menor abundância ( $< 20$   
261 indivíduos) apresentaram valores extremos de  $r$  destacando-se *Xylopia aromatica* (Área 1) com o maior  
262 incremento populacional ( $r = 0,15$ ) e *Guapira noxia* e *Himatanthus obovatus* (Área 2) com os maiores  
263 decréscimos populacionais ( $r = -0,28$  cada) (Tab. 2).

264 Na Área 1, a densidade aumentou entre T1 e T3 ( $t = -4,11$ ;  $p = 0,002$ ). Por outro lado, na Área 2, a  
265 densidade diminuiu entre T1 e T3 ( $t = 4,254$ ;  $p = 0,002$ ) (Tab. 1). Na Área 1, as mudanças de área basal e  
266 altura entre T1 e T3 foram significativas sendo que a comunidade aumentou tanto em área basal ( $t = -7,20$ ;  
267  $p < 0,0001$ ) (Tab. 1) como em altura ( $3,6 \pm 0,4$  m - T1 e  $4,0 \pm 0,5$  m - T2) ( $t = -2,86$ ;  $p = 0,018$ ). Na Área  
268 2, a área basal não diferiu significativamente entre T1 e T3 ( $t = 0,35$ ;  $p = 0,73$ ) (Tab. 1). Por outro lado, a  
269 altura média aumentou entre T1 e T3 ( $3,3 \pm 0,26$  m e  $3,6 \pm 0,3$  m, respectivamente) ( $t = -3,31$ ;  $p = 0,009$ ).

270 Nas duas áreas amostradas, as distribuições dos indivíduos vivos em classes de diâmetro  
271 apresentaram o padrão J invertido e não diferiram entre T1 e T3 (Área 1 -  $D = 0,02$ ;  $p > 0,05$ ; Área 2 -  $D =$   
272  $0,04$ ;  $p > 0,05$ ) (Fig. 1A e B). No entanto, as distribuições dos indivíduos em classes de altura foram  
273 diferentes significativamente entre T1 e T3 (Área 1 -  $D = 0,14$ ;  $p < 0,01$ ; Área 2 -  $D = 0,085$ ;  $p < 0,01$ )  
274 ocorrendo uma redução de aproximadamente 10% dos indivíduos na primeira classe de altura até 2,5 m  
275 (Fig. 1C e D).

276 Na Área 1, houve um acréscimo de 6,3% de espécies devido ao ingresso dos indivíduos de  
277 *Erythroxylum deciduum*, *Heteropteryx byrsonimifolia*, *Maprounea guianensis*, *Qualea multiflora*,  
278 *Stryphnodendron adstringens* e *Vochysia rufa*. Por outro lado, na Área 2, houve uma redução 2,4% no  
279 número de espécies como resultado da morte dos indivíduos de *Andira paniculata* e *Virola sebifera* (Tab.  
280 2). Considerando os estimadores não paramétricos, na Área 1, a riqueza variou entre 79 (observada) e  
281 96,8 espécies (Jackknife2) em T1 aumentando para 84 (observada) e 108,7 espécies (Jackknife2) em T2  
282 (Tab. 3). Porém, na Área 2, a riqueza decresceu após o fogo, variando de 82 (observada) a 99,4 espécies  
283 (Chao2) em T1 e de 80 (observada) a 90,4 espécies (Chao2) em T2 (Tab. 3). Apesar dessas variações de  
284 riqueza nas duas áreas entre T1 e T3, a equabilidade não variou e os índices de diversidade ( $H'$ ) não  
285 foram significativamente diferentes (Área 1 -  $t = 0,75$ ;  $P = 0,45$ ; Área 2 -  $t = 0,11$ ;  $P = 0,90$ ,) (Tab. 3).

286 Na Área 1, a taxa média de mortalidade anual não diferiu significativamente entre os intervalos  
287 T1-T2 (1,8%) e T2-T3 (1,7%) ( $t = 1,49 \pm 0,008$ ;  $p > 0,17$ ). Por outro lado, na Área 2, a taxa média de

288 mortalidade anual diminuiu com o tempo e foi aproximadamente seis vezes maior logo após o fogo de  
289 2007 (T1-T2: 12,5%) do que um ano após o fogo (2007) (T2-T3: 2,2%) ( $t = 4,88 \pm 0,062$ ;  $p = 0,0009$ ).

290 Nas duas áreas, a maioria dos indivíduos mortos ocorreu na menor classe de diâmetro (4,7 a 9,0  
291 cm) e nas duas menores classes de altura (0,5 a 4,5 m) (Fig. 3). Na Área 1, a distribuição de indivíduos  
292 mortos em classes diamétricas não diferiu entre T1 e T3 ( $D = 0,3$ ;  $p = 0,86$ ) (Fig. 3A) e a distribuição em  
293 classes de altura revelou um decréscimo de 38,6% de indivíduos mortos na primeira classe de tamanho  
294 entre T1 e T3 ( $D = 22,2$ ;  $p < 0,001$ ) (Fig. 3C). No entanto, o impacto do fogo foi mais intenso sobre os  
295 indivíduos menores do que sobre os indivíduos maiores, especialmente na Área 2, onde a frequência de  
296 queimadas é maior. Em T3, a proporção de indivíduos mortos aumentou na primeira classe de tamanho  
297 tanto em diâmetro, aproximadamente 19% ( $D = 7,2$ ;  $p = 0,03$ ) (Fig. 3B) quanto em altura,  
298 aproximadamente 18% ( $D = 6,8$ ;  $p = 0,03$ ) (Fig. 3D).

299 O diâmetro foi significativa e negativamente relacionado com a taxa média de mortalidade  
300 considerando as espécies mais abundantes e, embora os coeficientes de regressão tenham sido baixos ( $r^2 =$   
301  $0,089$ ,  $P = 0,03$ ), a mortalidade decresceu com o aumento do diâmetro. Entre as espécies com maiores  
302 diâmetros e menores taxas de mortalidade pode-se destacar *Buchenavia tomentosa* e *Emmotum nitens*,  
303 enquanto *Myrcia lanuginosa* e *Diospyrus hispida* apresentaram diâmetros menores e maiores taxas de  
304 mortalidade (Fig. 2).

305 O padrão de rebrotamento foi dependente do tamanho e diferente entre as duas áreas amostradas.  
306 Na Área 1, em todas as classes de diâmetro ocorreu maior proporção de indivíduos rebrotando da copa  
307 (84,8 a 91%) ( $\chi^2 = 37,1$ ;  $P = 0,0002$ ) (Fig. 4A). Por outro lado, na Área 2, na primeira classe de diâmetro, a  
308 maior parte dos indivíduos (55,6%) rebrotaram da base sendo que essa proporção diminuiu com o  
309 tamanho dos indivíduos e a proporção de rebrota pela copa aumentou com o tamanho ( $\chi^2 = 278,7$ ;  $p <$   
310  $0,001$ ) (Fig. 4 B).

### 311 **Discussão**

312 As taxas de dinâmica diferiram entre áreas com diferentes frequências de queimadas. Na Área 1,  
313 com queimadas menos frequentes, a mortalidade média (2%) foi inferior aos valores comumente  
314 encontrados no cerrado, sugerindo o menor impacto do fogo nessa taxa vital. Sato *et al.* (1998)  
315 observaram taxas de mortalidade de indivíduos lenhosos ( $\geq 5$  cm de diâmetro) variando entre 6,4 e 13 %  
316 em áreas de cerrado sentido restrito. Hoffman & Moreira (2002) indicaram que a mortalidade dos  
317 indivíduos adultos na comunidade pode variar entre 5 e 19% após o fogo. Por outro lado, na Área 2, o  
318 balanço negativo entre mortalidade e recrutamento revelou que essa porção da comunidade foi mais  
319 fortemente influenciada pelo fogo. A relação entre frequência de queimadas e a modificação da  
320 comunidade pode ser observada pela comparação da meia-vida (em torno de 41 anos) na Área 1, que  
321 queima com menor frequência, com a encontrada (35 anos) por Roitman *et al.* (2008) em um cerrado  
322 protegido do fogo. Por outro lado, nós observamos que na área com maior frequência de fogo (Área 2) os  
323 valores referentes à meia vida (21,7 anos) são similares aos observados por Aquino *et al.* (2007b) (14 a 25

324 anos) em cerrado com queimadas bianuais no Maranhão, indicando que as taxas de mortalidade  
325 aumentam com o aumento da frequência de queimadas. Além disso, nossos resultados indicam que, tanto  
326 em relação à número de indivíduos quanto em área basal, a Área 1 (com queimadas quinquenais) é mais  
327 dinâmica (possui menor tempo de reposição) e mais estável (possui menor diferença entre  $\frac{1}{2}$  vida e tempo  
328 de duplicação) que a Área 2 (com queimadas bianuais). Essa observação é coerente com os dados obtidos  
329 por Roitman *et al.* (2008) em cerrado com exclusão de fogo por 18 anos, no qual encontraram tempo de  
330 duplicação ( $t_2 = 35$  anos), estabilidade ( $E = 16$  anos) e reposição ( $R = 27,4$  anos) similares aos registrados  
331 na Área 1. Ao passo que Aquino *et al.* (2007b) encontraram em áreas de cerrado com queimadas bianuais  
332 tempo de duplicação ( $t_2 = 22$  e 12 anos), estabilidade ( $E = 3$  e 2 anos) e reposição ( $R = 23,5$  e 13 anos)  
333 similares aos registrados na Área 2. A maior taxa de mortalidade encontrada na área com queimadas bi ou  
334 trienal (Área 2), associada à reduzida taxa de recrutamento e tempo de meia-vida apontam para a  
335 tendência de redução da densidade e mudanças na estrutura da vegetação lenhosa do cerrado sentido  
336 restrito, caso a frequência do distúrbio se mantenha. Estudos em savanas, especialmente no cerrado  
337 brasileiro, tem demonstrado a diminuição da densidade arbórea e área basal, além do aumento das taxas  
338 de mortalidade em resposta a maior frequência do fogo (Hoffmann 1999; Williams *et al.* 1999; Aquino *et*  
339 *al.* 2007a, Lima *et al.* 2009). Em contraposição, em áreas protegidas do fogo, tem sido registrado o  
340 aumento da densidade e área basal e taxas de recrutamento maiores que as de mortalidade (Roitman *et al.*  
341 2008). Nossos resultados estão de acordo com essas tendências. Nesse contexto, no cerrado brasileiro,  
342 queimadas frequentes podem modificar as fisionomias do cerrado *lato sensu* para formas mais abertas,  
343 com o componente herbáceo sendo dominado pelas gramíneas e favorecendo queimadas mais intensas e  
344 frequentes (Miranda *et al.* 2002) enquanto, em áreas protegidas do fogo, pode ocorrer aumento da  
345 densidade de espécies lenhosas e de espécies intolerantes ao fogo (Henriques & Hay 2002, Moreira  
346 2000).

347 Na Área 1, onde as queimadas são menos frequentes, maior número de espécies apresentou  
348 recrutas do que na Área 2. De forma coerente com o esperado, maior número de espécies perderam  
349 indivíduos após o fogo na Área 2, onde as queimadas são mais frequentes. Apesar dessas diferenças, as  
350 taxas de incremento populacional ( $r$ ) (aumento ou diminuição populacional) observadas para maioria das  
351 espécies (especialmente para as espécies mais abundantes) foram reduzidas, revelando que as populações  
352 arbóreas do cerrado no PESA estão estáveis com tendência a redução, principalmente na área com maior  
353 número de queimadas. Esses resultados concordam com o padrão observado por Henriques & Hay (2002)  
354 que encontraram maior recrutamento que mortalidade para maioria das espécies em cerrado protegido do  
355 fogo em Brasília.

356 Nossos resultados indicando aumento de riqueza na Área 1 (menor frequência de queimadas) em  
357 contraposição da diminuição no número de espécies na Área 2 (maior frequência de queimadas) são  
358 consistentes com a hipótese do fogo produzir um impacto negativo sobre a alta diversidade de espécies  
359 lenhosas do cerrado (Hoffman 1999). Moreira (2000), comparando duas áreas de cerrado no Brasil

360 Central, encontrou que a exclusão das queimadas permitiu o estabelecimento de espécies sensíveis ao  
361 fogo sendo que, de sete espécies ingressantes num período de 16 anos, cinco foram significativamente  
362 mais abundantes na área protegida, ou seja positivamente afetadas pela exclusão do fogo e duas  
363 negativamente afetadas pela exclusão do fogo. Em Brasília, Henriques & Hay (2002) monitoraram no  
364 intervalo de três anos um cerrado protegido do fogo por 16 anos e registraram o acréscimo de oito  
365 espécies sem que nenhuma espécie emigrasse da comunidade durante o período de estudo. Líbano &  
366 Felfili (2006), na Fazenda Água Limpa (DF), encontraram, em nove anos sem fogo, nove espécies que  
367 ingressaram na comunidade. No entanto, a manutenção da equabilidade e da diversidade nas duas áreas  
368 do nosso estudo sugerem que as variações de riqueza observadas estão associadas principalmente às  
369 espécies menos abundantes da comunidade. De fato, vários estudos têm demonstrado que o cerrado é  
370 muito resiliente em termos de mudanças florísticas, apesar da ocorrência de queimadas. Felfili *et al.*  
371 (2000), por exemplo, estudando um cerrado *sensu stricto* em Brasília, verificaram uma redução de apenas  
372 quatro espécies (6,5%) do número original em um período de nove anos, sendo que todas eram  
373 representadas por indivíduos pequenos, mais sujeitos à mortalidade e exclusão da comunidade. De  
374 maneira similar, Ratter *et al.* (2003) remediram uma área de cerrado no Distrito Federal depois de 20 anos  
375 e registraram 68 das 69 espécies anteriormente encontradas, bem como Lima *et al.* (2009), amostraram 71  
376 das 72 espécies do primeiro levantamento, no cerrado em Nova Xavantina, MT. A baixa abundância foi  
377 determinante mesmo em estudos que registraram maiores proporções de mudanças temporais na riqueza.  
378 Felfili & Libano (2006), indicaram que as oito espécies que imigraram ou emigraram na comunidade do  
379 cerrado em Brasília eram pouco abundantes (no máximo três indivíduos.ha<sup>-1</sup>) e mais comuns em  
380 formações florestais, como *Casearia sylvestris* e *Maprounea guianensis*. Essas comparações sugerem  
381 que, apesar de algumas espécies de cerrado poderem apresentar até 100% de mortalidade após a queima  
382 (Sato & Miranda 1996a, Hoffmann 1998), os descritores de riqueza e diversidade não refletem  
383 acuradamente o impacto do fogo na estrutura da comunidade e que as variações desses parâmetros estão  
384 mais associadas a eventos estocásticos, sendo transitórias porque qualquer morte pode eliminar uma  
385 espécie pouco abundante da amostra (Aquino *et al.* 2007b). Considerando que as taxas de emigração  
386 (desaparecimento de espécies) e imigração (aparecimento de espécies) na comunidade foram reduzidas e  
387 influenciadas por espécies pouco numerosas, podemos prever que as mudanças na composição florística e  
388 riqueza de espécies na comunidade, mantidas as tendências atuais, ocorrerão lentamente.

389 A taxa de mortalidade nas duas áreas não aumentou com o tempo decorrido após o fogo. Na Área  
390 1, não diferiu entre os intervalos de tempo, e na Área 2, foi maior logo após o fogo, sendo assim nossos  
391 dados não confirmaram a tendência da mortalidade aumentar com o tempo, em claro contraste com o que  
392 tem sido observado em formações florestais. Ivanauskas *et al.* (2003), estudando uma floresta de transição  
393 em Gaúcha do Norte, MT, encontraram um aumento de 13% (logo após o fogo) para 48% (um ano após o  
394 fogo) dos indivíduos mortos na comunidade. Cochrane (2003) registrou que o fogo mata 23-44% das  
395 árvores com DAP  $\geq 10$  cm em florestas tropicais no prazo de um ano após o incêndio. Isto, em parte,

396 pode ser explicado pela maior sensibilidade ao fogo apresentado pelas espécies da floresta, especialmente  
397 em relação às espessuras de casca das árvores. Essas diferenças estão associadas ao tamanho dos  
398 indivíduos e às características intrínsecas de cada espécie e podem ser fundamental na determinação de  
399 qual tipo de vegetação pode sobreviver melhor ao fogo.(Hoffmann *et al.* 2009). Esses autores, estudando  
400 21 pares de espécies congêneras ocorrendo no cerrado e mata de galeria, encontraram taxas similares de  
401 mortalidade entre as duas fisionomias. No entanto, as taxas de mortalidade foram menores que as  
402 apresentadas em outras florestas Neotropicais. Nossos dados sugerem que, como os indivíduos morreram  
403 em consequência imediata das injúrias causadas pelo fogo, o tamanho é que deve ser determinante para a  
404 mortalidade.

405 Como esperado, a maior mortalidade ocorreu nas menores classes de tamanho de diâmetro e de  
406 altura e foi também influenciada pelo regime de fogo. Nossos resultados referentes à Área 1 sugerem que,  
407 com intervalos maiores entre as queimadas, a distribuição de tamanho final da comunidade pode não ser  
408 alterada. Enquanto os dados da Área 2 indicam as tendências de aumento na proporção de indivíduos  
409 mortos na primeira classes de tamanho mediante intervalos menores entre as queimadas. Hoffman &  
410 Solbrig (2003) encontraram relação significativa entre diâmetro do caule e mortalidade em populações de  
411 cinco espécies do cerrado em Brasília (DF). Fiedler *et al.* (2004), também encontraram maior mortalidade  
412 nos indivíduos de menor porte com diâmetro variando de 3 a 5 cm. Medeiros & Miranda (2005),  
413 monitorando os efeitos do fogo sobre as taxas de mortalidade após três queimadas prescritas anuais num  
414 campo sujo em Brasília (DF), encontraram maior número de indivíduos mortos na classe de diâmetro  
415 entre 2 e 3 cm e altura entre 1 e 2 m. Segundo Frost & Robertson (1987) e Miranda *et al.* (1993),  
416 indivíduos menores possuem cascas menos espessas e por isso são mais susceptíveis às altas temperaturas  
417 causadas pelo fogo. Assim, mesmo plantas que não são muito altas poderiam permanecer na comunidade  
418 caso o diâmetro do caule apresente um limite mínimo que favoreça a sobrevivência. No cerrado, plantas  
419 lenhosas com mais de 3 m de altura tendem a sobreviver mais ao fogo, por estarem além da zona de  
420 chama (Frost & Robertson 1987, Higgins *et al.* 2000). Miranda *et al.* (1993) concluíram que o calor  
421 desprendido pelo fogo durante as queimadas afeta, principalmente, os indivíduos situados a na faixa de 60  
422 cm de altura, onde ocorre a zona crítica de temperatura. Assim, indivíduos com altura inferior a 2,0 m têm  
423 maior exposição da copa às maiores temperaturas. Nossos resultados confirmaram essa tendência já que,  
424 as árvores mais afetadas pelo fogo apresentaram tanto menores diâmetros (4,77 a 9,00 cm) como menores  
425 alturas (0,5 a 2,5 m). Outra tendência que emergiu dos nossos dados foi o aumento da proporção de  
426 indivíduos sobreviventes nas menores classes de tamanho na Área 2 (maior frequência de queimadas). A  
427 análise da distribuição de tamanho considerando o diâmetro dos indivíduos vivos, a qual apresentou a  
428 forma de “J reverso”, tanto em T1 como em T3, aliada ao fato de não ter havido mudanças nas  
429 distribuições em nenhuma das duas áreas estudadas, de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov,  
430 demonstra a resiliência do cerrado frente aos distúrbios causados pelo fogo e que o diâmetro dos caules é  
431 um parâmetro mais conservador na avaliação das mudanças da vegetação. No entanto, a distribuição dos

432 sobreviventes em classes de altura denota a alteração no tamanho final da comunidade. Hoffman &  
433 Moreira (2002) observaram que, em uma população de *Roupala montana* sujeita a queimadas trienais, os  
434 indivíduos grandes sobreviveram e emitiram muitos perflhos resultando num aumento da densidade  
435 populacional nos dois primeiros ciclos de fogo. Contudo, depois de queimadas recorrentes, a população se  
436 caracterizou pela dominância de indivíduos pequenos que não foram capazes de produzir perflhos para  
437 contrabalancear a mortalidade ocorrendo o declínio populacional. Dados obtidos do monitoramento,  
438 durante quarenta anos, de quatro diferentes savanas africanas demonstraram que a densidade dos  
439 indivíduos arbóreos não foi afetada pela frequência do fogo, mas que a dominância relativa de indivíduos  
440 pequenos foi altamente relacionada com o regime de fogo. Queimadas anuais ou bianuais aumentaram a  
441 dominância de indivíduos pequenos em 9 e 2% respectivamente, enquanto queimadas trienais reduziram a  
442 dominância de árvores pequenas em 4% e a exclusão do fogo reduziu em 12 % essa dominância (Higgins  
443 *et al.* 2007).

444 O padrão de rebrotamento após o fogo no cerrado do PESA foi relacionado com o tamanho dos  
445 indivíduos, sendo que foi proporcionalmente maior na base em menores classes de tamanho e o  
446 rebrotamento da copa foi maior nas maiores classes de tamanho, e com a frequência de queimadas. Esses  
447 resultados podem ser interpretados como uma resposta diferencial das plantas aos danos que o fogo  
448 promoveu nos caules. Caules maiores e menos danificados foram capazes de repor a folhagem nas copas  
449 sem ter que investir em produção de novos ramets ou perflhos das gemas subterrâneas ou no nível do  
450 solo. Por outro lado, os caules menores que tiveram a sua biomassa aérea destruída (topkill) durante o  
451 fogo, mas sobreviveram, provavelmente utilizaram os recursos estocados nos órgãos subterrâneos para  
452 restabelecer suas estruturas aéreas, no entanto permanecendo em menores classes de tamanho. Muitas  
453 espécies do cerrado apresentam forte suberização nos caules e ramos o que resulta no efetivo isolamento  
454 térmico dos tecidos durante o fogo e permite que mesmo árvores pequenas sobrevivam a queimadas  
455 repetidas (Miranda *et al.* 2002). A habilidade de rebrotar dos caules que são danificados ou destruídos  
456 durante a queimada é uma característica da história de vida chave a qual promove a persistência das  
457 árvores na savana (Higgins *et al.* 2000). Apesar da morte da parte aérea das árvores (topkill) representar a  
458 redução do tamanho das plantas e ter consequências para o crescimento das populações (Hoffmann &  
459 Moreira 2002; Hoffmann & Solbrig 2003), as mudas das árvores podem persistir como jovens suprimidos  
460 por muitos anos porque os caules continuam a rebrotar repetidamente após terem sido queimados por  
461 fogos anteriores (Higgins *et al.* 2000). Assim, o componente lenhoso do cerrado só deve ser eliminado  
462 sob queimadas anuais de alta intensidade (Gardner *et al.* 2006).

463 Nossos dados comparando duas áreas com frequências diferentes de fogo apontam evidências  
464 sobre as respostas da vegetação a esse distúrbio e revelam a resiliência demográfica do cerrado em  
465 contrapartida das alterações estruturais, especialmente densidade e estrutura de tamanho da comunidade.  
466 Essas tendências se encaixam no modelo demográfico “bottleneck” (Higgins *et al.* 2000) o qual propõe  
467 que a estrutura da savana é definida pela probabilidade das árvores escaparem das classes de tamanho

468 sensíveis ao fogo. Assim, a frequência e intensidade do fogo explicam grande parte da variação na  
469 estrutura da vegetação. Árvores das savanas somente recrutam indivíduos para a população adulta uma  
470 vez que eles escapam da zona de maior influência do fogo. Caules maiores e mais grossos e caules com  
471 cascas mais espessas tem maior chance de sobreviver ao fogo de uma dada intensidade. A resiliência é  
472 devido à capacidade de muitas espécies do cerrado rebrotarem depois do fogo e porque as taxas de  
473 mortalidade são altas para caules pequenos (<2 m de altura) e baixas para caules maiores (Higgins *et al.*  
474 2000, Hoffmann & Solbrig 2003). Conseqüentemente queimadas repetidas podem manter os indivíduos  
475 pequenos, mas eles raramente morrem e indivíduos grandes são virtualmente imunes aos danos causados  
476 pelo fogo. A longevidade das árvores adultas do cerrado e a persistência dos indivíduos menores através  
477 do rebrotamento podem determinar a manutenção da comunidade lenhosa no cerrado desde que os  
478 intervalos entre as queimadas não sejam menores que cinco anos.

#### 479 **Agradecimentos**

480 Ao programa CAPES/DS, pela bolsa de mestrado concedida à primeira autora. Aos revisores da  
481 qualificação e da defesa de mestrado da primeira autora. À Secretaria de Estado do Meio Ambiente de  
482 Mato Grosso (SEMA) pela permissão para realização de estudos no PESA. À todos os colegas que me  
483 ajudaram nas coletas de campo.

#### 484 **Referências bibliográficas**

- 485 APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families  
486 of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.
- 487 Aquino F. G.; Walter, B. M. T. & Ribeiro, J. F. 2007a. Dinâmica de Populações de Espécies Lenhosas de  
488 Cerrado, Balsas, Maranhão. **Revista Árvore** **31**: 793-803.
- 489 Aquino F. G.; Walter, B. M. T. & Ribeiro, J. F. 2007b. Woody community dynamics in two fragments of  
490 "cerrado" *stricto sensu* over a seven-year period (1995-2002), MA, Brazil. **Revista Brasileira de**  
491 **Botânica** **30**: 113-121.
- 492 Barbosa, M. M. 2006. Florística e fitossociologia de cerrado sentido restrito no Parque Estadual da Serra  
493 Azul, Barra do Garças, MT. Pp. 39. **Dissertação de Mestrado**. Instituto de Biociências da Universidade  
494 Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.
- 495 Bond, W. J. Midgley, G. F. 2000. A proposed CO<sub>2</sub>-controlled mechanism of woody plant invasion in  
496 grasslands and savannas. **Global Change Biology** **6**: 865-969.
- 497 Chao, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability.  
498 **Biometrics** **43**: 783-791.
- 499 Cochrane, M.A. 2003. Fire science for rainforests. **Nature** **42**: 913-919.
- 500 Coutinho, L. M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. Pp. 82-105. In: Goldammer, J. G. (ed.)  
501 **Fire in the Tropical biota**. Berlin: Springer-Verlag.
- 502 Colwell, R.K. & Coddington, J.A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation.  
503 **Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)** **345**: 101-118.

504 Colwell, R.K. 2005. **Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from**  
505 **samples**. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

506 Felfili, J. M. 1995. Growth and recruitment in the Gama gallery forest in Central Brazil over a six year  
507 period (1985-1991). **Journal of Tropical Ecology** **11**: 67-83.

508 Felfili, J. M., Rezende, A. V., Silva Junior, M. C. & Silva, M. A. 2000. Changes in the floristic  
509 composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology** **16**:  
510 579-590.

511 FEMA. Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso. 2000. **Diagnóstico Ambiental**  
512 **do Parque Estadual da Serra Azul**, Barra do Garças, MT.

513 Fiedler, N. C.; Azevedo, I. N. C.; Resende, A. V.; Medeiros, M. B. & Venturoli, F. 2004. Efeito de  
514 incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado *sensu stricto* na Fazenda  
515 Água Limpa - DF. **Revista Árvore** **28**: 129-138.

516 Frost, P. G. H. & Robertson, F. 1987. The ecological effects of fire in savannas. Pp. 93-140. In: B.H.  
517 Walker (ed.). **Determinants of Tropical Savannas**. Oxford, IRL Press.

518 Gardner, T. A. 2006. Tree-grass coexistence in the Brazilian cerrado: demographic consequences of  
519 environmental instability. **Journal of Biogeography** **33**:448-463.

520 Henriques, R. P. B. & Hay, J. D. 2002. Patterns and dynamics of plant populations. Pp. 140-158. In:  
521 Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). **Cerrados of Brazil**. Columbia University Press, New York.

522 Higgins, S. I., Bond, W. J. & Trollope, W. S. W. 2000. Fire, resprouting and variability, a recipe for  
523 grass-tree coexistence in savanna. **Journal of Ecology** **88**: 213-229.

524 Higgins, S. I., *et al.* 2007. Effects of four decades of fire manipulation on woody vegetation structure in  
525 savanna. *Ecology* **88**:1119-1125.

526 Hoffmann, W. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative  
527 importance of sexual and vegetative reproduction. **Journal of Applied Ecology** **35**:422-433.

528 Hoffmann, W. 1999. Fire and population dynamics of woody plants in a neotropical savanna: Matrix  
529 model projections. **Ecology** **80**:1354-1369.

530 Hoffmann, W. A. & Moreira, A. G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. Pp.  
531 159-177. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). **Cerrados of Brazil**. Columbia University Press, New  
532 York.

533 Hoffmann, W. A. & Solbrig, O. T. 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody  
534 species to fire *Forest Ecology and Management* **180**: 273-286.

535 Hoffman, W. A., Adasme, R., Haridasan, M., Carvalho, M. T., Geiger, E. L., Pereira, M. A. B., Gotsch,  
536 S. G. & Franco, A. C. 2009. Tree topkill, not mortality, governs the dynamics of savanna-forest boundaries  
537 under frequent fire in central Brazil. **Ecology** **90**:1326-1337.

538 Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of**  
539 **theoretical Biology** **29**: 151-154.

540 Ivanauskas, N. M. Monteiro, R. & Rodrigues, R. R. 2003. Alterations following a fire in a Forest  
541 community of Alto Rio Xingu. **Forest Ecology and Management 184**: 239-250.

542 Korning, J. & Balslev, H. 1994. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in  
543 Ecuador. **Journal of Vegetation Science 4**: 77-86.

544 Libano A. M., & Felfili, J. M. 2006. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um  
545 cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). **Acta Botanica Brasilica**  
546 **20**: 927-936.

547 Lima, E. S., Lima, H. S. & Ratter, J. A. 2009. Mudanças pós-fogo na estrutura e composição da  
548 vegetação lenhosa em um cerrado mesotrófico, no período de cinco anos (1997-2002) Em Nova  
549 Xavantina – Mt. **Cerne 15**: 468-480.

550 Magurram, A. E. 1988. **Ecological diversity and its measurements**. New Jersey, Princeton University.

551 Miranda, A. C.; Miranda, H. S.; Dias, I. F. O. & Dias, B. F. S. 1993. Soil and air temperatures during  
552 prescribed Cerrado fires in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology 9**: 313 - 320.

553 Medeiros, M. B. & Miranda, H. S. 2005. Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo  
554 submetido a três queimadas prescritas anuais. **Acta Botanica Brasilica 19**: 493-500.

555 Miranda, H. S.; Bustamante, M. M. C. & Miranda, A. C. 2002. The fire factor. Pp. 51-68. In: Oliveira, P.  
556 S. & Marquis, R. J. (eds.). **Cerrados of Brazil**. Columbia University Press, New York.

557 Moreira, A. G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in central Brazil. **Journal of**  
558 **Biogeography 27**: 1021–1029.

559 Pirani, F. R., Sanchez, M. & Pedroni, F. 2009. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido  
560 restrito, Barra do Garças, MT. **Acta Botanica Brasilica 23**: 1096-1109.

561 Ratter, J. A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J. F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian  
562 cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**  
563 **60**: 57-109.

564 Roitman, I.; Felfili, J. M. & Rezende, A. V. 2008. Tree dynamics of a fire-protected cerrado *sensu stricto*  
565 surrounded by forest plantations, over a 13-year period (1991–2004) in Bahia, Brazil. **Plant Ecology 197**:  
566 255–267.

567 Sato, M. N. & Miranda, H. S., 1996a. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado *sensu stricto*  
568 submetidos a diferentes regimes de queima. Pp. 102–111. In: Miranda, H.S., Saito, C.H., Dias, B.F.S.  
569 (Eds.), **Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga**. Universidade de Brasília,  
570 Brasília.

571 Sato, M.N. & Miranda, H.S. 1996b. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado após duas queimadas  
572 prescritas. Pp.204-207. In Simpósio sobre o cerrado: Biodiversidade e produção sustentável de alimentos  
573 e fibras nos cerrados (R.C. Pereira & L.C.B. Nasser, eds.). **Embrapa Cerrados**. Planaltina, DF.

574 Sheil, D. & May, R. M. 1996. Mortality and recruitment rate evaluations in heterogeneous tropical  
575 forests. **Journal of Ecology 84**: 91-100.

576 Siegel, S. 1975. **Estatística não paramétrica: para as ciências do comportamento**. São Paulo,  
577 McGraw-Hill do Brasil Ltda.  
578 Silberbauer-Gottsberger, I. & Eiten, G. 1987. A hectare of cerrado: I. General aspects of the trees and  
579 thick-stemmed shrubs. **Phyton** 27:55-91.  
580 Swaine, M. D.; Lieberman, D. & Putz, F. E. 1987. The dynamics of tree populations forest: a review.  
581 **Journal of Tropical Ecology** 3:359-366.  
582 Williams, R. J., Cook, G. D., Gill, A. M. & Moore, P. H. R. 1999. Fire regime, fire intensity and tree  
583 survival in a tropical savanna in northern Australia. **Journal of Ecology** 24: 50–59.  
584 Zar, J.H. 1998. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall International Editions, New Jersey. 4ª edição.  
585 930pp.

#### 586 **Lista das Figuras e tabelas**

587 Figura 1. Distribuição dos indivíduos vivos em classes de tamanho no cerrado sentido restrito do PESA,  
588 Barra do Garças, MT. A. Distribuição em classes de diâmetro (Área 1). B. Distribuição em classes de  
589 altura (Área 1). C. Distribuição em classes de diâmetro (Área 2). D. Distribuição em classes de altura  
590 (Área 2). (■= T1 (2003) na Área 1; ■= T1 (2006) na Área 2; □= T3 (2009) para as duas áreas).

591 Figura 2. Relação entre taxa de mortalidade e diâmetro médio de 53 espécies (apenas populações com  
592 mais de 10 indivíduos) no cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. O número das espécies seguem  
593 a mesma legenda da tabela 2.

594 Figura 3. Proporção de indivíduos mortos no primeiro inventário (T1) e um ano após o fogo de 2007 (T3)  
595 no cerrado sentido restrito do PESA, Barra do Garças, MT. A. Distribuição em classes de diâmetro (Área  
596 1). B. Distribuição em diâmetro (Área 2). C. Distribuição em classes de altura (Área 1). D. Distribuição  
597 em classes de altura (Área 2). (■= T1 (2003) na Área 1; ■= T1 (2006) na Área 2; □= T3 (2009) para as  
598 duas áreas).

599 Figura 4. Distribuição dos padrões de rebrota (b= base, c= copa e b+c= base e copa), em classe de  
600 diâmetro nas duas áreas de cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT. A. Área 1. B. Área 2.

601 Tabela 1. Dinâmica da comunidade lenhosa baseada no número de indivíduos e área basal no cerrado  
602 sentido restrito do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT, Brasil.

603 Tabela 2. Dinâmica das espécies lenhosas no cerrado sentido restrito do PESA, Barra do Garças, MT.  
604 Número de indivíduos: N1=inicial; D=mortos, I=recrutas, N3=final. Parâmetros da dinâmica baseados no  
605 número de indivíduos,: r=incremento populacional, me=taxa de mortalidade, ic=ingresso anual. A1= área  
606 1, A2= área 2. \*= somente na área 1, \*\*= somente na área 2.

607 Tabela 3. Mudanças na riqueza, diversidade e equabilidade da comunidade das áreas de cerrado sentido  
608 restrito do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT, Brasil. H' = índice de diversidade de  
609 Shannon-Wiener, J' = equabilidade de Pielou.

610

Documentos Suplementares

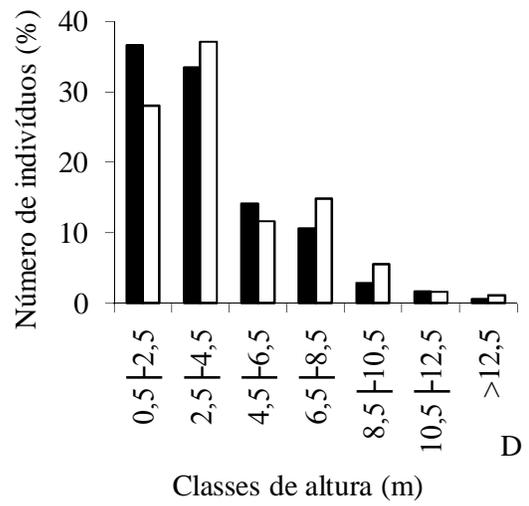
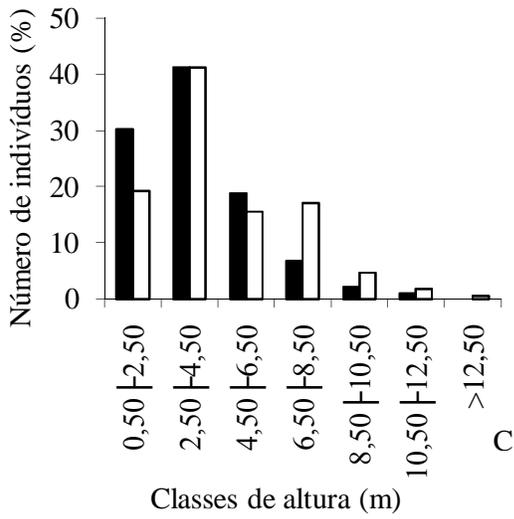
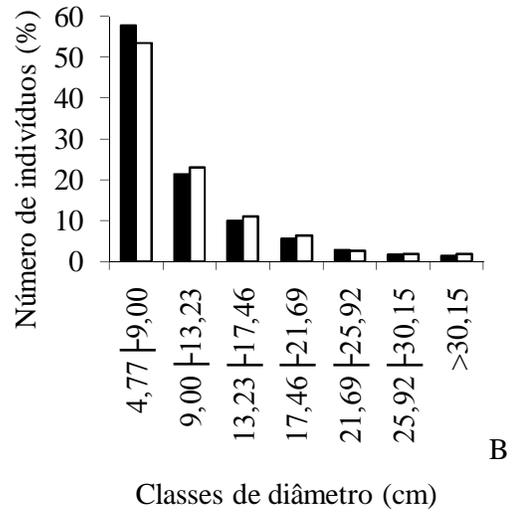
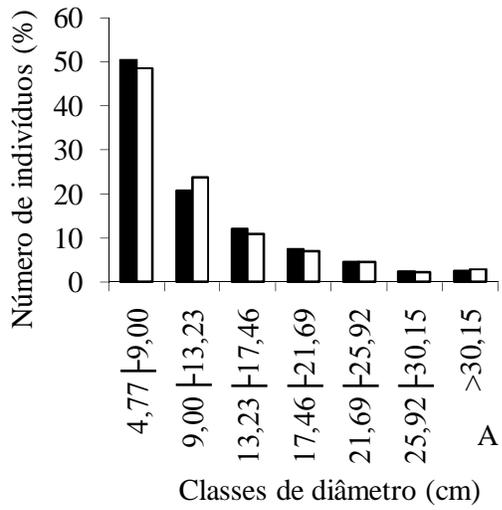


Figura 1

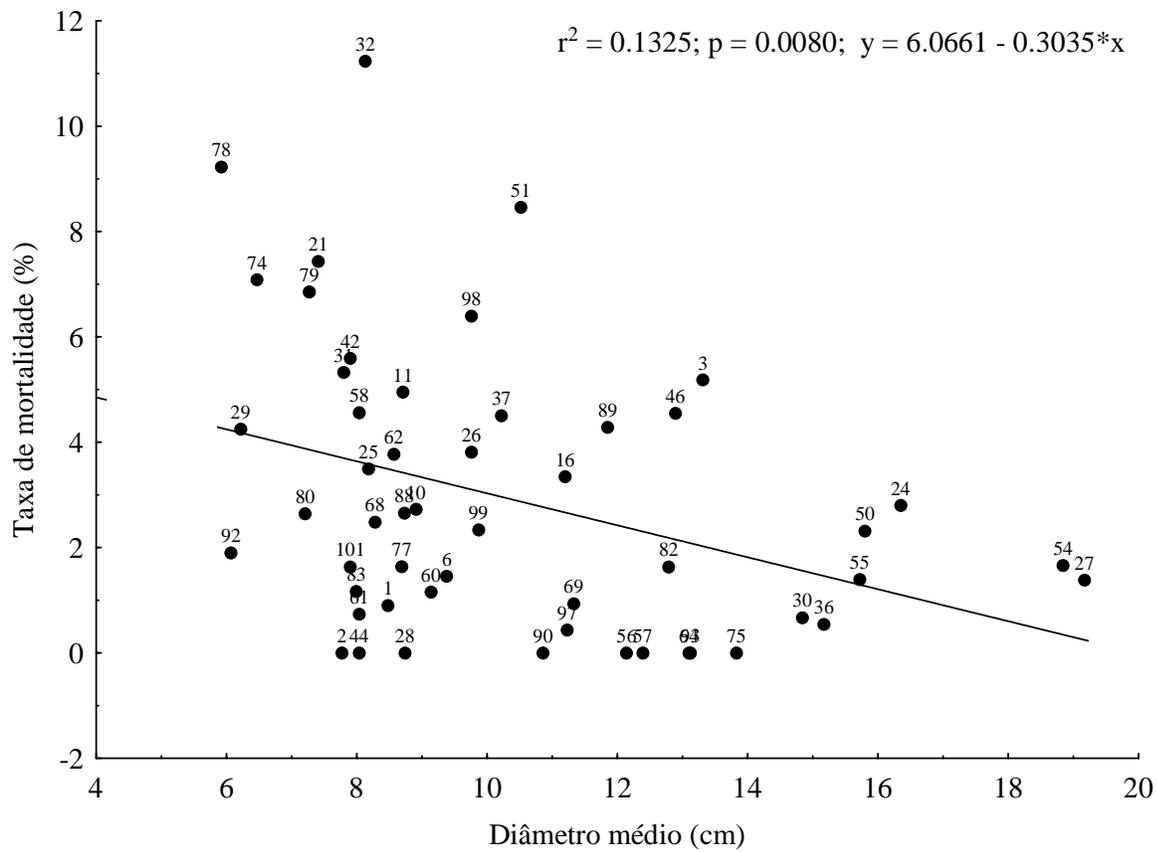


Figura 2

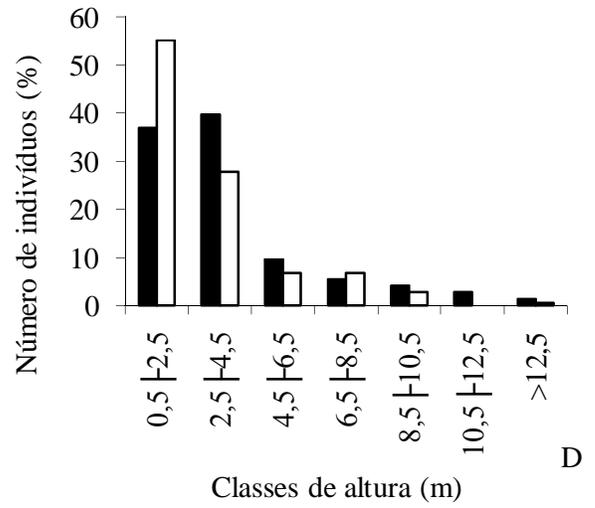
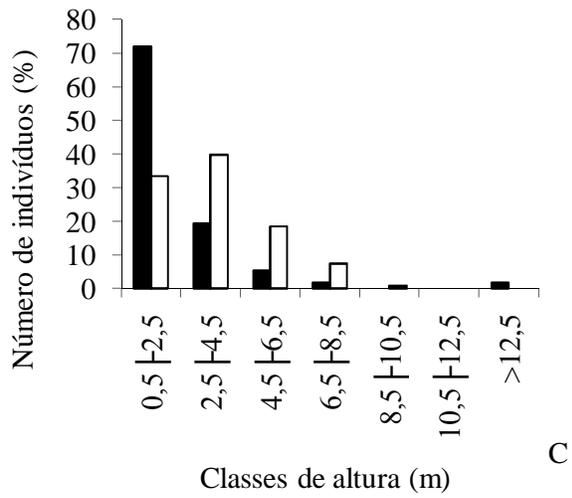
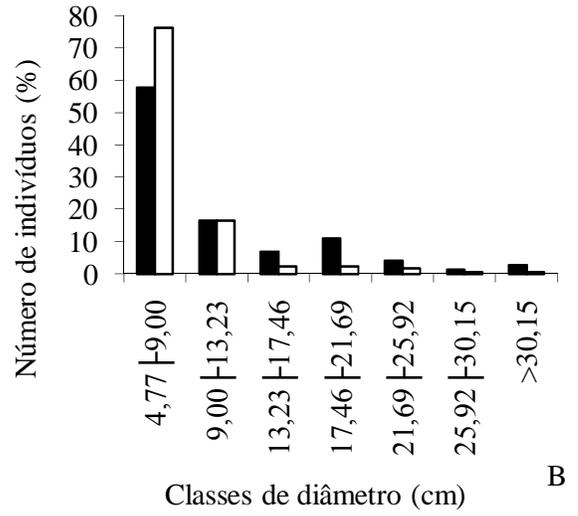
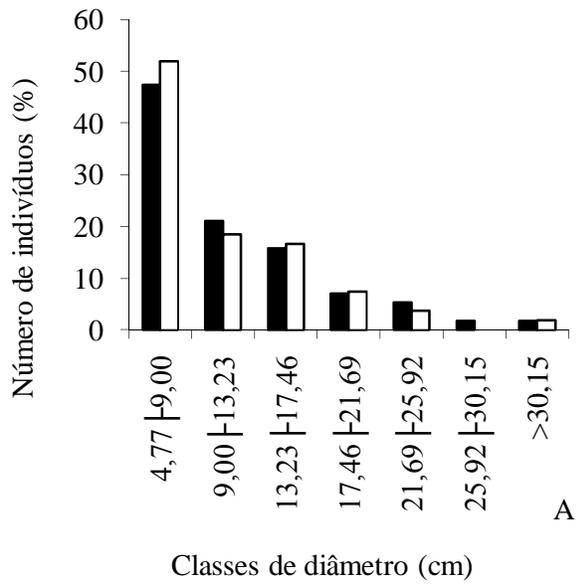


Figura 3

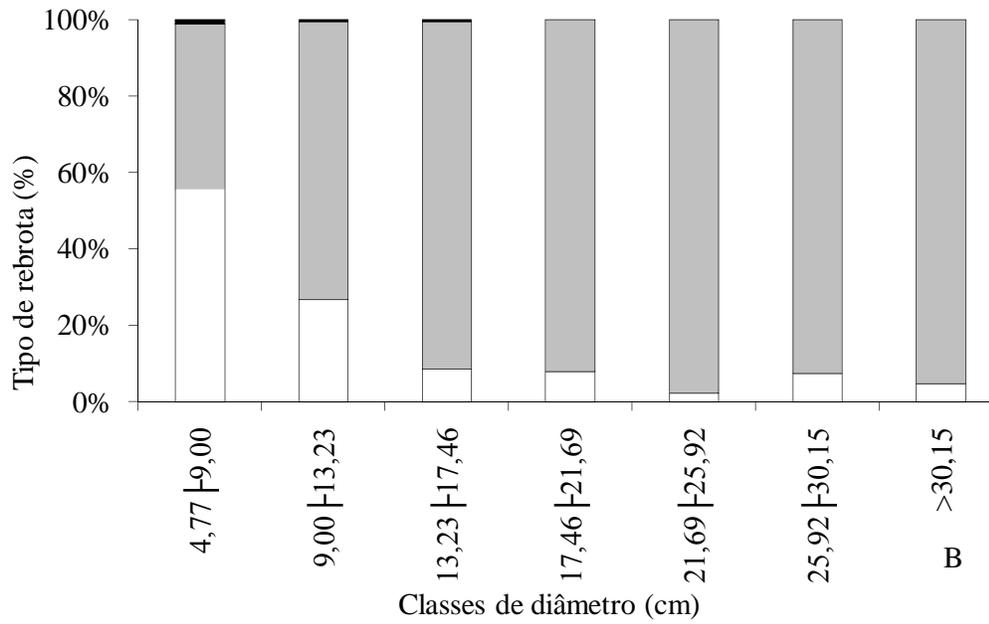
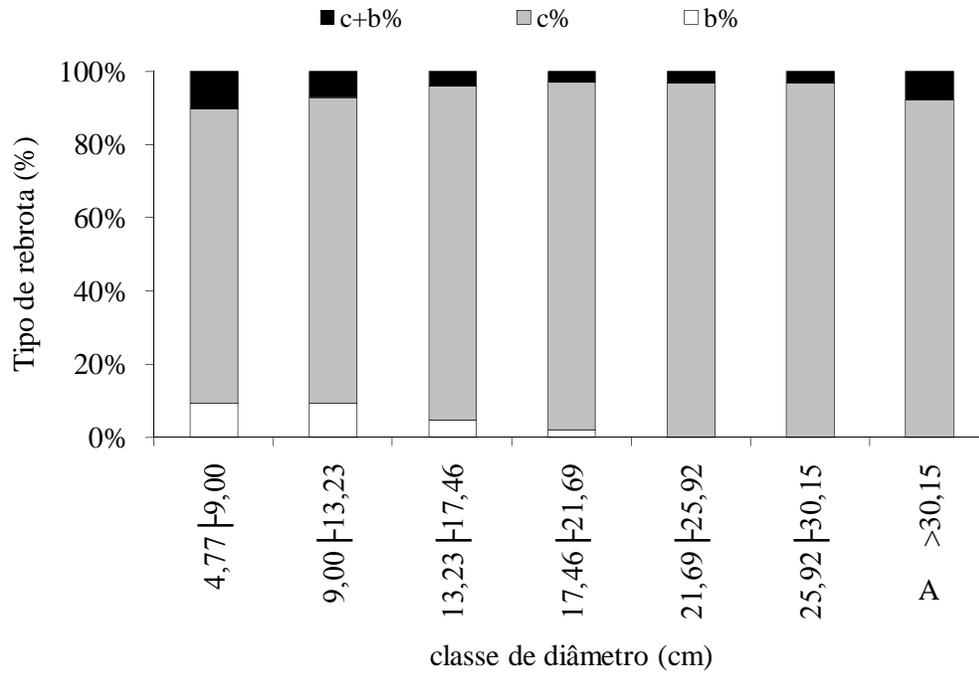


Figura 4



Tabela 1. Dinâmica da comunidade lenhosa baseada no número de indivíduos e área basal no cerrado sentido restrito do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT, Brasil. ns= o valor de P não foi significativo.

Parâmetros da dinâmica	Número de indivíduos			Área basal (m <sup>2</sup> )		
	Área 1	Área 2	p	Área 1	Área 2	p
Número de indivíduos T1 (N1)	122,5±14,3	171,1±26,3		1,71±0,2	1,86±0,2	
Número de indivíduos T3 (N3)	134,4±13,7	155,8±22,1		1,94±0,2	1,85±0,2	
Tempo médio transcorrido (anos)	4,5	2,5		4,5	2,5	
Mortos (T1 e T3) (D)	10,8±5	17,6±11,9		0,131±0,06	0,121±0,08	
Recrutas (T1 e T3) (I)	22,7±8,2	2,3±2,6		0,063±0,02	0,005±0,005	
Mortalidade anual (%) (me)	2,0±0,008	4,3±0,02	0,006	1,6±0,009	2,8±0,02	ns
Ingresso (%) (ic)	3,7±0,01	0,5±0,005	0,0001	0,8±0,003	0,1±0,001	0,0002
Incremento (r)	0,02±0,01	0,04±0,02	<0,0001	0,02±0,008	0,001±0,02	0,002
Meia vida (anos) (t <sub>1/2</sub> )	40,9±17,9	21,7±11	0,005	72,87±62	46,2±50,8	ns
Tempo de duplicação (anos) (t <sub>2</sub> )	21±15,7	98±63	0,001	129,6±121,6	633,7±625,4	0,002
Reposição (anos) (R)	31±12,5	59±37,6	0,02	101,2±74,4	341,7±344,2	0,01
Estabilidade (anos) (E)	19±22,5	76±50,8	0,0006	56,7±122,9	583,9±562,9	0,002



Tabela 2. Dinâmica das espécies lenhosas no cerrado sentido restrito do PESA, Barra do Garças, MT. Número de indivíduos: N1=inicial; D=mortos, I=recrutas, N3=final. Parâmetros da dinâmica baseados no número de indivíduos,: r=incremento populacional, me=taxa de mortalidade, ic=ingresso anual. A1= área 1, A2= área 2. \*= somente na área 1, \*\*= somente na área 2.

Famílias		Espécies	N1		D		I		N3		r		me (%)		ic
			A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1
Anacardiaceae	1	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	22	7	0	1	5	0	27	6	0,05	-0,06	0	6	5
Annonaceae	2	<i>Annona coriacea</i> Mart.	3	9	0	0	1	0	4	9	0,06	0	0	0	6
	3	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	2	13	0	2	1	0	3	11	0,09	-0,07	0	7	9
	4	<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.**		1		0		0		1		0		0	
	5	<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart.*	1		0		0		1		0		0		0
	6	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	10	10	0	1	9	0	19	9	0,14	-0,04	0	4	14
Apocynaceae	7	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	8	<i>Aspidosperma nobile</i> Müll. Arg.**		1		0		0		1		0		0	
	9	<i>Aspidosperma multiflora</i> A. DC.**		1		0		0		1		0		0	
	10	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	9	31	1	2	1	1	9	30	0	-0,01	3	3	2
	11	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	11	33	1	5	6	0	16	28	0,08	-0,07	2	7	10
	12	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	2	8	1	4	2	0	3	4	0,09	-0,28	15	28	15
Araliaceae	13	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.)*	2		0		0		2		0		0		0
Arecaceae	14	<i>Syagrus flexuosa</i> Becc.**		2		0		0		2		0		0	
Asteraceae	15	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	3	5	1	0	0	0	2	5	-0,09	0	8	0	0
Bignoniaceae	16	<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook. f. ex S. Moore	2	9	0	1	1	0	3	8	0,09	-0,05	0	5	9
	17	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	4	2	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0
	18	<i>Tocoyena formosa</i> K. Schum.	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0
Burseraceae	19	<i>Protium heptaphyllum</i> March.*	1		0		0		1		0		0		0
Caryocaraceae	20	<i>Caryocar brasiliense</i> A. St.-Hil.	6	4	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0
Celastraceae	21	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart) G. Don	7	6	3	0	0	0	4	6	-0,12	0	13	0	0
	22	<i>Salacia</i> sp.*	2		1		0		1		-0,15		16		0
Chrysobalanaceae	23	<i>Couepia grandiflora</i> Benth.	5	4	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0

Famílias		Espécies	N1		D		I		N3		r		me (%)		ic
			A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	
	24	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltldl.	45	83	4	7	2	0	43	76	-0,01	-0,04	2	4	1
Clusiaceae	25	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	18	53	2	5	3	4	19	52	0,01	-0,01	3	4	3
	26	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	50	33	11	0	5	1	44	34	-0,03	0,01	5	0	2
Combretaceae	27	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	106	45	7	1	3	1	102	45	-0,01	0	1	1	1
Connaraceae	28	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	4	7	0	0	1	0	5	7	0,05	0	0	0	5
	29	<i>Rourea induta</i> Planch.	9	24	1	3	2	0	10	21	0,02	-0,05	3	5	4
Dilleniaceae	30	<i>Curatella americana</i> L.	19	27	1	0	4	0	22	27	0,03	0	1	0	4
	31	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	69	161	6	29	11	1	74	133	0,02	-0,08	2	8	3
Ebenaceae	32	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	9	14	2	5	1	0	8	9	-0,03	-0,18	6	18	2
Erythroxylaceae	33	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	0	4	0	0	1	0	1	4	-	0	-	0	-
Euphorbiaceae	34	<i>Maprounea guianensis</i> (Aubl.) M. Agr. *	0		0		1		1		-		-		-
Fabaceae	35	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev**		9		2		0		7		-0,1		10	
	36	<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	29	22	0	1	0	0	29	21	0	-0,02	0	2	0
	37	<i>Andira paniculata</i> Benth.	21	2	2	2	0	0	19	0	-0,02	-	2	-	0
	38	<i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.**		15		0		0		15		0		0	
	39	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	6	3	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0
	40	<i>Copaifera langsdorffii</i> Trécul*	1		0		0		1		0		0		0
	41	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.*	1		0		0		1		0		0		0
	42	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	4	8	1	1	4	0	7	7	0,12	-0,05	6	5	15
	43	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	5	1	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0
	44	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	20	1	0	0	16	0	36	1	0,13	0	0	0	13
	45	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J. F. Macbr. *	1		0		0		1		0		0		0
	46	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	16	38	1	6	0	0	15	32	-0,01	-0,07	1	7	0
	47	Indeterminada 1**		6		0		0		6		0		0	
	48	Indeterminada 2**		1		0		0		1		0		0	
	49	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	2	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0
	50	<i>Pterodon pubescens</i> Benth.	5	9	0	1	3	1	8	9	0,1	0	0	5	10

Famílias		Espécies	N1		D		I		N3		r		me (%)		ic
			A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	
	51	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	7	25	2	4	1	2	6	23	-0,06	-0,03	14	7	5
	52	<i>Stryphnodendron adstringens</i> Coville	0	3	0	0	2	0	2	3	-	0	-	0	-
	53	<i>Vatairea macrocarpa</i> Ducke	2	5	0	1	1	0	3	4	0,09	-0,09	0	9	9
Icacinaceae	54	<i>Emmotum nitens</i> Miers	11	4	1	0	4	0	14	4	0,05	0	2	0	7
Lauraceae	55	<i>Mezilaurus crassiramea</i> Taub. ex Mez	46	62	1	4	5	0	50	58	0,02	-0,03	0	3	2
Lecythidaceae	56	<i>Eschweilera nana</i> Miers	27	15	0	0	0	0	27	15	0	0	0	0	0
Loganiaceae	57	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	10	6	0	0	2	0	12	6	0,04	0	0	0	4
Lythraceae	58	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	12	7	2	1	2	0	12	6	0	-0,06	4	6	3
Malpighiaceae	59	<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.*	5		1		0		4		-0,05		5		0
	60	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	61	32	4	0	36	2	93	34	0,09	0,02	1	0	10
	61	<i>Byrsonima pachyphylla</i> Griseb.	14	29	0	1	5	1	19	29	0,07	0	0	1	7
	62	<i>Byrsonima verbascifolia</i> Rich. ex Juss.	10	16	1	2	1	0	10	14	0	-0,05	2	5	2
	63	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.*	0		0		1		1		-		-		-
Malvaceae	64	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	13	10	0	0	3	0	16	10	0,05	0	0	0	5
	65	<i>Eriotheca pubescens</i> Schott & Endl.	2	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
	66	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns**		3		2		0		1		-0,45		45	
Marcgraviaceae	67	<i>Norantea guianensis</i> Aubl.*	3		0		0		3		0		0		0
Melastomataceae	68	<i>Miconia albicans</i> Schott ex Spreng.	33	142	0	12	11	0	44	130	0,06	-0,04	0	4	6
	69	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	54	34	3	0	11	0	62	34	0,03	0	1	0	4
Moraceae	70	<i>Ficus catapifolia</i> Kunth & Bouche*	1		0		0		1		0		0		0
	71	<i>Ficus insipida</i> Willd.**		1		0		0		1		0		0	
Myristicaceae	72	<i>Virola sebifera</i> Aubl.**		1		1		0		0		-		-	
Myrtaceae	73	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.**		1		0		0		1		0		0	
	74	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	9	16	1	4	0	0	8	12	-0,03	-0,12	3	12	0
	75	<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	11	7	0	0	0	0	11	7	0	0	0	0	0
	76	<i>Eugenia</i> sp.**		3		0		0		3		0		0	
	77	<i>Myrcia camapauensis</i> N. Silveira	16	21	2	0	2	1	16	22	0	0,02	3	0	3

Famílias		Espécies	N1		D		I		N3		r		me (%)		ic
			A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	
	78	<i>Myrcia lanuginosa</i> Nied.	16	97	5	20	4	1	15	78	-0,01	-0,09	8	10	5
	79	<i>Myrcia multiflora</i> DC.	67	75	19	10	9	1	57	66	-0,04	-0,05	7	6	3
	80	<i>Myrcia variabilis</i> DC.	14	7	0	2	4	0	18	5	0,06	-0,14	0	14	6
	81	<i>Myrsine</i> sp.*	1		1		0		0		-		-		0
Myrtaceae	82	Myrtaceae 1	4	18	0	1	0	0	4	17	0	-0,02	0	2	0
	83	<i>Psidium myrsinoides</i> O. Berg	36	41	1	2	6	0	41	39	0,03	-0,02	1	2	3
	84	<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg*	1		0		0		1		0		0		0
Nyctaginaceae	85	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell**		6		3		0		3		-0,28		29	
	86	<i>Guapira oposita</i> (Vell.) Reitz*	1		0		0		1		0		0		0
	87	<i>Guapira</i> sp.*	2		1		0		1		-0,15		16		0
Ochnaceae	88	<i>Ouratea hexasperma</i> Baill.	24	36	2	3	2	1	24	34	0	-0,02	2	4	2
	89	<i>Ouratea spectabilis</i> Engl.	91	58	12	10	6	0	85	48	-0,01	-0,08	3	8	1
Proteaceae	90	<i>Roupala montana</i> Aubl.	3	9	0	0	1	2	4	11	0,06	0,08	0	0	6
Rubiaceae	91	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	4	4	3	1	0	0	1	3	-0,3	-0,12	8	12	0
Salicaceae	92	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8	7	0	1	1	0	9	6	0,03	-0,06	0	6	3
Sapotaceae	93	<i>Pouteria ramiflora</i> Radlk.	23	46	0	0	9	0	32	46	0,07	0	0	0	7
Simaroubaceae	94	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.**		4		0		0		4		0		0	
Urticaceae	95	<i>Cecropia pachystachya</i> *	1		0		0		1		0		0		0
Velloziaceae	96	<i>Vellozia flavicans</i> Mart.**		7		3		0		4		-0,23		23	
Vochysiaceae	97	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	24	49	0	1	3	1	27	49	0,03	0	0	1	3
	98	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0	21	0	3	3	0	3	18	-	-0,06	-	6	-
	99	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	22	30	0	4	8	1	30	27	0,07	-0,04	0	6	7
	100	<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St.-Hil.	1	7	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0
	101	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	0	26	0	1	1	1	1	26	-	0	-	2	-
		Totais	1225	1711	108	176	227	23	1344	1558	0,02	-0,038	0,02	0,04	0,03

Tabela 3. Mudanças na riqueza, diversidade e equabilidade da comunidade das áreas de cerrado sentido restrito do Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT, Brasil.  $H'$  = índice de diversidade de Shannon-Wiener,  $J'$  = equabilidade de Pielou.

Estimadores	T1		T3	
	Área 1	Área 2	Área 1	Área 2
Riqueza observada	79	82	84	80
Jackknife 2	96,8	99,4	108,7	96,71
Chao 2	86,7±4,95	93,6±7,79	99,4±9,03	90,4±6,79
$H'$	3,71	3,76	3,74	3,76
$J'$	0,84	0,85	0,84	0,85

## Normas da Revista

### Objetivo

A **Acta Botanica Brasilica** é o periódico científico publicado sob a responsabilidade da Sociedade Botânica do Brasil (SBB), tendo sido criado em 1987. Vem regularmente publicando um volume por ano que, até 1997, contava com dois fascículos. Em 1998, a revista passou a ter periodicidade quadrimestral (três fascículos por ano: abril, agosto e dezembro) e, a partir de 2001, periodicidade trimestral (quatro fascículos por ano: março, junho, setembro e dezembro). A *Acta Botanica Brasilica* publica artigos originais em todas as áreas da Botânica, básica ou aplicada, em Português, Espanhol ou Inglês. Os trabalhos deverão ser motivados por uma pergunta central que denote a originalidade e o potencial interesse da pesquisa, de acordo com o amplo espectro de leitores nacionais e internacionais da Revista, inserindo-se no debate teórico de sua área. O periódico conta com Corpo Editorial, representado por uma Editora-Chefe, três Editores Assistentes e 17 Editores de Área, distribuídos entre cada um dos grandes segmentos desta Ciência (Taxonomia de Fanerógamos, Taxonomia de Criptógamos, Fisiologia, Ecologia, Botânica Estrutural e Etnobotânica), cada representante com mandato de três anos e eleitos durante a Assembléia Geral Ordinária que acontece nos Congressos Nacionais.

A **Acta Botanica Brasilica** (**Acta bot. bras.**) publica artigos originais, comunicações curtas e artigos de revisão, estes últimos apenas a convite do Corpo Editorial. Os artigos são publicados em Português, Espanhol e Inglês e devem ser motivados por uma pergunta central que mostre a originalidade e o potencial interesse dos mesmos aos leitores nacionais e internacionais da Revista. A Revista possui um espectro amplo, abrangendo todas as áreas da Botânica. Os artigos submetidos à *Acta bot. bras.* devem ser inéditos, sendo vedada a apresentação simultânea em outro periódico.

**Sumário do Processo de Submissão.** Manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores, em português, inglês ou espanhol. Para facilitar a rápida publicação e minimizar os custos administrativos, a *Acta Botanica Brasilica* aceita somente Submissões On-line. **Não envie documentos impressos pelo correio.** O processo de submissão on-line é compatível com os navegadores Internet Explorer versão 3.0 ou superior, Netscape Navigator e Mozilla Firefox. Outros navegadores não foram testados.

**O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e por todo o acompanhamento do processo de avaliação.**

Figuras e tabelas deverão ser organizadas em arquivos que serão submetidos separadamente, como documentos suplementares. Documentos suplementares de qualquer outro tipo, como filmes, animações, ou arquivos de dados originais, poderão ser submetidos como parte da publicação.

Se você estiver usando o sistema de submissão on-line pela primeira vez, vá para a página de 'Cadastro' e registre-se, criando um 'login' e 'senha'. Se você está realmente registrado, mas esqueceu seus dados e não tem como acessar o sistema, clique em 'Esqueceu sua senha'.

O processo de submissão on-line é fácil e auto-explicativo. São apenas 5 (cinco) passos. Tutorial do processo de submissão pode ser obtido em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/tutorialautores.pdf>. Se

você tiver problemas de acesso ao sistema, cadastro ou envio de manuscrito (documentos principal e suplementares), por favor, entre em contato com o nosso  Suporte Técnico.

**Custos de publicação.** O artigo terá publicação gratuita, se pelo menos um dos autores do manuscrito for **associado da SBB, quite com o exercício correspondente ao ano de publicação**, e desde que o número de páginas impressas (editadas em programa de editoração eletrônica) não ultrapasse o limite máximo de 14 páginas (incluindo figuras e tabelas). Para cada página excedente assim impressa, será cobrado o valor de R\$ 35,00. A critério do Corpo Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos que o limite poderão ser aceitos, **sendo o excedente de páginas impressas custeado pelo(s) autor(es)**. Aos autores não-associados ou associados em atraso com as anuidades, serão cobrados os custos da publicação por página impressa (R\$ 35,00 por página), a serem pagos quando da solicitação de leitura de prova editorada, para correção dos autores. No caso de submissão de figuras coloridas, **as despesas de impressão a cores serão repassadas aos autores (associados ou não-associados)**, a um custo de R\$ 600,00 reais a página impressa.

Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format). Os autores não mais receberão cópias impressas do seu manuscrito publicado.

**Publicação e processo de avaliação.** Durante o processo de submissão, os autores deverão enviar uma carta de submissão (como um documento suplementar), explicando o motivo de publicar na Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo. Os manuscritos submetidos serão enviados para assessores, a menos que não se enquadrem no escopo da Revista. Os manuscritos serão sempre avaliados por dois especialistas que terão a tarefa de fornecer um parecer, tão logo quanto possível. Um terceiro assessor será consultado caso seja necessário. Os assessores não serão obrigados a assinar os seus relatórios de avaliação, mas serão convidados a fazê-lo. O autor responsável pela submissão poderá acompanhar o progresso de avaliação do seu manuscrito, a qualquer tempo, **desde que esteja logado no sistema da Revista**.

**Preparando os arquivos.** Os textos do manuscrito deverão ser formatados usando a fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento entre linhas 1,5 e **numeração contínua de linhas**, desde a primeira página. Todas as margens deverão ser ajustadas para 1,5 cm, com tamanho de página de papel A4. Todas as páginas deverão ser numeradas seqüencialmente.

O manuscrito deverá estar em formato Microsoft® Word DOC (versão 2 ou superior). Arquivos em formato RTF também serão aceitos. Arquivos em formato Adobe® PDF não serão aceitos. **O documento principal não deverá incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como documentos suplementares**, separadamente.

**O manuscrito submetido (documento principal, acrescido de documentos suplementares, como figuras e tabelas)**, poderá conter até 25 páginas (equivalentes a 14 páginas impressas, editadas em

programa de editoração eletrônica). Assim, antes de submeter um manuscrito com mais de 25 páginas, entre em contato com o [Editor-Chefe](#). Todos os manuscritos submetidos deverão ser subdivididos nas seguintes seções:

1. DOCUMENTO PRINCIPAL

1.1. Primeira página. Deverá conter as seguintes informações:

a) Título do manuscrito, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações. Nomes próprios em maiúsculo. Citar nome científico completo.

b) Nome(s) do(s) autor(es) com iniciais em maiúsculo, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a afiliação Institucional. Créditos de financiamentos deverão vir em Agradecimentos, assim como vinculações do manuscrito a programas de pesquisa mais amplos (não no rodapé). Autores deverão fornecer os endereços completos, evitando abreviações.

c) Autor para contato e respectivo e-mail. O autor para contato será sempre aquele que submeteu o manuscrito.

1.2. Segunda página. Deverá conter as seguintes informações:

a) **RESUMO**: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor(es), em ordem alfabética, não repetindo palavras do título.

b) **ABSTRACT**: em maiúsculas e negrito. O texto deverá ser corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo. Deverá ser precedido pelo título do manuscrito em Inglês, entre parênteses. Ao final do abstract, citar até 5 (cinco) palavras-chave à escolha do(s) autor(es), em ordem de alfabética. Resumo e abstract deverão conter cerca de 200 (duzentas) palavras, contendo a abordagem e o contexto da proposta do estudo, resultados e conclusões.

1.3. Terceira página e subseqüentes. Os manuscritos deverão estar estruturados em Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Agradecimentos e Referências bibliográficas, seguidos de uma lista completa das legendas das figuras e tabelas (se houver), lista das figuras e tabelas (se houver) e descrição dos documentos suplementares (se houver).

1.3.1. Introdução. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter:

a) abordagem e contextualização do problema;

b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho;

c) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado;

d) objetivos.

1.3.2. Material e métodos. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho. Técnicas já publicadas deverão ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome da(s) espécie(s) completo, inclusive com o autor. Mapas poderão ser incluídos (como figuras na forma de documentos suplementares) se forem de extrema relevância e deverão apresentar qualidade adequada para impressão (ver recomendações para figuras). Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em Resultados deverá, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e métodos.

1.3.3. Resultados e discussão. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), se citados, deverão ser estritamente necessários à compreensão do texto. Não insira figuras ou tabelas no texto. Os mesmos deverão ser enviados como documentos suplementares. Dependendo da estrutura do trabalho, Resultados e discussão

poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.1.3.4. Agradecimentos. Título com a primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. O texto deverá ser sucinto. Nomes de pessoas e Instituições deverão ser escritos por extenso, explicitando o motivo dos agradecimentos.1.3.5. Referências bibliográficas. Título com primeira letra em maiúsculo, em negrito, alinhado à esquerda. Se a referência bibliográfica for citada ao longo do texto, seguir o esquema autor, ano (entre parênteses). Por exemplo: Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997). Na seção Referências bibliográficas, seguir a ordem alfabética e cronológica de autor(es).

Nomes dos periódicos e títulos de livros deverão ser grafados por extenso e em negrito.Exemplos:Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. Amaranthaceae. Hoehnea 33(2): 38-45.Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae. Pp. 5-22. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica. Aracaju 1992. São Paulo, HUCITEC Ed. v.I.Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F.C. Hoehne (ed.). Flora Brasílica. São Paulo, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.Endress, P.K. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Oxford. Pergamon Press.Furness, C.A.; Rudall, P.J. & Sampson, F.B. 2002. Evolution of microsporogenesis in Angiosperms. <http://www.journals.uchicago.edu/IJPS/journal/issues/v163n2/020022/020022.html> (acesso em 03/01/2006).Não serão aceitas referências bibliográficas de monografias de conclusão de curso de graduação, de citações de resumos de Congressos, Simpósios, Workshops e assemelhados. Citações de Dissertações e Teses deverão ser evitadas ao máximo e serão aceitas com justificativas consistentes.1.3.6. Legendas das figuras e tabelas. As legendas deverão estar incluídas no fim do documento principal, imediatamente após as Referências bibliográficas. Para cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações, em ordem numérica crescente: número da figura, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie); legenda detalhada, com até 300 caracteres (incluindo espaços). Legendas das figuras necessitam conter nomes dos táxons com respectivos autores, informações da área de estudo ou do grupo taxonômico.

Itens da tabela, que estejam abreviados, deverão ser escritos por extenso na legenda. Todos os nomes dos gêneros precisam estar por extenso nas legendas das tabelas.

**Normas gerais para todo o texto.** Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.* deverão estar grafadas em *itálico*. Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em *itálico*. Citar nomes das espécies por extenso, na primeira menção do parágrafo, acompanhados de autor, na primeira menção no texto. Se houver uma tabela geral das espécies citadas, o nome dos autores deverá aparecer somente na tabela. Evitar notas de rodapé.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Usar abreviaturas das unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Medidas

(por exemplo 11 cm, 2,4 µm). O número deverá ser separado da unidade, com exceção de porcentagem, graus, minutos e segundos de coordenadas geográficas (90%, 17°46'17" S, por exemplo).

Para unidades compostas, usar o símbolo de cada unidade individualmente, separado por um espaço apenas. Ex.: mg kg<sup>-1</sup>, µmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>, mg L<sup>-1</sup>. Litro e suas subunidades deverão ser grafados em maiúsculo. Ex.: L, mL, µL. Quando vários números forem citados em seqüência, grafar a unidade da medida apenas no último (Ex.: 20, 25, 30 e 35 °C). Escrever por extenso os números de zero a nove (não os maiores), a menos que sejam acompanhados de unidade de medida. Exemplo: quatro árvores; 10 árvores; 6,0 mm; 1,0-4,0 mm; 125 exsicatas.

Para normatização do uso de **notações matemáticas**, obtenha o arquivo contendo as instruções específicas em <http://www.botanica.org.br/ojs/public/matematica.pdf>. O Equation, um acessório do Word, está programado para obedecer as demais convenções matemáticas, como espaçamentos entre sinais e elementos das expressões, alinhamento das frações e outros. Assim, o uso desse acessório é recomendado. Em trabalhos taxonômicos, o material botânico examinado deverá ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão, na seguinte ordem e obedecendo o tipo de fonte das letras: **PAÍS. Estado:** Município, data, fenologia, coletor(es) número do(s) coletor(es) (sigla do Herbário).

Exemplo:

**BRASIL. São Paulo:** Santo André, 3/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*

Chaves de identificação deverão ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não deverão aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, deverão ser numerados seguindo a ordem alfabética.

Exemplo:

- |   |         |                |
|---|---------|----------------|
| 1. 1.   | Plantas | terrestres     |
| 2. Folhas orbiculares, mais de 10 cm diâm. .... |         | 2.             |
| S.  |         | orbicularis    |
| 2. Folhas sagitadas, menos de 8 cm compr. ....  |         |                |
| 4. S. sagittalis                                |         |                |
| 1. 1.   | Plantas | aquáticas      |
| 3. Flores brancas .....                         |         | 1. S. albicans |
| 3. Flores vermelhas .....                       |         | 3. S. purpurea |

O tratamento taxonômico no texto deverá reservar o itálico e o negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecerão apenas em itálico. Autores de nomes científicos deverão ser citados de forma abreviada, de acordo com o índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas).

Exemplo:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.

Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.

Fig. 1-12

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados e/ou Discussão deverão ser grafadas com a primeira letra em másculo, seguida de um traço (-) e do texto na mesma linha.

Exemplo: Área de estudo - localiza-se ...

## 2. DOCUMENTOS SUPLEMENTARES

**2.1. Carta de submissão.** Deverá ser enviada como um arquivo separado. Use a carta de submissão para explicitar o motivo da escolha da Acta Botanica Brasilica, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo.

**2.2. Figuras.** Todas as figuras apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto. Todas as imagens (ilustrações, fotografias, eletromicrografias e gráficos) são consideradas como 'figuras'. **Figuras coloridas poderão ser aceitas, a critério do Corpo Editorial, que deverá ser previamente consultado. O(s) autor(es) deverão se responsabilizar pelos custos de impressão.**

Não envie figuras com legendas na base das mesmas. **As legendas deverão ser enviadas no final do documento principal.**

As figuras deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Fig.1, por exemplo).

As figuras deverão ser numeradas seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no canto inferior direito. Na editoração final, a largura máxima das figuras será de: 175 mm, para duas colunas, e de 82 mm, para uma coluna.

Cada figura deverá ser editada para minimizar as áreas com espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração.

Escalas das figuras deverão ser fornecidas com os valores apropriados e deverão fazer parte da própria figura (inseridas com o uso de um editor de imagens, como o Adobe® Photoshop, por exemplo), sendo posicionadas no canto inferior esquerdo, sempre que possível. Ilustrações em preto e branco deverão ser fornecidas com aproximadamente 300 dpi de resolução, em formato TIF. Ilustrações mais detalhadas, como ilustrações botânicas ou zoológicas, deverão ser fornecidas com resoluções de, pelo menos, 600 dpi, em formato TIF. Para fotografias (em preto e branco ou coloridas) e eletromicrografias, forneça imagens em formato TIF, com pelo menos, 300 dpi (ou 600 dpi se as imagens forem uma mistura de fotografias e ilustrações em preto e branco). Contudo, atenção! Como na editoração final dos trabalhos, **o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura das figuras não deverá exceder os 2000 pixels. Para figuras de uma coluna (82 mm de largura), a largura máxima das figuras (para 300 dpi), não deverá exceder 970**

**pixels.** Não fornecer imagens em arquivos Microsoft® PowerPoint, geralmente geradas com baixa resolução, nem inseridas em arquivos DOC. Arquivos contendo imagens em formato Adobe® PDF não serão aceitos. Figuras deverão ser fornecidas como arquivos separados (documentos suplementares), não incluídas no texto do trabalho. As imagens que não contiverem cor deverão ser salvas como 'grayscale', sem qualquer tipo de camada ('layer'), como as geradas no Adobe® Photoshop, por exemplo. Estes arquivos ocupam até 10 vezes mais espaço que os arquivos TIF e JPG. A *Acta Botanica Brasilica* não aceitará figuras submetidas no formato GIF ou comprimidas em arquivos do tipo RAR ou ZIP. Se as figuras no formato TIF forem um obstáculo para os autores, por seu tamanho muito elevado, estas poderão ser convertidas para o formato JPG, antes da sua submissão, resultando em uma significativa redução no tamanho. Entretanto, não se esqueça que a compressão no formato JPG poderá causar prejuízos na qualidade das imagens. Assim, é recomendado que os arquivos JPG sejam salvos nas qualidades 'Máxima' (Maximum). O tipo de fonte nos textos das figuras deverá ser o Times New Roman. Textos deverão ser legíveis. Abreviaturas nas figuras (sempre em minúsculas) deverão ser citadas nas legendas e fazer parte da própria figura, inseridas com o uso de um editor de imagens (Adobe® Photoshop, por exemplo). Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos), sobre as figuras, como "caixas de texto" do Microsoft® Word. **Recomenda-se a criação de uma única estampa**, contendo várias figuras reunidas, numa largura máxima de 175 milímetros (duas colunas) e altura máxima de 235 mm (página inteira). No caso de estampa, a letra indicadora de cada figura deverá estar posicionada no canto inferior direito. Inclua "A" e "B" para distingui-las, colocando na legenda, Fig. 1A, Fig. 1B e assim por diante. Não use bordas de qualquer tipo ao redor das figuras. É responsabilidade dos autores obter permissão para reproduzir figuras ou tabelas que tenham sido previamente publicadas.

**2.3. Tabelas.** As tabelas deverão ser referidas no texto com a primeira letra em maiúsculo, de forma abreviada e sem plural (Tab. 1, por exemplo). **Todas as tabelas apresentadas deverão, obrigatoriamente, ter chamada no texto.** As tabelas deverão ser sequencialmente numeradas, em arábico (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie), com numeração independente das figuras. O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ('Tabela') do Microsoft® Word. Colunas e linhas da tabela deverão ser visíveis, optando-se por usar linhas pretas que serão removidas no processo de edição final. Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas. Dados mais extensos poderão ser enviados como documentos suplementares, os quais estarão disponíveis como links para consulta pelo público. Mais detalhes poderão ser consultados nos últimos números da Revista.