

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS  
Curso de Doutorado em Ecologia e Conservação

**PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DISPERSÃO DE SEMENTES E ECOLOGIA  
COMPORTAMENTAL DE QUATIS (*Nasua nasua* - PROCYONIDAE - CARNIVORA) EM  
FRAGMENTOS DE CERRADO, CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL.**

ELIZABETE MARQUES DE JESUS COSTA

Campo Grande-MS

2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**PREFERÊNCIA ALIMENTAR, DISPERSÃO DE SEMENTES E ECOLOGIA  
COMPORTAMENTAL DE QUATIS (*Nasua nasua* - PROCYONIDAE - CARNIVORA) EM  
FRAGMENTOS DE CERRADO, CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL.**

ELIZABETE MARQUES DE JESUS COSTA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Ecologia e Conservação, na área de concentração ECOLOGIA.

ORIENTADOR: Prof. Dr. RODINEY DE ARRUDA MAURO  
EMBRAPA – CNPGC

Campo Grande-MS

2009

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	05
LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABELAS	08
RESUMO	09
INTRODUÇÃO GERAL	12
OBJETIVOS GERAIS	14
ÁREA DE ESTUDOS	15
OS QUATIS	17
CAPÍTULO I - CERRADO – FENOLOGIA REPRODUTIVA E DISPONIBILIDADE DE FRUTOS DE ESPÉCIES ZOOCÓRICAS.	
1.1-INTRODUÇÃO	18
1.2-METODOLOGIA	20
1.3-RESULTADOS	
1.3.1- Estrutura dos bandos	22
1.3.2- Movimentação e área de vida durante os períodos de chuva e seca	24
1.4- DISCUSSÃO	29
CAPITULO II - DISPONIBILIDADE DE FRUTOS E A PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE <i>NASUA NASUA</i> (PROCYONIDAE – CARNIVORA) EM FRAGMENTOS DE CERRADO.	
2.1-INTRODUÇÃO	33
2.2-METODOLOGIA	34
2.3-RESULTADOS	
2.3.1 - As espécies consumidas	36

2.3.2 - A densidade de sementes e a combinação de espécies nas fezes	39
2.3.3 - A distribuição do consumo de frutos e demais componentes da dieta dos quatis ao longo do período estudado	41
2.4- DISCUSSÃO	44
CAPÍTULO III - O EFEITO DO QUATI COMO DISPERSOR NA GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES DO CERRADO.	
3.1-INTRODUÇÃO	48
3.2- METODOLOGIA	49
3.3-RESULTADOS	51
3.4- DISCUSSÃO	55
CAPÍTULO IV – ECOLOGIA COMPORTAMENTAL: ETOGRAMA E VARIAÇÕES SAZONAIS NO COMPORTAMENTO DOS QUATIS ( <i>NASUA NASUA</i> ) EM FRAGMENTOS DE CERRADO.	
4.1-INTRODUÇÃO	57
4.2-METODOLOGIA	58
4.3- RESULTADOS	62
4.4- DISCUSSÃO	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

## AGRADECIMENTOS

O número de pessoas que de alguma forma me ajudou na realização deste trabalho é enorme e eu tentarei aqui agradecer-las, muito embora saiba que eventuais esquecimentos serão inevitáveis.

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu orientador, Dr. Rodney de Arruda Mauro, pela confiança que me creditou durante todas as etapas deste trabalho, desde o mestrado, por estar sempre disponível a discussões, por suas valiosas sugestões, muita paciência e bom humor.

Agradeço à CAPES pela bolsa concedida durante quatro anos.

Ao pessoal do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres - CRAS, em Campo Grande-MS, e da Reserva do Parque do Prosa, que muitas vezes me auxiliaram ao localizar os bandos de quatis, e tornavam minhas horas de trabalho mais amenas. Ao pessoal da Embrapa, que sempre me auxiliou, seja com as inúmeras chaves de acesso à fazenda, entre tantas outras situações.

À minha família, meu filho Daniel, mano Marcial, e principalmente à minha mãe, Maria Deolinda de Oliveira Marques, que assumiu minha pequena Fernanda, deixando-me totalmente à vontade para estudar e trabalhar, dando-me sempre carinho de mãe quando eu precisava.

Ao meu marido Marco Aurélio Kinas, que nunca duvidou que eu fosse capaz, e foi, junto com minha mãe, meu principal incentivador, mostrando que nós somos o nosso limite, dando-me além de amor muita força, tanto psicológica quanto física, em inúmeras vezes em que uma mão a mais fazia a diferença entre conseguir ou não realizar certas tarefas com sucesso.

Aos meus amigos do peito, Josué pela companhia constante e orientações estatísticas preciosas, e Carla, minha mana pelo incentivo constante. Agradeço muitíssimo aos meus queridos e esforçados estagiários, sem eles muitas propostas de estudos seriam inviáveis: Aline Gasco, Micheelly Rodrigues, Helena Bandeira, Dayana Campelo, Ana Sheila Cypriano Pinto, André Marques e Semiramis Galeano.

Enfim, todas as pessoas que aqui citei, e outras tantas que participaram direta ou indiretamente neste trabalho, garantindo força contínua e mantendo viva minha energia em todos os momentos. E novamente, um muitíssimo obrigado a todos os quatis que participaram deste trabalho. Fonte constante de inspiração e descobertas. Personalidades únicas, crianças puras da natureza com as quais partilhei muitas horas de minha vida; é com um aperto no coração que os deixo. Espero ter ajudado!

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases botão e flor, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.2. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases frutos imaturos e frutos maduros no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.3. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases botão e flor, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.4. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases frutos imaturos e frutos maduros na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.5. Porcentagem de indivíduos da comunidade produzindo frutos e a representatividade de algumas espécies ao longo do ano, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.6. Porcentagem de indivíduos da comunidade produzindo frutos e a representatividade de algumas espécies ao longo do ano, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.7. Produção de frutos (kh/ha) na áreas de borda e interior de fragmento, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 1.8. Produção de frutos (kh/ha) na áreas de borda e interior de fragmento, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 2.1. Valor de Importância (VI) das espécies consumidas por quatis no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 2.2. Valor de Importância (VI) das espécies consumidas por quatis na fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 2.3. Variação das médias de consumo mensal dos itens vegetal, animal e indeterminado por quatis na fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 2.4. Variação das médias de consumo mensal dos itens vegetal, animal e indeterminado por quatis no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Figura 2.5. Ordenação dos meses de coleta por escalonamento multidimensional híbrido (HMDS, stress = 0,29), considerando-se a razão entre o volume consumido e o produzido de cada espécie de fruto registrada em fezes de quatis, no Parque Estadual do Prosa (quadrados) e na Fazenda Sede Embrapa Gado de Corte (círculos). Pontos preenchidos correspondem aos meses da estação chuvosa

e pontos vazios aos meses secos. Vetores indicam a contribuição relativa de cada item registrado nas fezes para o plano da ordenação ( $r > 0,4$ ).

Figura 3.1. Padrão de germinação dem *Cordia selowiana* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,941; F = 10,612; gl = 3 e 2; p = 0,087). (Círculos cheios : sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.2. Padrão de germinação em *Alibertia edulis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,982; F = 37,428; gl = 3 e 2; p = 0,026). (Círculos cheios : sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.3. Padrão de germinação em *Alibertia sessilis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,873; F = 4,601; gl = 3 e 2; p = 0,184). (Círculos cheios : sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.4. Padrão de germinação em *Campomanesia* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,946; F = 11,695; gl = 3 e 2; p = 0,080). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.5. Padrão de germinação em *Curatela americana* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,694; F = 1,510; gl = 3 e 2; p = 0,422). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.6. Padrão de germinação em *Ficus* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,969; F = 21,091; gl = 3 e 2; p = 0,046). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.7. Padrão de germinação em *Guazuma ulmifolia* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,936; F = 9,706; gl = 3 e 2; p = 0,095). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.8. Padrão de germinação em *Miconia albicans* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,859; F = 4,065; gl = 3 e 2; p = 0,204). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.9. Padrão de germinação em *Protium heptaphyllum* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,805; F = 2,757; gl = 3 e 2; p = 0,277). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.10. Padrão de germinação em *Tapirira guianensis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,984; F = 41,080; gl = 3 e 2; p = 0,024). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.11. Padrão de germinação em *Unonopsis lindmanii* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,995; F = 133,425; gl = 3 e 2; p =



0,007). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.12. Padrão de germinação em *Alibertia edulis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,809; F = 2,817; gl = 3 e 2; p = 0,273). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.13. Padrão de germinação em *Cecropia pachystachya* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,663; F = 0,657; gl = 3 e 1; p = 0,695). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.14. Padrão de germinação em *Ficus* sp em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,556; F = 0,833; gl = 3 e 2; p = 0,586). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.15. Padrão de germinação em *Ocotea* sp em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.16. Padrão de germinação em *Duguetia furfuracea* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,931; F = 8,996; gl = 3 e 2; p = 0,102). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.17. Padrão de germinação em *Alibertia sessilis* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,736; F = 1,862; gl = 3 e 2; p = 0,368). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.18. Padrão de germinação em *Cecropia pachystachya* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,618; F = 1,079; gl = 3 e 2; p = 0,514). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.19. Padrão de germinação em *Cordia selowiana* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,498; F = 0,660; gl = 3 e 2; p = 0,649). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.20. Padrão de germinação em *Ficus calyptrocera* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.21. Padrão de germinação em *Ficus insipida* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,504; F = 0,678; gl = 3 e 2; p = 0,642). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.22. Padrão de germinação em *Genipa americana* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.23. Padrão de germinação em *Guazuma ulmifolia* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,592; F = 0,968; gl = 3 e 2; p = 0,544). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.24. Padrão de germinação em *Morus nigra* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,999; F = 562,604; gl = 3 e 2; p = 0,002). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.25. Padrão de germinação em *Piper* sp em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,744; F = 1,935; gl = 3 e 2; p = 0,359). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.26. Padrão de germinação em *Psidium guineense* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,989; F = 58,159; gl = 3 e 2; p = 0,017). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.27. Padrão de germinação em *Unonopsis lindmanii* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.28. Padrão de germinação em *Ficus* sp em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,556; F = 0,833; gl = 3 e 2; p = 0,586). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.29. Padrão de germinação em *Guazuma ulmifolia* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.30. Padrão de germinação em *Piper* sp em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,727; F = 1,774; gl = 3 e 2; p = 0,380). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.31. Padrão de germinação em *Miconia* sp1 em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O padrão não mostrou variabilidade para análise. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 3.32. Padrão de germinação em *Trichilia elegans* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Figura 4.1. Frequência de ocorrência das categorias comportamentais por faixa etária de *Nasua nasua*, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. FR: forragear, AL: alimentar, L: locomoção, R: repouso, AM: ameaça, FG: fuga, VA: vocalização de alarme, D: dormir, CZ: coalizão, AT: ataque, AC: autocatção, DI: display, CO: cópula, ME: manipulação exploratória, BL: brincadeira locomotora.

Figura 4.2. Contribuição de cada faixa etária na frequência de ocorrência das categorias comportamentais de *Nasua nasua*, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. FR: forragear, AL: alimentar, L: locomoção, R: repouso, AM: ameaça, FG: fuga, VA: vocalização de alarme, D: dormir, CZ: coalizão, AT: ataque, AC: autocatação, C: catação, DI: display, CO: cópula, ME: manipulação exploratória, BL: brincadeira locomotora, BS: brincadeira social.

Figura 4.3. Ordenação em duas dimensões (HMDS, stress = 0,14) dos grupos de quatis separados por sexo (machos, fêmeas e os juvenis com sexo indeterminado) nos meses de observação, pela frequência relativa de cada comportamento. No gráfico à esquerda, os vetores indicam a contribuição relativa dos comportamentos mais importantes ( $r > 0,5$ ) para o plano da ordenação. No gráfico à direita, na mesma ordenação são indicados os meses de observação e as estações (pontos preenchidos indicam estação chuvosa e pontos vazios estação seca). (L= locomoção, BS= brincadeira social, FR= forrageio, AL= alimentação, R= repouso, MA= marcação, DI= display, CO= cópula).

Figura 4.4. Ordenação em duas dimensões (HMDS, stress = 0,23) dos grupos de quatis separados por sexo (machos, fêmeas e os juvenis com sexo indeterminado) nos horários de observação (intervalos de uma hora entre 06h00min e 18h59min) nas estações chuvosas e secas entre abril de 2006 e dezembro de 2007, pela frequência relativa de cada comportamento. No gráfico à esquerda, os vetores indicam a contribuição relativa dos comportamentos mais importantes ( $r > 0,4$ ) para o plano da ordenação. No gráfico à direita, na mesma ordenação são indicadas as estações (pontos preenchidos estação chuvosa e pontos vazios estação seca) e os anos (círculos 2006 e quadrados 2007). (AM = Ameaça, FR= forragear, AL= alimentação, L= locomoção, BS= brincadeira social, BL= brincadeira locomotora, R= repouso, R\_ARV= repouso na árvore).

Figura 4.5. Ordenação em duas dimensões (HMDS, stress = 0,23) dos grupos de quatis separados por sexo (machos, fêmeas e os juvenis com sexo indeterminado) nos horários de observação (intervalos de uma hora entre 06h00min e 18h59min) nas estações chuvosas e secas entre abril de 2007 e dezembro de 2007, pela frequência relativa de cada comportamento. No gráfico superior, são indicadas as estações (pontos preenchidos estação chuvosa e pontos vazios estação seca) e os anos (círculos 2006 e quadrados 2007). (B= 7:00h-7:59h, C=8:00h-8:59h, D=9:00h-9:59h, E=10:00h-10:59h, F=11:00h-11:59h, G=12:00h-12:59h, H=13:00h-13:59h, I=14:00h-14:59h, J=15:00h-15:59h, K=16:00h=16:59h).

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 Fenologia reprodutiva das espécies zoocóricas da fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande Mato Grosso do Sul, Brasil. Hábito: A: arbóreo, B: arbusivo; N: número de indivíduos.

Tabela 1.2. Fenologia reprodutiva das espécies zoocóricas do Parque Estadual do Prosa, Campo Grande Mato Grosso do Sul, Brasil. Hábito: A: arbóreo, B: arbusivo; N: número de indivíduos.

Tabela 1.3. Correlações de Spearman (rs) entre as fenofases estudadas e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura), no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p £ 0.05)

Tabela 1.4. Correlações de Spearman (rs) entre as fenofases estudadas e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura), na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p £ 0.05)

Tabela 1.5. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreo-arbustivas amostradas em áreas de borda de cerrado da fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa (%)FA: Frequência Absoluta (%) FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de frequência relativa.

Tabela 1.6. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreo-arbustivas amostradas em áreas de interior de cerrado da fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa; (%) FA: Frequência Absoluta (%) FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de frequência relativa.

Tabela 1.7. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas-arbustivas mostradas em áreas de borda de cerrado do Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa (%)FA: Frequência Absoluta (%) FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de frequência relativa.

Tabela 1.8. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas-arbustivas amostradas em áreas de interior de cerrado do Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade

Relativa (%)FA: Frequência Absoluta (%) FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de freqüência relativa.

Tabela 1.9. Teste de Mann-Whitney entre as fenofases nas comunidades zoocóricas de borda e interior dos fragmentos na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p £ 0.05).

Tabela 1.10. Relação da riqueza florística e diversidade de espécies arbóreo-arbustivas zoocóricas, por tipo de área amostrada na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.  $H'$  = índice de diversidade de Shannon.  $J'$  = equiabilidade de Pielou . Área amostrada em hectares.

Tabela 1.11. Número de espécies por padrão de agregação segundo índice de Payandeh, para as espécies zoocóricas em duas áreas de cerrado na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e no Parque Estadual do Prosa, nas amostras de borda e interior de cerrado, e os valores em porcentagem do total de espécies, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Tabela 1.12. Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as produtividades de borda e interior de cerrado e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura), no Parque estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p £ 0.05)

Tabela 2.1. Resultados da ANOVA 1 fator para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), na fazenda Sede - Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul .

Tabela 2.2. Resultados de Tukey para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), na fazenda Sede - Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ( $\alpha=0,05$ ).

Tabela 2.3. Resultados da ANOVA 1 fator para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul .

Tabela 2.4. Resultados de Tukey para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ( $\alpha=0,05$ ).

Tabela 2.5. Teste de Mann-Whitney entre os itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), pelos quatis entre as estações de seca e chuva, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p £ 0.05).

Tabela 2.6. Espécies de frutos amostrados e não consumidos pelos quatis, de jun/07 a mai/08, na fazenda Sede - Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Tabela 3.1. Análises dos padrões germinativos das espécies da Embrapa e Prosa nos anos de 2006 e 2007, caracterizados pela relação entre as três variáveis selecionadas (Início da germinação; velocidade de germinação e proporção de sementes germinadas) entre tratamentos (sementes

provenientes de fezes de quatis) e controles (sementes provenientes das plantas) através do Modelo Geral Linear (GLM) e estatística Pillai Trace. (\*) = espécies com variação significativa nos padrões germinativos entre tratamentos e controles.

## RESUMO

O Parque Estadual do Prosa, em Campo Grande, MS, é um fragmento urbano de cerrado e cerradão onde a densidade populacional dos quatis é de 33,71 quatis/Km<sup>2</sup>. A sazonalidade climática no Parque do Prosa causa variações na disponibilidade de recursos para os quatis, alterando suas áreas de vida, seus padrões de movimentação e seu comportamento diário. E o isolamento influencia em sua densidade pois impede tanto o acesso a outras áreas de forrageio e nidificação como, para os machos, o encontro com outros grupos de fêmeas, o que gera forte competição entre eles por parceiras no período de acasalamento. Uma consequência disso pode ser o comportamento observado, de machos adultos convivendo junto com um bando de fêmeas e filhotes durante todo o ano.

Os quatis consumiram frutos de 16 espécies no Parque do Prosa. Destas, sete espécies de frutos mostraram um alto grau de importância na dieta. As demais espécies, de consumo menos frequente, pode ser reflexo das baixas densidades e produtividade e/ou curto período de frutificação.

Os quatis mostraram-se bastante dependentes de frutos. A variedade morfológica dos frutos consumidos, assim como suas cores, corresponderam àquelas associadas ao consumo por mamíferos, e grande parte dos frutos consumidos foram associadas a um sistema de dispersão por frugívoros generalistas. A densidade de sementes encontradas nas amostras fecais exibiu uma relação negativa com o volume médio das sementes. Isso significa que, após dispersas pelos quatis, espécies com pequenas sementes tendem a ocorrer em agregações maiores do que aquelas com grandes sementes. Assim é esperado que fatores dependentes da densidade que atuam após a dispersão ajam em diferentes intensidades, dependendo do tamanho/volume das sementes.

A ingestão das sementes pelos quatis não alterou a viabilidade das mesmas, nem causou dano às sementes através do processo de ingestão e passagem pelo trato digestivo. Nas espécies ingeridas pelos quatis no Parque do Prosa, a remoção da polpa não foi a única causa que permitiu o germinação das sementes, visto que grande parte das sementes das amostras fecais obtiveram uma taxa de germinação significativamente maior que as sementes despulpadas manualmente. Além da importância da manutenção da viabilidade das sementes dos frutos que consomem, e do aumento nas taxas de germinação em grande parte das espécies de sementes que ingerem, os quatis propiciam

a remoção das sementes para longe da planta-mãe. Essa vantagem adicional pode contribuir para a redução das taxas de predação e competição entre plântulas. Assim, podemos apontar os quatis como legítimos dispersores.

A dispersão secundária pelos fatores chuvas, invertebrados e vertebrados foi testada com as espécies *Cordia sellowiana* e *Randia armata*. Os invertebrados são os maiores desagregadores de montículos de sementes, sendo o fator mais importante na área de estudos. A ação das chuvas como dispersor secundário foi bastante diferente entre as espécies. Para *Cordia*, a chuva foi o fator de menor taxa de dispersão secundária, para *Randia*, o fator chuva se equipara ao controle e invertebrados; provavelmente devido à diferença de peso entre as sementes de *Cordia* e *Randia* sendo esta mais leve. A taxa de dispersão secundária dos vertebrados ficou em segundo lugar para *Cordia*, e em último para *Randia*. Em uma etapa mais avançada, após o estabelecimento das plântulas, as causas de mortalidade são competição, desidratação e herbivoria. Como estes fatores podem ser densidade-dependentes é esperado que a mortalidade seja maior principalmente nos casos de dispersão por mamíferos que, em geral, depositam grandes quantidades de sementes. Porém, provavelmente a densidade de plântulas neste estudo deva ser bem menor que a de sementes, uma vez que grande parte das sementes foram removidas e parte não germina, além de uma pequena fração que pode ser predada. Dessa forma, há uma adequada interação, neste caso, entre o dispersor primário (quatis), a comunidade de plantas cujos frutos são consumidas por eles e os dispersores secundários (principalmente invertebrados), que segregam as sementes das fezes. Estes animais utilizam diferentes formações vegetais, percorrendo longas distâncias diariamente e deslocando-se entre fragmentos vizinhos, de forma que devem ser importantes para garantir o fluxo gênico entre fragmentos, além de contribuírem para a regeneração florestal.



## INTRODUÇÃO GERAL

Os frutos são fontes riquíssimas de nutrientes, principalmente para aves e mamíferos. Segundo Raven *et al.* (1996), os frutos evoluíram em relação a seus agentes dispersores, num sistema de co-evolução com muitas modificações em relação aos diferentes agentes dispersores.

As fontes de frutos mais importantes nos ambientes contemporâneos são, desde o Terciário, as angiospermas (Fleming 1991). Elas são o grupo vegetal de maior sucesso em termos de diversidade, abundância e dominância, perfazendo 250.000 a 300.000 espécies e tendo evoluído diversos sistemas de dispersão de sementes durante o Paleoceno e o Neo Eoceno (Eriksson *et al.* 2000).

Quatro diferentes agentes de dispersão são distinguidos por Rooyen *et al.* (1990): vento, água, animais e a própria planta. De acordo com inferências acerca do potencial de atuação desses agentes, a espécie é classificada, segundo Pijl (1982), como: anemocórica, hidrocórica, zoocórica, autocórica (ou balística) e barocórica. Na maioria das vezes, entretanto, mais de um agente pode participar na dispersão dos diásporos, neste caso a espécie pode ser classificada em mais de uma categoria (Rooyen *et al.* 1990, Pijl 1982).

Síndromes de dispersão de diásporos são estudadas por muitos autores e sob vários enfoques, no nível de espécie ou de comunidades, predomínio de mecanismos de dispersão como função da variabilidade ambiental, ou mesmo em função do nível de estratificação da vegetação estudada, tem sido mencionado por alguns deles (ver Griz *et al.* 2002 para revisão, Wikander 1984, Gentry 1982, Fleming 1979, Frankie *et al.* 1974).

Durante o ciclo de vida de uma planta, a fase da dispersão de sementes é uma das etapas mais críticas (Herrera 2002, Willson 1992) e o sucesso reprodutivo das espécies, que dependem de vertebrados para terem suas sementes dispersas, é afetado diretamente por diferentes critérios utilizados na seleção de frutos (Wheelwright & Janson 1985, Janson 1983).

Em florestas tropicais estima-se que entre 50 a 75% das espécies arbóreas produzam frutos carnosos adaptados ao consumo e a dispersão de sementes por aves e/ou mamíferos (Howe 1984, Howe & Smallwood 1982), superando a dispersão pelo vento, água e outros processos abióticos. A dispersão de sementes por mamíferos é particularmente importante em regiões tropicais (Van der Pijl 1982), sendo os mamíferos terrestres os maiores responsáveis pela remoção de frutos e sementes no chão, constituindo-se em importantes predadores e dispersores de sementes (Wright & Duber 2001, Wright *et al.* 2000, Hammond *et al.* 1999, Sanchez-Cordeiro & Martinez-Gallardo 1998).

A zoocoria é referida como sendo predominante em florestas tropicais pluviais, (Gentry 1982, Fleming 1979), havendo diminuição da proporção desta síndrome em direção a formações vegetacionais de ambientes mais secos (Gentry 1982).

Frankie *et al.* (1974), comparando uma floresta pluvial com uma floresta seca na Costa Rica, encontraram que a zoocoria foi, de fato, mais abundante na floresta pluvial, enquanto na floresta seca houve predomínio de anemocoria. Maiores percentuais de anemocoria (42%) em relação aos demais mecanismos de dispersão (30% zoocoria; 19% barocoria; 9% autocoria) em florestas secas foram também registrados por Wikander (1984). A autora ressalta ainda que a anemocoria foi mais abundante no estrato superior da floresta do que no médio e inferior.

No Brasil, estudos sobre síndromes de dispersão de sementes vêm crescendo nas últimas décadas e a maioria está concentrada em determinadas regiões e ecossistemas, mais especificamente na floresta pluvial Atlântica do sudeste do país, no Cerrado e na floresta pluvial Amazônica (Griz *et al.* 2002).

Trabalhos realizados na floresta pluvial Atlântica do sudeste do Brasil confirmam os padrões já encontrados para florestas tropicais pluviais, revelando altos percentuais de zoocoria e baixos percentuais de anemocoria (Talora & Morellato 2000, Morellato & Leitão-Filho 1996).

No bioma Cerrado, que é uma vegetação estacional, porém amenizada pela água edáfica, Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983) registraram também maiores níveis de zoocoria (65%), percentual similar observado por Batalha & Mantovani (2000). Vieira *et al.* (2002) compilaram dados de listas florísticas de nove áreas de Cerrado no Brasil Central e cinco áreas de savanas amazônicas com o intuito de determinar as proporções das síndromes de dispersão das espécies e comparar as respectivas proporções entre estas regiões. Os autores verificaram que as proporções das síndromes anemocoria e zoocoria foram semelhantes entre as áreas de cada região e entre regiões, com zoocoria variando de 51,1 a 68,3% nas áreas de Cerrado *sensu stricto* e de 42,1 a 66,7% nas savanas amazônicas. Observaram ainda que a autocoria é uma estratégia de dispersão raramente encontrada no Cerrado, não sendo observada em nenhuma das áreas de savanas amazônicas.

Costa *et al.* (2004), estudando espécies de plantas em uma área de Cerrado inserida no domínio semi-árido no Ceará, encontrou uma predominância de zoocoria (49,5%), seguida de autocoria (28,1%) e anemocoria (22,4%). Os autores ressaltaram ainda que, se considerado apenas o componente arbustivo-arbóreo, a zoocoria foi predominante em 71,6% das espécies.

Em 2005, Arbeláez & Parrado-Fosselli caracterizaram o espectro de dispersão de espécies na floresta pluvial da Amazônia colombiana e observaram alta porcentagem de espécies zoocóricas, mas que a maioria das espécies possuem mais de um modo de dispersão, atribuindo este fato à uma

forte resposta aos fatores abióticos e à baixa densidade de vertebrados, sendo, portanto, um mecanismo que aumenta as chances de sobrevivência e manutenção da espécie.

A dispersão das sementes é um dos mais importantes fatores que afetam o recrutamento de plântulas, a distribuição espacial e a viabilidade das populações em longo prazo (Herrera 2002, Asquith *et al.* 1999, Forget, 1990, Harper 1977, Janzen 1970). A predação e a dispersão das sementes influenciam a estrutura da vegetação e a dinâmica da floresta em longo prazo (Bleher & Bohing-Gaese 2001, Redford & Robinson 1987) e são uns dos eventos responsáveis pela manutenção da diversidade vegetal (Howe 1984, Janzen 1970). A dispersão das sementes permite a retirada das sementes da alta concentração de predação próximo a planta mãe, favorecendo a sobrevivência e a germinação das plântulas (Jansen *et al.* 2002, Vander Wall 2002, Silva & Tabarelli 2001, Sanchez-Cordeiro & Martínez-Gallardo 1998, Terborgh *et al.* 1993, Forget 1992b, Hulme 1997, Schupp 1988ab, Connell 1971, Janzen 1970).

Algumas vezes, entretanto, a dispersão de sementes não é efetuada, uma vez que elas são mortas durante a passagem pelo tubo digestivo de seu consumidor (Adler & Kestell 1998, Smythe *et al.* 1982, Janzen 1981). O efeito da ingestão na sobrevivência das sementes depende de vários fatores. O tamanho da semente e o comportamento alimentar são aspectos importantes no processo de dispersão das sementes. A maneira como o animal manipula e ingere o fruto, bem como o tempo decorrido entre a ingestão e a defecação e/ou regurgitação é que vai determinar a eficiência na dispersão (Adler & Kestell 1998, Mendonça & Piratelli 1997, Paschoal & Galetti 1995, Estrada & Estrada 1986, Fleming 1986, Janson *et al.* 1986, Stapanian 1986, Yanes & Segovia 1986, Smythe *et al.* 1982).

Como os frugívoros podem desempenhar um importante papel no sucesso de reprodução e distribuição das plantas (Roldan & Simonetti 2001, Fenner 1985, Howe 1984), alterações em suas densidades podem ter efeito em todos os demais níveis tróficos (Terborgh 1990, Howe 1984). Com a fragmentação das florestas, a extinção de predadores de topo pode levar a um aumento nas populações de alguns frugívoros de médio porte. Ungulados, procionídeos e roedores são alguns dos grupos de animais mais prováveis de terem suas densidades reguladas por tais predadores (Wright *et al.* 1994, Terborgh 1990). Quando em altas densidades estes animais podem reduzir o sucesso reprodutivo de espécies arbóreas com grandes sementes que são predadas por eles, ou pisoteio e predação de suas plântulas (Roldan & Simonetti 2001, Mack 1998, Wilson 1993, Bodmer 1991). Por outro lado, as espécies que possuem sementes menores, que não são consumidas por estes animais ou passam ilesas pelo seu tubo digestivo, podem beneficiar-se da redução de competição favorecendo maiores densidades (Wenny 2000, Wilson 1993).

Nas espécies de plantas zoocóricas, o número e a diversidade de espécies animais podem ser cruciais para o sucesso da dispersão das sementes (Bleher & Bohning-Gaese 2001). Se uma determinada espécie vegetal depender apenas de poucas espécies de frugívoros, a ausência de uma delas pode comprometer a dispersão das sementes (Loiselle & Blake 2002, Peres & Van Rosmallen 2002, Jordano & Schupp 2000). Muitas espécies com frutos grandes apresentam limitação de dispersão e apenas poucas espécies animais, principalmente roedores estocadores, são responsáveis pela remoção e dispersão de suas sementes (Pimentel & Tabarelli 2004, Voltolini 2004, Fragoso et al. 2003, Silvius 2002, Wright et al. 2000, Wright & Duber 2001, Forget 1996, 1991).

Mesmo após a ingestão as sementes de algumas espécies permanecem viáveis. Os locais onde são depositadas, a densidade de sementes e a composição de espécies em uma determinada amostra são variáveis importantes na determinação do sucesso de estabelecimento de novas plântulas (Loiselle 1990, Herrera 1989, Fenner 1985, Howe 1984). Deve ser considerada ainda a influência de dispersores secundários: insetos, pequenos mamíferos, água; e predadores: roedores, algumas espécies de formigas, que podem alterar as densidades de sementes pós-dispersão (Horvitz & Schemske 1994, Wilson & Whelan 1990, Herrera 1984).

Entretanto, a grande maioria dos estudos que avalia o papel dos frugívoros como dispersores é descontínua temporalmente, sendo os dados de frugivoria subestimados, e seu efeito sobre o sucesso reprodutivo das plantas restringe-se apenas à etapa da dispersão das sementes, enfocando normalmente as taxas de germinação em detrimento às variáveis passíveis de influência do dispersor na semente em questão.

## **Fenologia**

A fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos e das causas de sua ocorrência em relação às forças seletivas bióticas e abióticas e da sua inter-relação entre as fases caracterizadas por estes eventos, dentro de uma mesma ou de várias espécies (Lieth 1974).

Os estudos fenológicos podem ser enquadrados dentro de dois tipos de abordagem. A primeira apresenta uma abordagem mais mecanicista, associando os padrões fenológicos de populações e comunidades à variação dos fatores climáticos (Ferraz *et al.* 1999, Foster 1992, Morellato & Leitão-Filho 1990,1992). Já a segunda, de caráter evolutivo, sugere que a ocorrência dos eventos reprodutivos é uma resposta à co-evolução das espécies vegetais e seus polinizadores e dispersores, sendo estes agentes de seleção do meio (Mahoro 2002, Wright 1996, van Schaik *et al.* 1993, Rathcke & Lacey 1985). Aplicando esta abordagem, Janzen (1976) foi um dos primeiros a

propor que os processos reprodutivos do bambu asiático (*Phyllostachys bambusoides*) estariam ligados a mecanismos ecológicos de saciação do predador e Augspurger (1981, 1980) relatou padrões de produção de flores associados ao comportamento dos polinizadores e dispersores.

Na década de 70, Fournier & Charpentier (1975) apontavam as condições precárias do conhecimento em fenologia de florestas tropicais, salientando a escassez de estudos. Nos anos 90, já com o aumento da produção científica sobre o assunto, outros problemas como as variações de metodologias empregadas em diferentes intervalos de observações surgiram (Mantovani *et al.* 2003). Ferraz *et al.* (1999) e Bencke & Morellato (2002b) apontam os diferentes níveis de análise, e a não padronização de termos e métodos, como um problema, dificultando a comparação entre os trabalhos.

Ainda encontramos dificuldades em trabalhar com relações climáticas que afetam a fenologia, uma vez que as variáveis em questão possuem interdependência, o que dificulta sua análise (Borchert *et al.* 2002, Falcão *et al.* 2000, Ferraz *et al.* 1999).

O número de estudos sobre os padrões fenológicos em florestas tropicais vem aumentando ao longo das últimas décadas, especialmente aqueles que apresentam os efeitos de variáveis climáticas (temperatura, precipitação, fotoperíodo, etc) sobre o comportamento de populações e comunidades vegetais (Marques & Oliveira 2004, Morellato *et al.* 2000, Talora & Morellato 2000, Castellani *et al.* 1999, Costa *et al.* 1997, Wrigth & van Schaik 1994, van Schaik *et al.* 1993, Mantovani & Martins 1988). Outros estudos têm demonstrado que a forma de vida também pode influenciar os padrões fenológicos, já que esta é um reflexo da posição das plantas no ambiente e dos recursos que elas utilizam (e.g., Marques & Oliveira 2004).

Alguns autores que trabalham nas regiões tropicais enfatizam que o clima, nesta região, tende a ser não-sazonal e a presença constante de polinizadores e dispersores de sementes podem promover um processo mais constante de florescimento e frutificação, ocorrendo múltiplas vezes ao longo do ano (Berlim *et al.* 2000, Newstron *et al.* 1994, Opler *et al.* 1980). No Brasil, observa-se, porém que, nas diversas formações florestais, os processos fenológicos são comumente sazonais sendo apontados como indutores de processos de florescimento e/ou frutificação (Talora & Morellato 2000, Borchert 1996).

O número reduzido de trabalhos abordando relações mutualísticas, ou evolutivas (Talora & Morellato 2000, Morellato & Leitão-Filho 1996, van Schaik *et al.* 1993), apontam a importância das relações bióticas, já que a maioria das espécies vegetais depende dos serviços prestados por polinizadores e dispersores. Estes agentes, por sua vez, sofrem variações populacionais e pressões ambientais decorrentes de fatores abióticos, principalmente temperatura e umidade, que tem efeitos diretos sobre suas taxas de atividade (Mikich & Silva 2001).

Vale ressaltar que as relações bióticas são de enorme importância para o estabelecimento de padrões fenológicos, especialmente pelo fato dessas interações terem direcionado as espécies vegetais a desenvolverem síndromes de polinização ou dispersão (Silva 2003, Morellato & Leitão-Filho 1992).

O padrão de comportamento depende, também, do tipo de formação florestal analisado, englobando fatores como clima e composição de espécies da referida comunidade (Marques & Oliveira 2004, Ferraz *et al.* 1999; Mitani 1999;). Um exemplo deste padrão é uma floresta estacional semidecidual no Paraná onde o pico de floração ocorreu na estação chuvosa e a frutificação na estação seca (Mikich & Silva 2001). Na Floresta Atlântica, em áreas de restinga, floresta de encosta e de planície litorânea, a floração foi observada nos meses mais quentes e úmidos e a frutificação ocorreu no início da estação chuvosa (Benke & Morellato 2002a, 2002b, Talora & Morellato 2000). Em outra formação de floresta ombrófila densa a floração ocorreu na estação seca até a úmida (Ferraz *et al.* 1999). Em uma floresta de duna no sul do Brasil (Castellani *et al.* 1999) a floração se concentrou na época mais quente e úmida, embora algumas espécies tenham florescido nos meses mais frios.

Borchet (1996) salienta que, nos neotrópicos, a sazonalidade é determinada principalmente pela duração e intensidade do período de seca do que pela variação de temperatura e do fotoperíodo. A precipitação e o suprimento de água estão bastante integrados à ocorrência de eventos fenológicos das espécies tropicais, seja em termos de produção foliar (Angulo-Sandoval *et al.* 2004, Angulo-Sandoval & Aiden 2000) ou de reprodução (Morellato *et al.* 2000, Tissue & Wright 1995; Wright & Calderon 1995). Nestas regiões, a indução do florescimento em comunidades inteiras tende a ocorrer sincronizadamente após um período de seca prolongada, seguida de chuvas intensas (Borchet 1996).

Morellato *et al.* (2000) analisando a fenologia reprodutiva (floração e frutificação) e a mudança foliar em floresta pluvial atlântica do sudeste do Brasil encontraram que a floração e o brotamento foliar foram significativamente sazonais, concentrados durante a estação úmida e apresentaram correlação significativa com o comprimento do dia e temperatura.

Em áreas de Cerrado, onde a sazonalidade é mais marcada, Silberbauer - Gottsberger (2001) estudando a fenologia de indivíduos ocorrentes em um hectare de Cerrado em São Paulo constatou que o pico de floração ocorreu no final da estação seca e início da estação chuvosa e o pico de frutificação na estação chuvosa; Batalha & Martins (2004), estudando a fenologia reprodutiva de uma comunidade de Cerrado no Brasil central, registraram sazonalidade no padrão de floração e frutificação, embora tenha havido diferença entre o componente herbáceo e lenhoso. As espécies lenhosas floresceram principalmente no fim da estação seca e início da chuvosa, enquanto as herbáceas floresceram especialmente durante o fim da estação chuvosa.

Miranda (1995), estudando as estratégias fenológicas em uma área de Cerrado no Pará, observou que as fenofases queda de folha, brotamento, floração e frutificação ocorreram com grande sincronia intraespecífica e que a maioria das espécies mostrou sazonalidade climática em todas as fenofases, com picos de floração e frutificação ocorrendo na estação seca.

Alguns autores têm demonstrado que a sincronia das fenofases com a estacionalidade climática não é uniforme nem em intensidade e nem em duração dentro de uma mesma população e nem entre as espécies de uma comunidade. Bullock & Solís-Magalhanes (1990) estudando a fenologia das espécies numa floresta tropical decídua no México com baixa precipitação, mas com alta diversidade de espécies arbóreas encontraram que, com poucas exceções, as espécies estiveram sem folhas por vários meses de cada ano e que essa desfoliação gradual na maioria das espécies indica que existem grandes diferenças inter e intraespecíficas na duração da estação de crescimento e concluiu que o aspecto fenológico de florestas tropicais de clima seco não é uniforme.

Apesar de fatores climáticos explicarem vários dos padrões fenológicos registrados (Bullock & Solís-Magalhanes 1990), Martin-Gajardo & Morellato (2003), investigando a fenologia de Rubiaceae em uma floresta pluvial atlântica em São Paulo não encontraram correlação significativa entre os padrões fenológicos das espécies estudadas e os fatores climáticos registrados para área de estudo. As autoras sugerem que distintos fatores, como respostas fisiológicas das plantas a uma menor disponibilidade de luz do sub-bosque, devem atuar na regulação da ocorrência das fenofases dessas espécies.

Outro importante fator abiótico associado à fenologia é a ocorrência de modificações climáticas cíclicas, caracterizadas por mudanças térmicas nas águas, e na atmosfera, da região tropical do Oceano Pacífico, alterando desuniformemente o clima do planeta. A este evento dá-se o nome de “El Niño”, ele pode alterar a produção de flores e frutos em algumas regiões tropicais, como no Panamá (Wright & Calderón 2006), onde foi observado o aumento dos eventos fenológicos em resposta ao El Niño.

Nos últimos anos, as linhas de pesquisas vêm focalizando as relações existentes entre as características fenológicas e o sucesso reprodutivo no que diz respeito às interações bióticas, analisando-as não apenas nas comunidades, mas também na paisagem em que se inserem (Almeida-Neto & Lewinshohn 2004).

O conhecimento fenológico possibilita o entendimento acerca do comportamento, vegetativo e reprodutivo de comunidades, condição primordial no planejamento de ações que vão desde propostas de trabalhos de pesquisa à implantação de sistemas de exploração e manejo (Mantovani *et al.* 2003, Batalha *et al.* 1997). Além disso, este conhecimento pode ajudar na caracterização de

tipologias florestais (Carmo e Morellato 2000, Talora & Morellato 2000), e assim, possibilitar estratégias conservacionistas.

## **O Cerrado Brasileiro**

O Cerrado é um bioma de alta biodiversidade, com muitas espécies endêmicas de plantas e animais (Felfili *et al.* 2001). Apesar desta riqueza, há pouca preocupação das autoridades em sua preservação quando comparado às florestas tropicais, consideradas “hot spot”, ou seja, regiões com alta diversidade de espécies aliada a um alto nível de endemismo e grande pressão antrópica (Kageyama & Lepsch-Cunha 2001).

O baixo endemismo da mastofauna do Cerrado resulta do fato de que as espécies que o compõem são de ampla distribuição, o que historicamente fez desviar a atenção dos pesquisadores para a Amazônia, cuja taxa de endemismo é superior (Fonseca *et al.* 1996). Entretanto, o Cerrado abriga 34% das espécies de mamíferos continentais do Brasil, o que o torna merecedor de cuidados em face da rápida perda de habitats verificada em função da atividade humana, principalmente pela expansão da fronteira agrícola, o que agravou o quadro de remoção da vegetação natural (Alho & Martins 1995), e da pecuária de corte que hoje ocupa 110 milhões de hectares (Araujo & Souza 2003).

O Cerrado ocupa 23% do território brasileiro, estendendo-se da margem da Floresta Amazônica até os Estados de São Paulo e Paraná (Ratter *et al.* 1997, Oliveira-Filho & Ratter 1995, Ratter & Dargie 1992), tratando-se do segundo maior bioma do país, superado apenas pela Floresta Amazônica (Ribeiro & Walter 1998).

A estacionalidade do clima tem sido considerada como determinante das fisionomias savânicas do bioma Cerrado, assim como exerce grande influência sobre as Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais. Já o lençol freático, próximo à superfície do solo compensa os efeitos da estacionalidade para as Matas de Galeria permitindo a ocorrência de floresta tropical com vinculações florísticas às demais formações tropicais úmidas brasileiras (Scariot *et al.* 2005).

O clima do Cerrado apresenta duas estações bem definidas, uma seca, que tem início no mês de maio, terminando no mês de setembro, e outra chuvosa, que vai de outubro a abril, com precipitação média anual variando de 600 a 2.000 mm, com a ocorrência freqüente de veranicos, períodos sem chuva, na estação chuvosa desta região (Assad 1994).



Esta enorme área é ocupada por um complexo vegetacional que inclui diferentes fisionomias, determinadas primeiramente pela ação do fogo ou pela distribuição dos tipos de solo (Coutinho 1982), ou pela combinação da ação dos fatores clima, solo, disponibilidade de água e nutrientes, geomorfologia e topografia, latitudes, pastejo e impacto de atividades antrópicas (Ribeiro & Walter 1998). No conceito de Coutinho (1978), o cerrado *sensu lato* não tem uma fisionomia única e uniforme, mas sim três: a campestre (campo limpo de Cerrado), a savânica (campo sujo de Cerrado, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) e a florestal (cerradão), constituída por florestas tropicais estacionais escleromorfos semidecíduas mais abertas, arvoredos ou “woodlands” (savana florestada). O Cerrado seria, portanto, um complexo de biomas, distribuídos em mosaico.

A flora do Cerrado é muito antiga (Cretáceo) e os autores divergem quanto ao número de espécies que a compõe. Para Ratter & Dargie (1992) seria algo em torno de 700 espécies de árvores e arbustos de grande porte. Mendonça *et al.* (1998) relatam 6.671 táxons nativos, sendo 267 pteridófitas, duas gimnospermas e 6.060 angiospermas. A última estimativa (Castro *et al.* 1999) mostra o máximo de 2.000 espécies arbóreas e 5.250 espécies herbáceas e subarborescentes, portanto flora muito mais rica do que se pensava inicialmente.

Nos últimos 25 anos, o Cerrado vem recebendo ação direta do desenvolvimento da agricultura (Ratter *et al.* 1997, 1996). Pivello & Coutinho (1996) afirmam que atualmente, quase todo o ambiente de cerrado está sob intensa pressão humana e não é mais natural.

Em Mato Grosso do Sul, mais recentemente, novas diretrizes econômicas desenham evidentes ameaças ao Cerrado, além do binômio soja-gado. São elas a exploração de carvão, principalmente para suprimento energético de siderúrgicas aqui localizadas e em outros estados brasileiros, tais como Minas Gerais, e a plantação de novos canaviais juntamente com a construção de novas usinas de etanol.

Por solicitação da ONG Conservação Internacional, o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, elaborou estudo inédito sobre os recursos da região para sustentar o projeto industrial (Carvalho *et al.* 2008). O documento não deixa dúvidas: trata-se de um cenário de insustentabilidade ambiental. A exploração das reservas de minério de ferro e a implantação da indústria do aço prometem causar danos ainda maiores. De janeiro a agosto de 2007, a Polícia Militar Ambiental estadual divulgou ter fechado 104 carvoarias sem autorização em quatro municípios. No Paraguai, atribui-se a contrabandistas brasileiros, associados a produtores de carvão vegetal, a responsabilidade por parte da devastação. E pegaram muito carvão sem origem comprovada. O complexo minero-siderúrgico de Mato Grosso do Sul (CMS-MS), concentra-se na cidade de

Corumbá e é formado pelas empresas Mineração Corumbaense Reunida (MCR), subsidiária do Grupo Rio Tinto; EBX/MMX; Mineração Pirâmide e a Companhia Vale do Rio Doce (Carvalho *et al.* 2008).

No Cerrado, o cultivo de cana-de-açúcar avançou nos últimos anos em áreas que hoje o Ministério do Meio Ambiente considera prioritárias para a recuperação da biodiversidade. Em 2007 a *commodity* ocupava 162 mil hectares de áreas indicadas para a conservação em São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Fernandes 2008). Estas informações têm como base a Pesquisa Agropecuária Municipal e a Pesquisa Agropecuária Anual de 2007. Eles serão usados em um estudo sobre cultivo de *commodities* para produção de etanol no Cerrado, que está sendo preparado pela organização não-governamental ISPN (Instituto Sociedade, População e Natureza), que tem o apoio do PNUD por meio do GEF (Fundo Global para o Meio Ambiente) (Fernandes 2008).

A monocultura de cana ameaça mais o Cerrado que a Amazônia, apesar de o foco de preservação estar mais voltado para o segundo bioma. Na safra de 2007, as lavouras de cana-de-açúcar ocupavam 5,8 milhões de hectares no Cerrado, contra 16.033 hectares da Amazônia, segundo o levantamento do IBGE. Nos Estados que compõem a Amazônia brasileira, há três usinas de processamento de cana-de-açúcar instaladas. Em contrapartida, somente em Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul são 58 usinas (Fernandes 2008).

Em um estudo realizado pela ONG Conservação Internacional em 2004, o bioma deverá ser totalmente destruído no ano de 2030, caso as tendências de ocupação continuem causando uma perda anual de 2,2 milhões de hectares de áreas nativas (Machado *et al.* 2004).

## OS QUATIS

As três espécies do gênero *Nasua* pertencem à ordem Carnivora, família Procyonidae, todas restritas às Américas: *Nasua narica*, que é encontrada no sul do Arizona, sudoeste do Novo México, e para o sul em todo o México e América Central até o norte da Colômbia (registro de três indivíduos) no Golfo de Urubá; *Nasua nelsoni*, endêmica da ilha de Cozumel, México e a espécie *Nasua nasua*, cuja área se estende do norte da América do Sul até o norte da Argentina e do Uruguai. No Brasil, a espécie *Nasua nasua*, está presente nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (Lim *et al.* 2006, Silva *et al.* 2004, Câmara & Murta 2003, Emmons & Feer 1997). Suas distribuições são alopátricas, fazendo fronteira entre o Panamá e Colômbia (Cuarón 2004, McFadden 2004, Gomper and Decker 1998, Gomper 1995, Decker 1991).

Apesar da ampla distribuição geográfica e abundância, existem poucos estudos sobre os quatis (Costa 2009 no prelo, Costa 2008, Alves-Costa *et al.* 2004, Beisiegel 2001) e grande parte da informação sobre a biologia e ecologia do gênero *Nasua* estão restritas à espécie *Nasua narica* (quati de focinho branco). Por isso, as descrições abaixo se baseiam tanto em estudos da espécie *Nasua nasua*, quanto da espécie *Nasua narica*.

O quati é um animal de porte médio, seu corpo pode medir de 40,0 a 65,0 cm de comprimento e sua cauda pode variar de 42,0 a 55,0 cm, sendo os machos maiores que as fêmeas. O peso varia de 2,7 a 10,0 Kg (Rocha *et al.* 2004a, Eisenberg & Redford 1999). Possuem uma cabeça alargada que termina em um estreito e prolongado focinho muito saliente, pontiagudo e de grande mobilidade. A coloração do animal pode ser alaranjada, avermelhada para marrom escuro ou acinzentada, sobrepondo-se com o amarelo. Essas variações na coloração da pelagem são encontradas ao longo de toda a sua área de distribuição. A cauda apresenta anéis de coloração mais clara que o resto de sua pelagem (Gompper & Decker 1998). Os membros anteriores são menores do que os posteriores, e as extremidades das patas são escuras com garras bem desenvolvidas. Os quatis são animais de hábitos diurnos e semi-arborícolas. A espécie que ocorre no Brasil possui uma organização social similar à dos quatis de focinho branco e podem viver em bandos de até 30 indivíduos (Gompper & Decker 1998) que compreendem fêmeas adultas (acima de dois anos) e indivíduos jovens de ambos os sexos. Os machos adultos (a partir dos dois anos), popularmente chamados de “quati-mundéo”, são solitários e só se juntam ao bando na época de acasalamento, que dura pouco menos de um mês (Gompper 1995, 1994, Russel 1982, 1981, Kaufmann 1962), entretanto há registros de acompanhamento contumaz de bandos por machos adultos fora do período de acasalamento (Costa 2009, no prelo).

A reprodução é sincrônica em toda a população (Gompper 1997), o que, segundo Russel (1983), permite a manutenção das atividades sociais, que têm grande importância para o aprendizado dos filhotes. Durante a estação de nascimento as fêmeas se separam e cada uma utiliza um ninho diferente. Este fica no alto das árvores e é feito de um emaranhado de galhos e folhas. O período de gestação é de 10 a 11 semanas, nascendo de 2 a 7 filhotes.

Os quatis alimentam-se em diversos estratos da floresta (Alves-Costa *et al.* 2004, Beisiegel 2001), principalmente de frutos (Alves-Costa *et al.* 2004, Beisiegel 2001, Gompper 1997), e, portanto, a disponibilidade sazonal de frutos nas florestas onde habita interfere sensivelmente em seus hábitos, áreas de vida e padrões de movimentação (Alves-Costa *et al.* 2004, Valenzuela & Ceballos 2000, Gompper & Decker 1998, Gompper 1997, 1996, Gompper & Krinsley 1992, Yanoski & Mercolli 1992, Russel 1982). A dieta dos quatis também inclui insetos e suas larvas, além de outros artrópodes. Esta dieta ainda abrange o consumo de bromélias e eventual de pequenos vertebrados (Costa 2008, Rocha-Mendes 2005, Alves-Costa *et al.* 2004, Nakano-Oliveira 2002, Beisiegel 2001, Eisenberg & Redford 1999, Gompper 1997, Russel 1996, Gompper & Decker 1995, Gompper 1995). Porém, já foi constatado o consumo de mamíferos como macaco-prego (*Cebus nigratus*), veado (*Mazama nana*), paca (*Cuniculus paca*) e rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), sugerindo o seu grande potencial de predação (Rocha-Mendes 2005). Também há registros de uma dieta necrófaga (Gompper & Decker 1998).

Os quatis podem ser considerados como dispersores de sementes por consumir frutos e defecar as sementes intactas (Costa 2008, Alves-Costa *et al.* 2004, Rocha 2001). Em áreas de utilização antrópica são frequentemente observados se alimentando de lixo (Alves-Costa 1998). Muitos autores registraram alterações significativas na dieta, nas áreas de vida, nos padrões de movimentação, comportamento diário e períodos reprodutivos dos quatis relacionados com as estações de chuva e seca (Costa 2009 no prelo, Beisiegel & Mantovani 2006, Alves-Costa *et al.* 2004, Valenzuela & Macdonald 2002, Beisiegel 2001, Valenzuela & Ceballos 2000, Gompper & Decker 1998, Gompper 1997, 1996, Gompper & Krinsley 1992, Yanoski & Mercolli 1992, Russel 1982).

O status da espécie *Nasua nasua* está desatualizado. A intensa caça de subsistência servindo de alimento, o comércio da espécie como bicho de estimação e a perda de habitat tem afetado profundamente as populações no Paraguai, Bolívia, Argentina, Uruguai e Venezuela (Bisbal 1986, Gomper and Decker 1998, Yanosky & Mercoli 1992). Está legalmente protegida sob CITES Appendix III no Uruguai (Emmons 1990). Segundo o livro Mamíferos do Brasil (Cheida *et al.* 2006), apesar de ser considerada uma espécie amplamente distribuída e relativamente comum no Brasil, é

classificada como vulnerável no estado do Rio Grande do Sul . Reforçando esse fato, foi registrado a extinção local de *Nasua nasua* na reserva de Cerrado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em Campo Grande, MS, Brasil (Costa obs. pes.).O desmatamento e conseqüente fragmentação de florestas pode ser o principal fator de ameaça à espécie, aliado ao atropelamento em rodovias e à caça.

## ÁREAS DE ESTUDOS

São duas as áreas estudadas, ambas localizadas em Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul. A primeira e maior localiza-se na Embrapa Gado de Corte, chamada de fazenda Sede. A segunda área é a Unidade de Conservação Parque Estadual do Prosa.

Ambas as áreas situam-se no planalto da Serra de Maracajú, dentro do perímetro urbano de Campo Grande, o clima pertence ao tipo Cwa pelo sistema de Köppen (1948). O diagrama climático para o período de 47 anos (1961 a 2008) na região de Campo Grande mostra que a estação seca ocorre de abril a setembro e a estação úmida de outubro a março. A média anual de pluviosidade e mensal de temperatura foram respectivamente 1404.1 mm para o período de 47 anos e 22,39°C para um período de quatro anos (2005 a 2008). Os dados meteorológicos foram obtidos na estação meteorológica pertencente à UNIDERP - Departamento de Ciências Agrárias - Estação Meteorológica, também localizada dentro da área urbana de Campo Grande, MS.

### **Parque Estadual do Prosa**

O Parque Estadual do Prosa, anteriormente chamado Reserva Ecológica do Parque dos Poderes, com área aproximada de 133,5 ha e altimetria em torno de 600 metros. Foi a primeira Unidade de Conservação de domínio público estadual criada em Mato Grosso do Sul, em 18 de setembro de 1981.

No Prosa encontram-se as nascentes de dois dos três afluentes do córrego Segredo, os córregos, Desbarrancado e Joaquim Português. A cobertura vegetal original do parque foi amplamente descaracterizada, onde é evidente que a vegetação atual é um exemplo de mata secundária, porém se encontra em avançada regeneração. O parque apresenta basicamente três formações vegetais, de Cerrado, Cerradão e Mata Ripária. Embora a área apresente alterações contém ainda elementos da vegetação primária, inclusive espécies de grande valor econômico como aroeiras e jatobás (SEMA 2000).

A fauna do Prosa também sofreu alterações, seja devido a modificações de sua vegetação, a caça e apanha de animais ou pela introdução de espécies provenientes de apreensões realizadas pelo antigo INAMB - Instituto de Preservação e Controle Ambiental e mais recentemente pela Polícia Florestal. Através de convênio com a Polícia Florestal em 1989, medidas efetivas foram tomadas para a proteção da área, e nesse mesmo ano ficou estabelecido pelos técnicos da SEMA, o critério de não soltar mais animais no parque, até que se obtivessem estudos detalhados das populações já existentes. Atualmente, a fauna de mamíferos levantada inclui, entre outros, tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), tatu-peba (*Euphractus sexcintus*), tatu-galinha (*Dasybus* sp.), cutia (*Dasyprocta* sp.), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), lobinho (*Dusicyon thous*), ouriço (*Coendou* sp.), macaco-prego (*Cebus apella*) e quatis (*Nasua nasua*) (SEMA 2000).

### **Fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte**

A Embrapa Gado de Corte está localizada em Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul e possui um rebanho bovino que tem a função primordial de fornecer animais experimentais para os projetos de pesquisa conduzidos pela Unidade.

A Embrapa Gado de Corte ocupa duas bases físicas com área total de 4.699 hectares. Uma das bases, a Sede, possui 3.087 hectares, destes 687 ha são de área de reserva legal e de proteção permanente, formada basicamente de Cerrado, Cerradão e Mata Ripária. A outra base, denominada de Fazenda Modelo, localizada a 20 km da sede, ocupa uma área aproximada de 1.612 ha. Da área total, 37% estão registradas como área de reserva legal.

## OBJETIVOS GERAIS

Este estudo teve como objetivo responder às seguintes questões:

**Capítulo 1** - Avaliar os padrões fenológicos reprodutivos e a produção de frutos dispersos por animais, em espécies arbóreas em duas áreas de Cerrado, verificando sua relação com os fatores climáticos locais, respondendo a seguinte questão: existe sazonalidade nos padrões fenológicos reprodutivos, especialmente na oferta de frutos zoocóricos, em Cerrados no Centro-Oeste do Brasil? Espera-se um padrão sazonal, como observado para outras florestas estudadas nesta fisionomia, relacionado à sazonalidade climática (Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000).

**Capítulo 2** - Avaliar a disponibilidade de frutos e comparar com o padrão de consumo mensal deste recurso pelos quatis (*Nasua nasua*), em duas áreas de Cerrado, verificando a existência ou não de um padrão de preferência alimentar.

**Capítulo 3** - Avaliar se a passagem pelo trato digestório de quatis afetam a viabilidade e germinação das sementes consumidas. Desta forma, testamos as seguintes hipóteses: (1) a quantidade de sementes viáveis varia entre grupos de sementes provenientes de fezes de quatis e de frutos frescos; (2) a ingestão das sementes pelos quatis afeta o processo germinativo e difere com a origem das sementes (fezes ou frutos).

**Capítulo 4** - Descrever as categorias básicas do comportamento dos quatis, através da construção de seu etograma e possíveis variações das frequências das categorias comportamentais nas diferentes faixas etárias e sexo, utilização de estratos em seu habitat ao longo das estações.

## CAPÍTULO 1

### CERRADO – FENOLOGIA REPRODUTIVA E DISPONIBILIDADE DE FRUTOS DE ESPÉCIES ZOOCÓRICAS.

#### INTRODUÇÃO

A fenologia refere-se ao estudo de eventos biológicos recorrentes e sua relação com mudanças no ambiente biótico e abiótico e tem fundamental importância para o entendimento da ecologia e evolução de espécies (Newstrom *et al.* 1994, Morellato *et al.* 1990).

Modificações no ambiente que provoquem alterações no período de crescimento e no ciclo reprodutivo das plantas não alteram apenas o comportamento da comunidade vegetal, mas afeta também o crescimento e reprodução dos animais que dependem direta ou indiretamente dos recursos vegetais (Newstrom *et al.* 1994).

Conhecer o comportamento fenológico contribui para o entendimento da capacidade de reprodução e regeneração das plantas, distribuição temporal dos recursos dentro das comunidades e da distribuição geográfica das espécies, além de contribuir para a compreensão da estrutura, funcionamento e dinâmica dos ecossistemas (Newstrom *et al.* 1994, Bullock & Solís-Magallanes 1990, Pjil 1982, Lieth 1974). Essas informações são imprescindíveis para embasar ações de manejo e de conservação da diversidade biológica.

Porém, mesmo diante do rápido avanço da degradação da cobertura vegetal da terra e, conseqüentemente, das ameaças de extinção da diversidade biológica, a distribuição dos estudos fenológicos na América do Sul é muito desigual entre as diferentes formações vegetacionais e formas de vida, sendo que, depois das florestas tropicais pluviais, dentre as formações tropicais estacionais, as florestas secas e os Cerrados são as mais estudadas (Morellato 2003). Além disso, estudos sobre fenologia da flora tropical têm sido imprecisos e confusos, em parte por que existem relativamente poucos e em parte pela falta de padronização dos termos e métodos adotados tanto para a coleta como para a análise dos dados (Newstrom *et al.* 1994, Frankie *et al.* 1974).

Vários são os estudos demonstrando que a presença e intensidade dos eventos fenológicos podem estar diretamente relacionados com fatores abióticos como, por exemplo, o de Smythe (1970) que estudou a relação entre a estação e o período de produção de frutos e estratégias de dispersão de sementes e concluiu que fatores físicos do ambiente são mais importantes na determinação da estação de frutificação, e que a competição por dispersão pode atuar como uma pressão seletiva adicional. Borchert (1983) ao descrever o comportamento de floração de cinco espécies em florestas



tropicais na Costa Rica reforça que a evolução do padrão temporal de floração em árvores tropicais é determinada pela força do meio ambiente físico e não por fatores bióticos tais como disponibilidade de polinizadores.

A disponibilidade de frutos nos trópicos é extremamente variável espacialmente (qualidade do habitat), temporalmente (sazonalidade) e nutricionalmente (conteúdo energético) (Miller & Dietz 2005, Tutin *et al.* 1997, Terborgh, 1986a, Frost 1980). A disponibilidade depende da composição das espécies vegetais, de características do habitat como presença de clareiras, solo, condições climáticas e outros, devendo ser analisada para cada local em particular (Heymann 2001; Poulsen *et al.* 2001, Levey 1990).

A disponibilidade de frutos de uma área pode influenciar a diversidade e a abundância de animais frugívoros, seus deslocamentos para alimentação e sobrevivência (Suarez 2006, Franceschinelli *et al.* 2003). A visitação de animais frugívoros é apenas um dos fatores ecológicos e seletivos que influenciam os padrões fenológicos da vegetação (Poulin *et al.* 1999, Howe 1984). Em estudos de dieta e dispersão de sementes por animais folívoros ou frugívoros, é essencial a avaliação da disponibilidade dos recursos alimentares (Galetti *et al.* 2003), pois as diferenças sazonais e a distribuição espacial de recursos influenciam na escolha dos recursos utilizados pelos frugívoros e pode fazer com que ele utilize o seu habitat de maneira diferente (Raboy *et al.* 2004, Procópio-de-Oliveira 2002, Poulsen *et al.* 2001, Siemers 2000).

Os períodos de escassez têm maior impacto na comunidade de frugívoros do que os períodos de superabundância (Terborgh, 1986b). Estudos de fenologia nos trópicos indicam sazonalidade na frutificação, o que afeta o comportamento e organização social de muitos animais (Terborgh, 1986a), mas esta sazonalidade é menos pronunciada em florestas úmidas (Howe 1984, Howe & Smallwood 1982). No entanto, poucos estudos fenológicos foram realizados com métodos e terminologia padronizados nas regiões tropicais (Solórzano-Filho 2001, Zhang & Wang 1995, Chapman *et al.* 1992). Heymann (2001), compilando dados de fenologia em estudos com primatas, concluiu que não ocorre uma sincronia geral na frutificação das espécies de florestas neotropicais.

Os estudos fenológicos são importantes por várias razões: avaliar quais espécies de frutos, quando e em que quantidades estão disponíveis aos frugívoros em determinada área; documentar os períodos anuais de escassez e verificar os tipos de frutos de maior importância para cada estudo em questão; verificar quais espécies vegetais, que embora raras, atraem um número desproporcional de frugívoros; identificar quais os principais tipos de habitats devem ser incluídos em uma área de preservação e outros (Galetti *et al.* 2003, Howe 1984).

Uma das características marcantes do cerrado é a sazonalidade na temperatura e precipitação ao longo do ano, que define a existência de dois períodos climáticos bem marcados: um quente e

úmido e outro frio e seco (Sarmiento 1984, Eiten 1972). As formações savânicas predominam ao longo de toda extensão do cerrado e essas, conjuntamente chamadas de cerrado *sensu lato* por Oliveira Filho & Ratter (2002), são caracterizadas por dois estratos distintos.

O primeiro é representado por uma vegetação herbáceograminosa e o segundo por espécies arbóreas e arbustivas, cujas densidades e altura são determinadas pela fertilidade e profundidade do solo, altura do lençol freático e frequência do fogo (Moreira 2000, Furley & Ratter 1988, Eiten 1972).

As espécies do estrato lenhoso possuem diferentes estratégias fenológicas que lhes permite superar o estresse hídrico sazonal (Oliveira 1998). As espécies sempre verdes se mantêm com folhas na copa o ano todo (Franco *et al.* 2005, Oliveira 1998, Sarmiento *et al.* 1985), enquanto que espécies brevidecíduas e decíduas perdem completamente a folhagem por certo tempo durante o período seco (Franco *et al.* 2005, Miranda 1995, Morais *et al.* 1995, Sarmiento *et al.* 1985). A renovação da folhagem nos dois grupos está normalmente associada ao período seco (Oliveira & Gibbs 2000, Miranda 1995, Sarmiento *et al.* 1985). A floração destas espécies também se concentra no período seco ou na transição entre o período seco e o chuvoso (Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000). Estes são indícios de que tanto a produção de folhas quanto a reprodução de espécies lenhosas do cerrado não são limitadas pela redução de água no solo durante o período seco (Franco *et al.* 2005, Batalha & Mantovani 2000).

Estudos fenológicos desenvolvidos em outras comunidades de cerrado demonstram que é possível prever que os eventos fenológicos vegetativos e reprodutivos das espécies lenhosas determinam a natureza sazonal da comunidade lenhosas do cerrado apesar das espécies apresentarem distintos comportamentos fenológicos (Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000, Jackson *et al.* 1999, Miranda 1995, Mantovani & Martins 1988).

O presente estudo avaliou os padrões fenológicos reprodutivos e a produção de frutos dispersos por animais, em espécies arbóreas e arbustivas em duas áreas de Cerrado, verificando sua relação com os fatores climáticos locais e procurando entender a dinâmica destas formações vegetais, respondendo a seguinte questão: existe sazonalidade nos padrões fenológicos reprodutivos, especialmente na oferta de frutos zoocóricos, em Cerrados no Centro-Oeste do Brasil? Espera-se um padrão sazonal, como observado para outras florestas estudadas nesta fisionomia, relacionado à sazonalidade climática (Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Áreas de Estudos

São duas as áreas estudadas, ambas localizadas em Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul. A primeira e maior localiza-se na Embrapa Gado de Corte, chamada de fazenda Sede e possui 3.087 hectares, destes 687 ha são de área de reserva legal e de proteção permanente, formada basicamente de Cerrado, Cerradão e Mata Ripária. A segunda área é a Unidade de Conservação Parque Estadual do Prosa com área aproximada de 133,5 ha, e apresenta basicamente três formações vegetais, de Cerrado, Cerradão e Mata Ripária. Embora a área apresente alterações contém ainda elementos da vegetação primária, inclusive espécies de grande valor econômico como aroeiras e jatobás (SEMA 2000). Ambas as áreas situam-se no planalto da Serra de Maracajú, dentro do perímetro urbano de Campo Grande, o clima pertence ao tipo Cwa pelo sistema de Köppen (1948).

O diagrama climático para o período de 47 anos (1961 a 2008) na região de Campo Grande mostra que a estação seca ocorre de abril a setembro e a estação úmida de outubro a março. A média anual de pluviosidade e mensal de temperatura foram respectivamente 1404.1 mm para o período de 47 anos e 22,39°C para um período de 4 anos (2005 a 2008). No período de estudo (junho de 2007 a maio de 2008) o clima se apresentou um pouco mais úmido (precipitação total anual 1417,19 mm), quando comparado à média climática histórica, sendo que os meses mais secos foram de maio de 2007 a setembro de 2007, sendo registrado ausência de chuvas nos meses de junho e agosto, e os meses mais úmidos de outubro de 2007 a abril de 2008, com o pico de pluviosidade em dezembro de 2007 e janeiro de 2008. Os dados meteorológicos foram obtidos na estação meteorológica pertencente à UNIDERP - Departamento de Ciências Agrárias - Estação Meteorológica, também localizada dentro da área urbana de Campo Grande, MS.

### Dados fenológicos

Para o acompanhamento fenológico das espécies de dispersão zoocórica (Pijl, 1982) foram estabelecidas áreas de interior de mata, com dimensão de 20 x 20m e áreas de suas respectivas bordas, com dimensão de 10 x 20m. Optou-se pelo método de parcelas ou plots, pois além de eficiente na caracterização de formações vegetais naturais (Curtis & McIntosh 1950), possibilita inventariar diferentes estratos vegetais. Totalizou-se 9 plots e 9 bordas na área Embrapa e 3 plots e 2

bordas na área Prosa. Foram coletadas exsicatas destas espécies que foram identificadas no Herbário da Embrapa Gado de Corte com o auxílio dos especialistas Dr. Arnildo Pott e MsC Vali Pott.

As observações fenológicas foram realizadas de junho de 2007 a maio de 2008, na última semana de cada mês, sendo amostrados todos os indivíduos arbóreos e arbustivos vivos zoocóricos com perímetro a 1,30 m de altura do solo (PAP) igual ou superior a 10 cm, o que corresponde a um diâmetro (DAP) de  $\geq 3,18$  cm. Indivíduos ramificados abaixo dessa altura somente foram amostrados se pelo menos um dos ramos apresentasse o PAP mínimo estabelecido, sendo os demais medidos separadamente e somados ao de maior perímetro para cálculo da área basal.

A ocorrência das fenofases reprodutivas foi avaliada a partir da observação direta da copa das árvores com auxílio de binóculo, sendo registrada somente a presença ou ausência botões, flores e frutos (Bencke & Morellato 2002 a,b). Neste estudo o período de floração foi dividido em botão e antese ou floração propriamente dita (flores abertas) e o período de frutificação em frutos imaturos e frutos maduros ou frutificação (frutos prontos para dispersão, Morellato *et al.* 1989).

### **Dados de produtividade**

Foram amostrados apenas indivíduos com P.A.P. > 10 cm, evitando-se indivíduos muito jovens e produtividade baixa. Para cada espécie, foram sorteados 5 indivíduos. Em cada um destes indivíduos foi medido o P.A.P, e feita a estimativa do número de frutos produzidos. Para tanto em cada indivíduo, escolheu-se 5 grandes ramificações e nestas, foram contados todos os frutos existentes. Obteve-se a média de frutos por ramificação e multiplicou-se esta média pelo total de ramificações visualizadas no indivíduo. Posteriormente, calculou-se a média dos 5 indivíduos amostrados a fim de se obter a produção média de frutos da espécie.

A biomassa dos frutos das espécies amostradas foi feita coletando-se 10 frutos por espécie de plantas diferentes. Destes registramos as seguintes medidas em laboratório: peso em balança de precisão, diâmetro longitudinal e diâmetro equatorial com paquímetro.

### **Análise dos dados**

Os parâmetros fitossociológicos estimados foram riqueza florística, diversidade, abundância absoluta (AA) abundância relativa (AR), densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR),

frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR). O cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi baseado em Whittaker (1972). Foram verificados os índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J') em base logarítmica neperiana (Magurran 1988) e similaridade de Sorensen.

O teste de Correlação de Spearman foi utilizado para verificar possíveis relações entre os fatores climáticos (pluviosidade e temperaturas) e a produção de botões e/ou flores, frutos verdes e frutos maduros. O Teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar a produção de frutos pela comunidade arbórea nas estações seca e chuvosa do período de estudos e da série histórica, de 1961 a 2008, e comparar as porcentagens das fenofases entre borda e interior de fragmento das áreas estudadas e entre as áreas, Prosa e Embrapa.

A agregação de cada espécie foi calculada pelo índice de Payandeh (1970 *apud* Durigan *et al.* 2002):  $P = \frac{Var(n.m-1)}{m}$ ; onde P = índice de agregação, n = número de indivíduos por parcela e m = média do número de indivíduos por parcela. Para espécies com um indivíduo amostrado não calculamos o índice. Valores de P superiores a 1,5 indicam distribuição agregada; P variando de 1,0 a 1,5 corresponde à distribuição aleatória e P inferior a 1,0 indica distribuição regular. Verificamos a independência do número de espécies em cada padrão em relação às áreas pelo teste  $\chi^2$ , conforme descrito por (Zar 1999).

## RESULTADOS

### Fenologia

Na área da Embrapa foram amostradas 72 espécies distribuídas em 37 famílias, sendo que as mais abundantes em número de espécies foram Rubiaceae com 9, seguida de Myrtaceae com 6 e Annonaceae com 5; as Leguminosas, quando juntas, somaram 5 espécies. Em número de indivíduos, a família Rubiaceae também foi mais abundante, sendo amostrado *Alibetia edulis* com 115 indivíduos (Tabela 1.1).

No Prosa foram amostradas 45 espécies distribuídas em 28 famílias, sendo que as mais abundantes em número de espécies foram Rubiaceae com 7, seguida de Melastomataceae com 4. Em número de indivíduos, a família Rubiaceae também foi mais abundante, sendo amostrado *Psychotria cartaginensis* com 69 indivíduos (Tabela 1.2).

Tabela 1.1. Fenologia reprodutiva das espécies zoocóricas da fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande Mato Grosso do Sul, Brasil. Hábito: A: arbóreo, B: arbusivo; N: número de indivíduos.

Família / espécie/nome popular	N borda	N interior	Hábito	Floração	Frutificação
ANACARDIACEAE					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. Fruto-do-pombo	10	16	A	jun-dez	nov-fev
ANNONACEAE					
<i>Annona coriacea</i> Mart. Araticum	6	4	A	jul-jan	jul-jan
<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Benth. Ata-brava	9	8	B	ano todo	ano todo
<i>Rollinia emarginata</i> Schltldl. araticum do mato	1	4	A	-	-
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fr. Carrapateira	1	32	A	ano todo	ano todo
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. Pindaíba	11	9	A	ano todo	ano todo
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma australe</i> , guatambú	1		A	-	-
ARALIACEAE					
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	3	8	A	jun-ago	ago-out
ARECACEAE					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Bocaiúva	2	2	A	ano todo	ano todo
<i>Attalea phalerata</i> Mart. Acuri		7	A	ano todo	ano todo

BIGNONIACEAE						
<i>Arrabidaea</i> sp		1	A	-	-	
BORAGINACEAE						
<i>Cordia sellowiana</i> Cham. Louro branco	1	2	A	jul-out	set-fev	
BURSERACEAE						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand Almécega	3	12	A	ago-dez	dez-jan	
DILLENIAEAE						
<i>Curatella americana</i> L. Lixeira	9	13	A	ano todo	ano todo	
DIOSCOREACEAE						
<i>Dioscorea trifida</i> L.f. Japacanga	1	1	B	set-mar	set-mar	
EBENACEAE						
<i>Diospyros hispida</i> A.DC. Ameixa brava	1	3	A	jul-dez	nov-fev	
ERYTHROXYLACEAE						
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil. Pimenteirinha	18	49	B	ano todo	ano todo	
EUPHORBIACEAE						
<i>Croton urucurana</i> Baill Sangra-d' água		1	A	jan-fev	fev	
<i>Sapium</i> sp	1		B	nov-jan	nov-fev	
LACISTEMATACEAE						
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	6	7	A	jun-set	jun-jan	
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	7	18	A	jun-set	ago-jan	
LAURACEAE						
<i>Ocotea</i> sp		1	A	set	set-out	
<i>Nectandra</i> sp	5	1	A	set	set-jan	
LEGUMINOSAE CAESALPINIACEAE						
<i>Hymenaea courbaril</i> L. Jatobá-mirim	2	1	A	ano todo	ano todo	
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne jatobá folha larga	1	1	A	set a dez	jan-mai	
LEGUMINOSAE FABACEAE						
<i>Inga</i> sp	3	6	A	jun –jul	jul-ago	
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd		1	A	mar-abr	mar-abr	
<i>Inga vera</i> Willd.	1	1	A	set-out	out-nov	

LEGUMINOSAE MIMOSACEAE						
<i>Dipteryx alata</i> Vogel Cumbaru	10	1	A	jun-dez	jun-jan	
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (L.) H.B.K. Murici-do-cerrado	2		A	nov-dez	dez-jan	
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss. Canjiqueira	10	4	B	ano todo	ano todo	
MELASTOMATACEAE						
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Tr. Folha-branca	10	5	B	abr-nov	abr-nov	
MELIACEAE						
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer. Camboatã		3	A	-	-	
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss	1	9	A	jun-ago	ago-out	
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	2	2	A	jul-ago	out-nov	
MONIMIACEAE						
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl. Negramina	17	42	A	set-dez	jan-mai	
MORACEAE						
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul. Mama-de-cadela		1	B	jul-ago	ago-set	
<i>Ficus</i> sp	1	3	A	ano todo	ano todo	
MYRSINACEAE						
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Capororoca	37	25	A	ano todo	ano todo	
MYRTACEAE						
<i>Campomanesia eugenoides</i> (Cambess.) D.Legrand. Guavira	7	6	B	set-dez	out-fev	
<i>Campomanesia sessiflora</i> (O.Berg) Mattos Guavira cabeluda	27	43	B	set-jan	nov-fev	
<i>Eugenia</i> sp	2		A	-	-	
<i>Myrciaria cauliflora</i> (DC.) Berg.		3	A	jun-jul	jul-ago	
<i>Psidium guineense</i> Sw. Araçá	11	5	A	mai-out	set-fev	
Sp2	2	11	A	-	-	
OPILIACEAE						
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers	1		A	-	-	
PIPERACEAE						
<i>Piper aduncum</i> L.	12	4	B	ano todo	ano todo	



<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth Jaborandi	7	11	B	ano todo	ano todo
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	2	13	B	jun-jul	jun-dez
<i>Piper</i> sp		10	B	dez-mai	jan-mai
RHAMNACEAE					
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek. Cabrito	5	10	A	out-dez	nov-jan
RUBIACEAE					
<i>Alibertia edulis</i> (Vell.) Schum. Marmelão	38	77	A	ano todo	ano todo
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) Marmelinho preto	10	21	A	jul-out	out-fev
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg. <i>Veludo vermelho</i>	3	2	A	jan-mar/jun-jul	fev-mai/jul-nov
<i>Coussarea platyphylla</i> Müll.Arg.	1		A	-	-
<i>Genipa americana</i> L. Genipapo	1	3	A	ano todo	ano todo
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schtdl. <i>Veludo branco</i>	2	2	A	-	-
<i>Psychotria cartaginensis</i> Jacq. Uva-preta	20		B	ano todo	ano todo
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth. <i>Congonha-de-bugre</i>		1	A	nov	dez
RUTACEAE					
<i>Zanthoxylum rigidum</i> H. e B. ex Willd.	9		A	jun-set	set-out
SAPOTACEAE					
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. <i>Leiteirinho</i>	6	11	A	abr-out	abr-out
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.		4	A	jul-set	jul-set
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	1	2	A	-	-
<i>Cupania castaneifolia</i> Mart. <i>cambuata</i>	1		A	-	-
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd. <i>Cipó-uva</i>	6	6	B	jun-ago	jul-set
SOLANACEAE					
<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.		1	B	-	-
STERCULIACEAE					
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Chico-magro</i>	6	2	A	ano todo	ano todo
ULMACEAE					
<i>Celtis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	6	5	B	ano todo	ano todo

<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume Periquiteira	1	A	-	-
URTICACEAE				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec. Embaúba	8	6	A	ano todo
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	2	6	A	jun-ago
VERBENACEAE				
<i>Aegiphila</i> sp	1	B	-	-

Tabela 1.2. Fenologia reprodutiva das espécies zoocóricas do Parque Estadual do Prosa, Campo Grande Mato Grosso do Sul, Brasil. Hábito: A: arbóreo, B: arbustivo; N: número de indivíduos.

Família / espécie/nome popular	N borda	N interior	Hábito	Floração	Frutificação
ANACARDIACEAE					
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. Fruto-do-pombo	1	6	A	set-dez	out-fev
ANNONACEAE					
<i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fr. Carrapateira	10	13	A	set-nov	out-mai
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. Pindaíba		2	A	ago-out	out-dez
ARALIACEAE					
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.		1	A	-	-
ARECACEAE					
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Bocaiúva	1		A	ano todo	ano todo
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman		3	A	ano todo	ano todo
BORAGINACEAE					
<i>Cordia sellowiana</i> Cham. Louro branco		3	A	jul-set	out-fev
BURSERACEAE					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand Almécega		11	A	ano todo	ano todo
CELASTRACEAE					
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr.	1		A	jul-out	jul-jan
CLUSIACEAE					
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.		1	A	ago-set	set-nov
COMBRETACEAE					
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler		1	A	ago-set	out-nov
ERYTHROXYLACEAE					

<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil. Pimenteirinha	5		B	junho	junho
EUPHORBIACEAE					
<i>Croton urucurana</i> Baill Sangra-d'água			A	janeiro	fevereiro
LAURACEAE					
<i>Nectandra gardneri</i> Meisn.	4	8	A	jun-set	jun-out
<i>Ocotea</i> sp		2	A	jun-set	jul-out
LEGUMINOSAE-FABACEAE					
<i>Inga</i> sp	3	1	A	jun-ago	jul-ago
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	1		A	junho	julho
LEGUMINOSAE CAESALPINIACEAE					
<i>Hymenaea courbaril</i> L. Jatobá-mirim		1	A	set-out	out-jan
MELASTOMATACEAE					
<i>Miconia</i> sp1		41	B	ago-out	ago-dez
<i>Miconia</i> sp2		5	B	agosto	agosto
<i>Miconia</i> sp3		46	B	agosto	agosto
<i>Tococa formicaria</i> Mart.		10	A	ago-set	ago-dez
MELIACEAE					
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	5	11	A	ago-set/ jan-mar	out-nov/ jan-fev
MONIMIACEAE					
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl. Negramina	1	4	A	set-dez	jan-mai
MORACEAE					
<i>Ficus calyptroceras</i> (Miq.)Miq.	1		A	-	-
<i>Ficus obtusa</i> Hassk.		1	A	jul-set	jul-nov
MYRSINACEAE					
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Capororoca	8	10	A	ano todo	ano todo
PIPERACEAE					
<i>Piper aduncum</i> L.	4	4	B	jun-jul/ out-dez	jul-ago/ nov-mar
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth Jaborandi	3	2	B	jun-jul	jun-ago
<i>Piper</i> sp	2		B	jun-jul/ dez-jan	jun-ago/ nov-mar
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	7	23	B	ano todo	ano todo
RHAMNACEAE					

<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek. Cabrito	1		A	-	-
RUBIACEAE					
<i>Alibertia edulis</i> (Vell.) Schum. Marmelão	8		A	mai-set	set-mar
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) Marmelinho preto	5		A	dez-jan	jan-mar
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	6		A	ago-set	ago-nov
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	6		B	ano todo	ano todo
<i>Psychotria cartaginensis</i> Jacq. Uva-preta	23	46	B	ano todo	ano todo
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	3	3	B	jun -out	jun-nov
Sp 11D		11	B	ago-set	out-dez
SAPINDACEAE					
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd. Cipó-uva	9	5	B	jul-out	ago-dez
SOLANACEAE					
<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.	6		B	jun-out	jun-fev
STERCULIACEAE					
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. Chico-magro	3	7	A	ano todo	ano todo
ULMACEAE					
<i>Celtis pubescens</i> (Kunth) Spreng.	5	1	B	mai-out	jul-fev
URTICACEAE					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec. Embaúba	1	4	A	ano todo	ano todo
VERBENACEAE					
<i>Aegiphila candelabrum</i> Briq.	2		B	ago-out	out-nov

As comunidades arbóreo-arbustivas zoocóricas do Prosa e da Embrapa floresceram e frutificaram o ano todo, com maior ocorrência de espécies nas fenofases reprodutivas no final da estação seca e durante a estação úmida, de setembro a novembro, diminuindo de janeiro a maio em ambas as áreas (Figuras 1.1 e 1.4).

A produção de frutos imaturos foi sempre maior do que a de frutos maduros. A frutificação sofreu uma maior variação entre borda e interior dos fragmentos, em ambas as áreas, entretanto o período de maior disponibilidade de frutos maduros, prontos para dispersão ocorreu na estação chuvosa na Embrapa, e em alguns casos, como no interior dos fragmentos do Prosa, ocorreu uma maior disponibilidade na estação seca (Figuras 1.2 e 1.4). Vale ressaltar que algumas espécies se destacam quanto à oferta de frutos para a comunidade de frugívoros de cada região. No Prosa, a espécie *Psychotria cartaginensis* destacou-se pela disponibilidade de frutos e na Embrapa *Psychotria*

*cartaginensis* e *Alibertia edulis*, com variações de representatividade ao longo do período (Figuras 1.5 e 1.6).

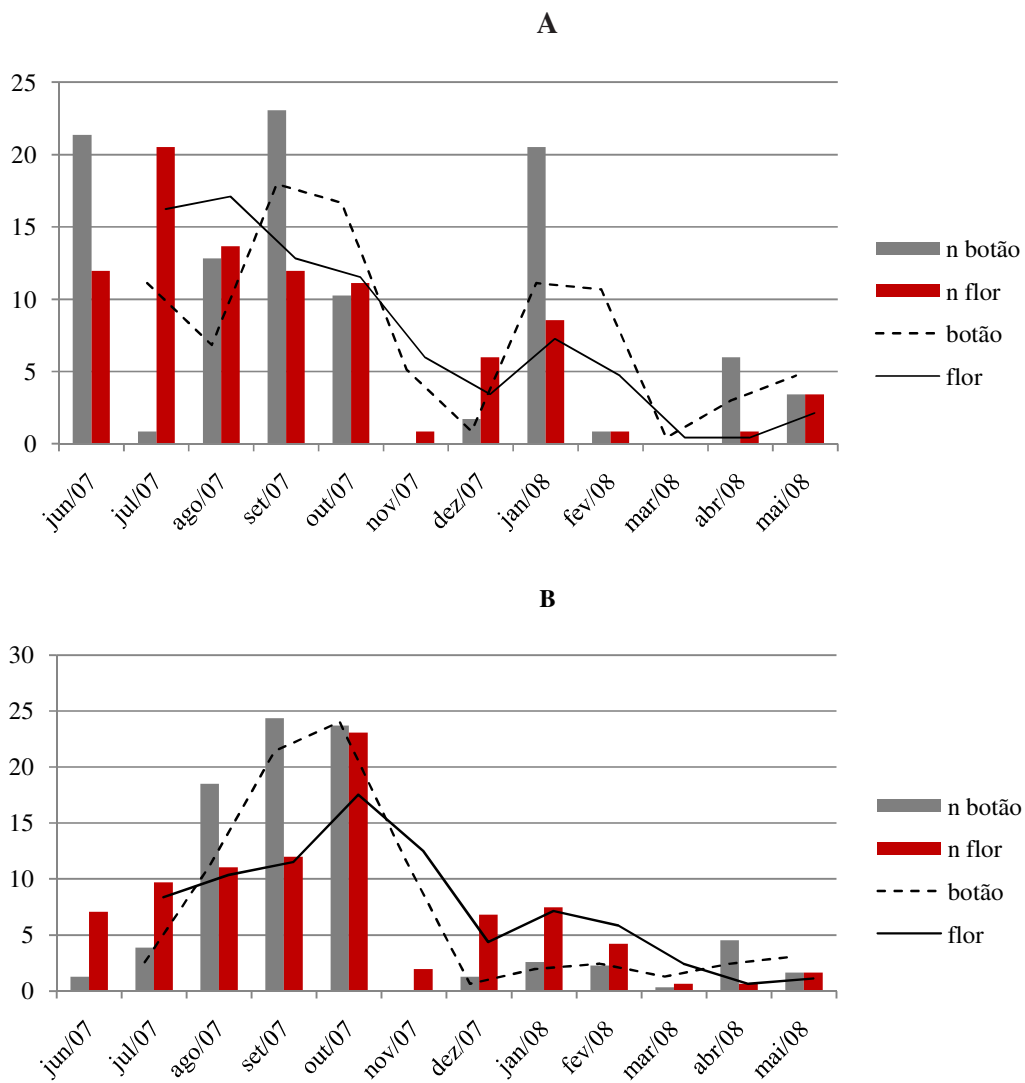


Figura 1.1. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases botão e flor, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

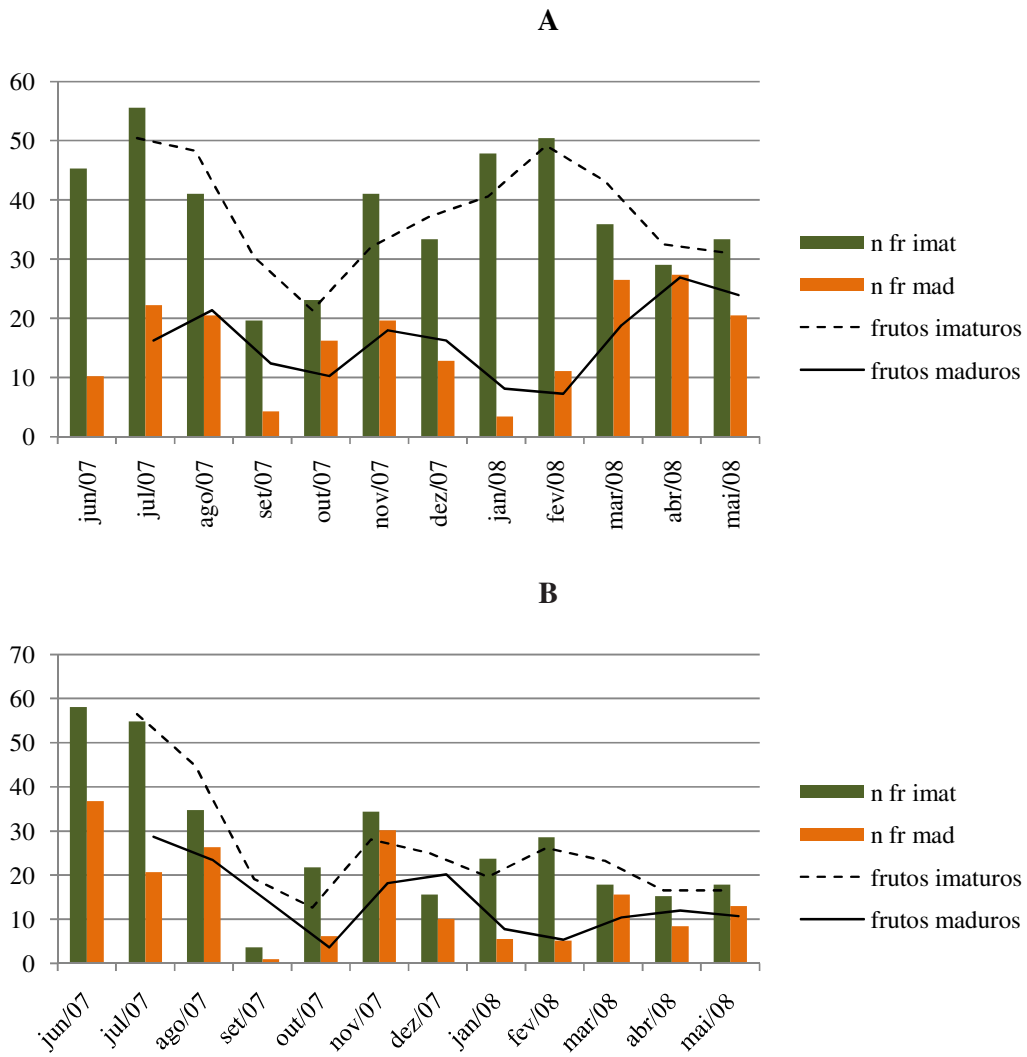


Figura 1.2. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases frutos imaturos e frutos maduros no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

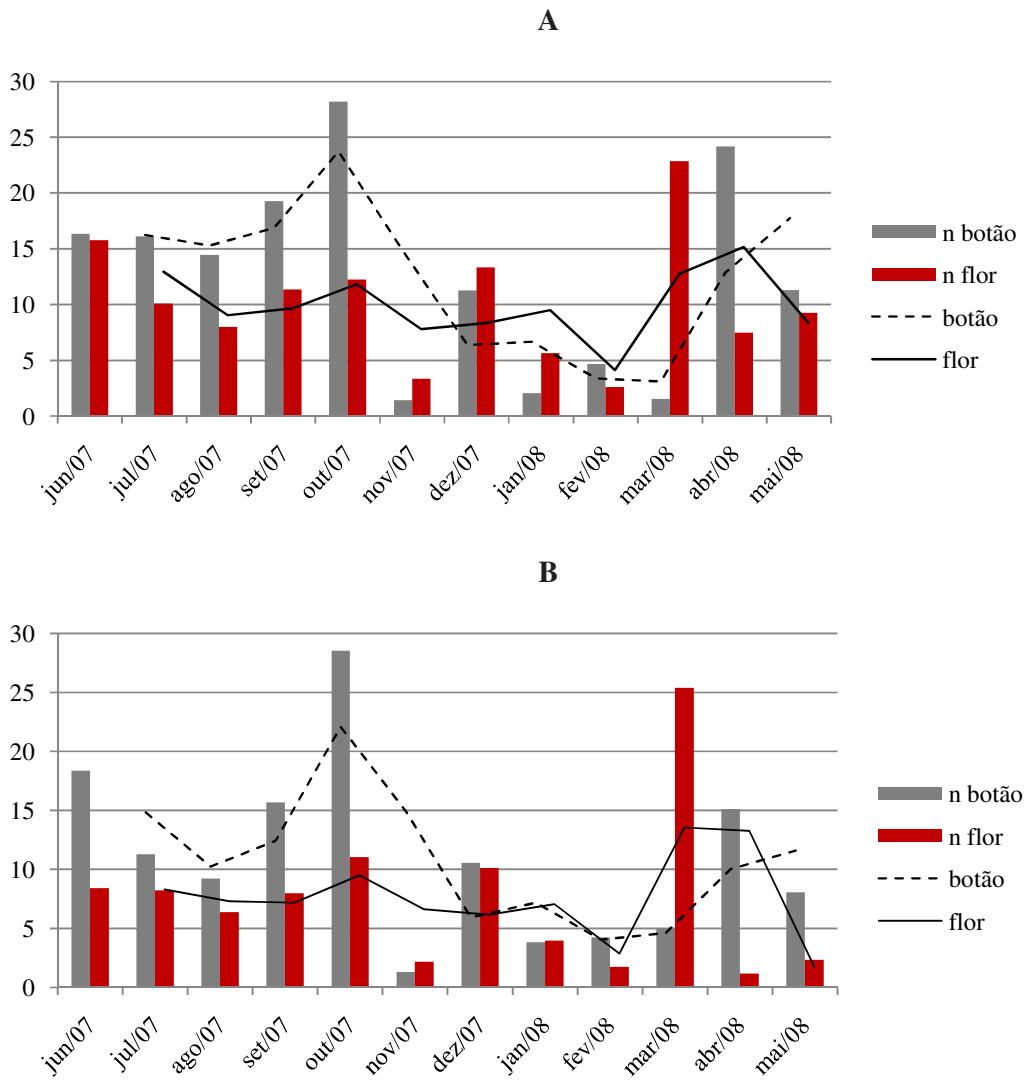


Figura 1.3. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases botão e flor, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.



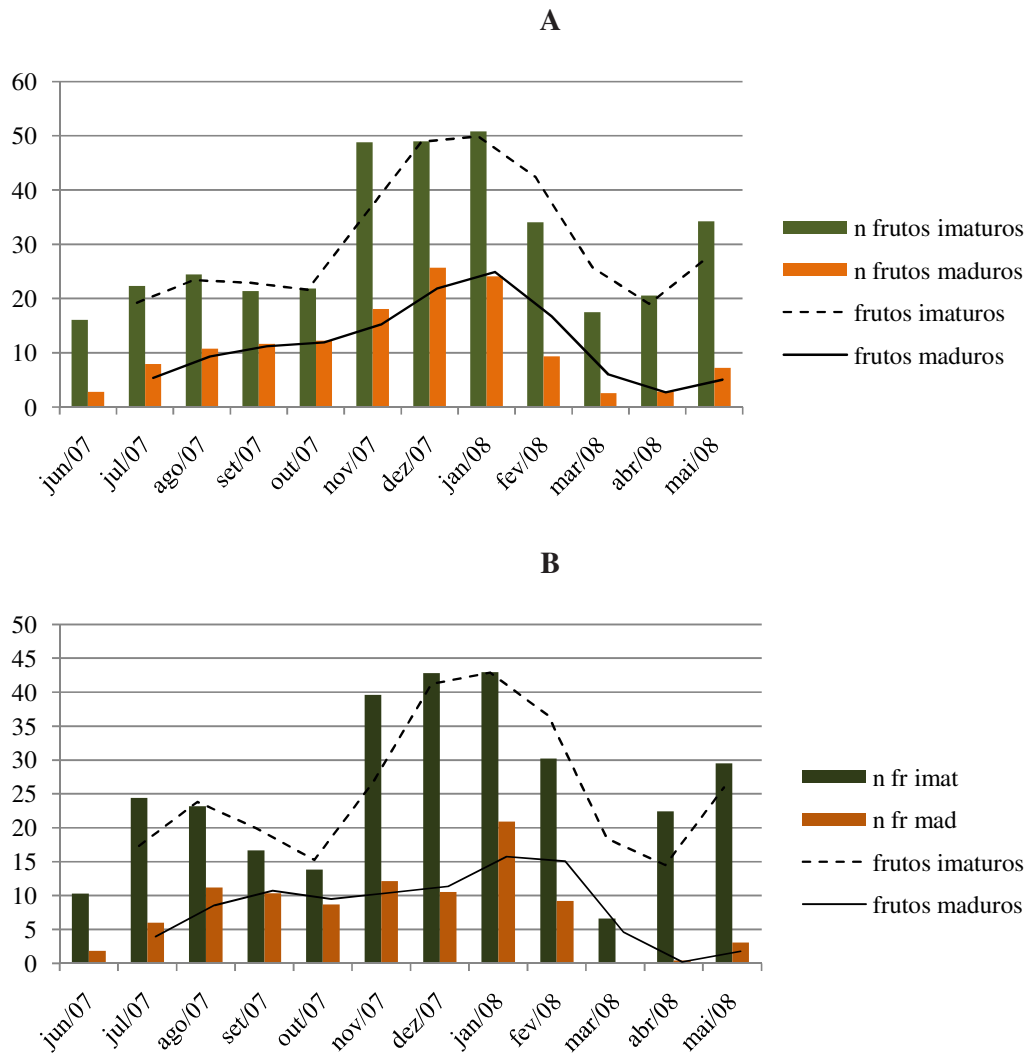


Figura 1.4. Porcentagem de espécies zoocóricas em áreas de borda (A) e interior (B) de cerrado nas fenofases frutos imaturos e frutos maduros na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

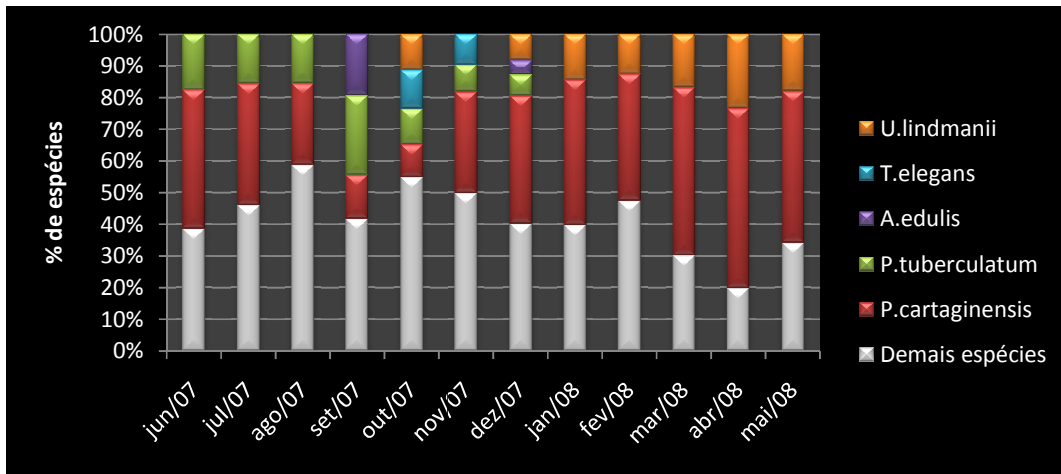


Figura 1.5. Porcentagem de indivíduos da comunidade produzindo frutos e a representatividade de algumas espécies ao longo do ano, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

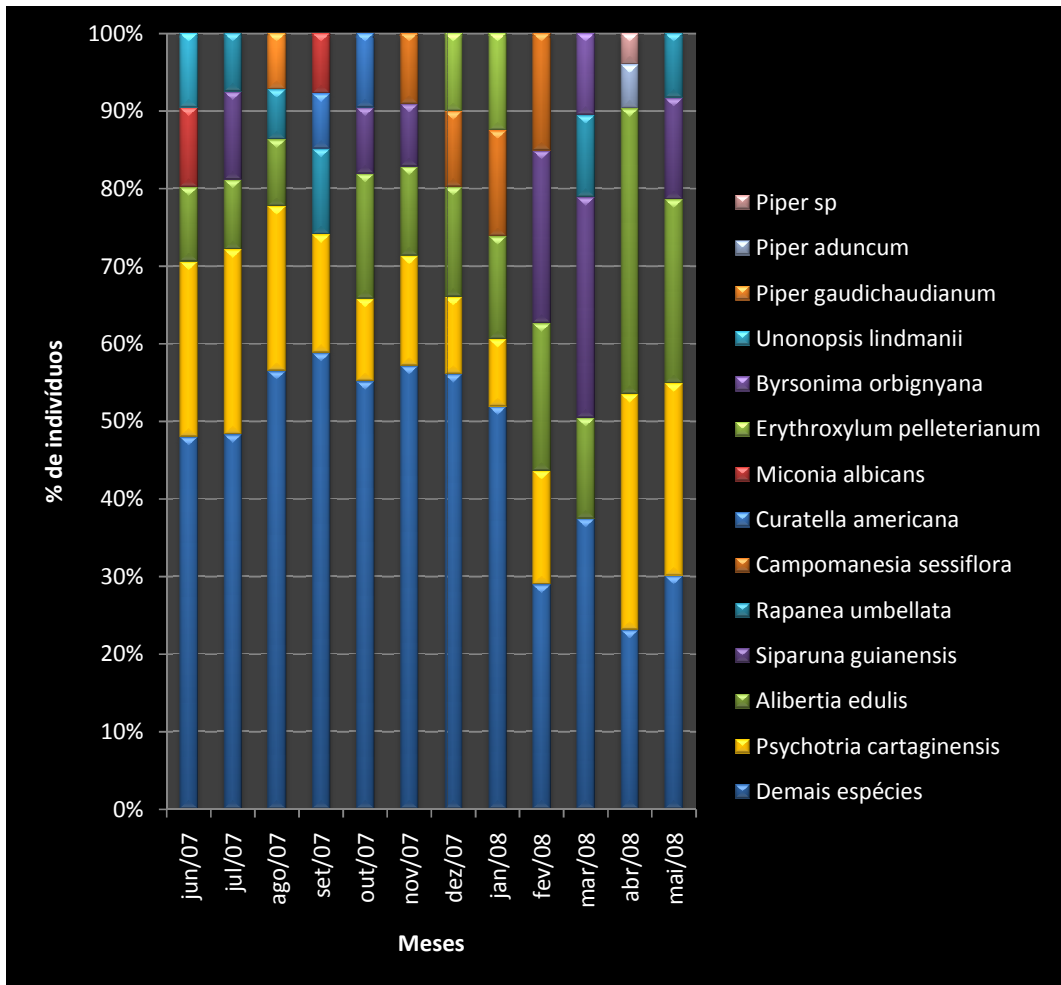


Figura 1.6. Porcentagem de indivíduos da comunidade produzindo frutos e a representatividade de algumas espécies ao longo do ano, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Não ocorreu nenhuma correlação significativa entre as fenofases reprodutivas e a pluviosidade e temperatura no Prosa, tanto para a borda quanto para o interior dos fragmentos (Tabela 1.3). Entretanto, houve significância na correlação de frutos imaturos com a pluviosidade média histórica e da floração com a pluviosidade média na Embrapa (Tabela 1.4).

Tabela 1.3. Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as fenofases estudadas e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura), no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. ( $p \leq 0.05$ )

Fenofases	Temperatura	Pluviosidade média	Pluviosidade média histórica
Botão	$r_s = 0.2909$ ; $p = 0.3854$	$r_s = -0.3554$ ; $p = 0.2835$	$r_s = -0.2364$ ; $p = 0.4841$
Flor	$r_s = 0.2727$ ; $p = 0.4171$	$r_s = -0.4055$ ; $p = 0.2159$	$r_s = -0.3727$ ; $p = 0.2589$
Fruto imaturo	$r_s = -0.2506$ ; $p = 0.4574$	$r_s = -0.1461$ ; $p = 0.6681$	$r_s = -0.0911$ ; $p = 0.7899$
Fruto maduro	$r_s = -0.4055$ ; $p = 0.2159$	$r_s = -0.0320$ ; $p = 0.9257$	$r_s = -0.2141$ ; $p = 0.5272$

Tabela 1.4. Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as fenofases estudadas e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura), na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. ( $p \leq 0.05$ )

Fenofases	Temperatura	Pluviosidade média	Pluviosidade média histórica
Botão	$r_s = 0.2517$ ; $p = 0.4299$	$r_s = -0.2277$ ; $p = 0.4767$	$r_s = -0.4336$ ; $p = 0.1590$
Flor	$r_s = 0.4965$ ; $p = 0.1005$	$r_s = 0.5919$ ; $p = 0.0425$	$r_s = 0.3217$ ; $p = 0.3079$
Fruto imaturo	$r_s = 0.1119$ ; $p = 0.7292$	$r_s = 0.5499$ ; $p = 0.0639$	$r_s = 0.5804$ ; $p = 0.0478$
Fruto maduro	$r_s = 0.5245$ ; $p = 0.0799$	$r_s = 0.4098$ ; $p = 0.1857$	$r_s = 0.4476$ ; $p = 0.1445$

Os parâmetros fitossociológicos mostraram a dominância de algumas espécies com alta densidade e/ou alta frequência de ocorrência. Na Embrapa, as bordas dos fragmentos tiveram nas espécies *Rapanea umbellata* e *Alibertia edulis* as maiores densidades com altas taxas de ocorrência, e no interior dos fragmentos as espécies *Psychotria cartaginensis* e *Alibertia edulis* (Tabelas 1.5 e 1.6). Todas com produção de frutos o ano todo, garantindo disponibilidade de alimento para os frugívoros da região.

Tabela 1.5. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreo-arbustivas amostradas em áreas de borda de cerrado da fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa (%)FA: Frequência Absoluta (%) FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de frequência relativa.

Espécies de borda - Embrapa	N	AR	DA	DR	FA	FR
				6.94		
<i>Campomanesia sessiflora</i>	27	0.07	150.00	2.31	66.67	4.44
<i>Curatella americana</i>	9	0.02	50.00	9.51	66.67	4.44
<i>Rapanea umbellata</i>	37	0.10	205.56	9.77	66.67	4.44
<i>Alibertia edulis</i>	38	0.10	211.11	4.63	55.56	3.70
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	18	0.05	100.00	5.14	55.56	3.70
<i>Psychotria cartaginensis</i>	20	0.05	111.11	1.29	55.56	3.70
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	5	0.01	27.78	2.57	55.56	3.70
<i>Alibertia sessilis</i>	10	0.03	55.56	1.80	44.44	2.96
<i>Campomanesia eugenioides</i>	7	0.02	38.89	1.54	44.44	2.96
<i>Lacistema aggregatum</i>	6	0.02	33.33	1.54	44.44	2.96
<i>Serjania caracasana</i>	6	0.02	33.33	2.57	44.44	2.96
<i>Tapirira guianensis</i>	10	0.03	55.56	1.54	44.44	2.96
<i>Annona coriacea</i>	6	0.02	33.33	2.57	33.33	2.22
<i>Byrsonima intermedia</i>	10	0.03	55.56	2.06	33.33	2.22
<i>Cecropia pachystachya</i>	8	0.02	44.44	1.54	33.33	2.22
<i>Celtis pubescens</i>	6	0.02	33.33	1.54	33.33	2.22
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	6	0.02	33.33	2.57	33.33	2.22
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	10	0.03	55.56		33.33	2.22

<i>Duguetia furfuracea</i>	9	0.02	50.00	2.31	33.33	2.22
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0.01	16.67	0.77	33.33	2.22
<i>Xylopia aromatica</i>	11	0.03	61.11	2.83	33.33	2.22
<i>Zanthoxylum rigidum</i>	9	0.02	50.00	2.31	33.33	2.22
<i>Acrocomia aculeata</i>	2	0.01	11.11	0.51	22.22	1.48
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	2	0.01	11.11	0.51	22.22	1.48
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	0.02	33.33	1.54	22.22	1.48
<i>Guettarda viburnoides</i>	2	0.01	11.11	0.51	22.22	1.48
<i>Inga</i> SP	3	0.01	16.67	0.77	22.22	1.48
<i>Lacistema hasslerianum</i>	7	0.02	38.89	1.80	22.22	1.48
<i>Miconia albicans</i>	10	0.03	55.56	2.57	22.22	1.48
Myrtaceae	2	0.01	11.11	0.51	22.22	1.48
<i>Nectandra</i> sp	5	0.01	27.78	1.29	22.22	1.48
<i>Psidium guineense</i>	11	0.03	61.11	2.83	22.22	1.48
<i>Siparuna guianensis</i>	17	0.04	94.44	4.37	22.22	1.48
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Allophylus edulis</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Aspidosperma australe</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Chomelia pohliana</i>	3	0.01	16.67	0.77	11.11	0.74
<i>Cordia sellowiana</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Coussarea platyphylla</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Cupania castaneifolia</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Dendropanax cuneatus</i>	3	0.01	16.67	0.77	11.11	0.74
<i>Dioscorea trifida</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Diospyros hispida</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Eugenia</i> sp	2	0.01	11.11	0.51	11.11	0.74
<i>Ficus</i> sp	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Genipa americana</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0.01	11.11	0.51	11.11	0.74
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74

<i>Inga vera</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Piper aduncum</i>	12	0.03	66.67	3.08	11.11	0.74
<i>Piper gaudichaudianum</i>	7	0.02	38.89	1.80	11.11	0.74
<i>Piper tuberculatum</i>	2	0.01	11.11	0.51	11.11	0.74
<i>Rollinia emarginata</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Sapium</i> sp	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Trichilia elegans</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Trichilia pallida</i>	2	0.01	11.11	0.51	11.11	0.74
<i>Unonopsis lindmanii</i>	1	0.00	5.56	0.26	11.11	0.74
<i>Urera caracasana</i>	2	0.01	11.11	0.51	11.11	0.74

Tabela 1.6. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreo-arbustivas amostradas em áreas de interior de cerrado da fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa; (%) FA: Frequência Absoluta (%) FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de frequência relativa.

Espécies de interior - Embrapa	N	AR	DA	DR	FA	FR
				7.18		
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	49	0.07	136.11		77.78	4.76
				6.30		
<i>Campomanesia sessiflora</i>	43	0.06	119.44		66.67	4.08
				16.28		
<i>Psychotria cartaginensis</i>	111	0.16	308.33		66.67	4.08
				1.47		
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	10	0.01	27.78		66.67	4.08
				11.29		
<i>Alibertia edulis</i>	77	0.11	213.89		55.56	3.40
				3.08		
<i>Alibertia sessilis</i>	21	0.03	58.33		55.56	3.40
				1.91		
<i>Curatella americana</i>	13	0.02	36.11		55.56	3.40
				3.67		
<i>Rapanea umbellata</i>	25	0.04	69.44		55.56	3.40
				1.61		
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	11	0.02	30.56		44.44	2.72
				0.88		
<i>Inga sp</i>	6	0.01	16.67		44.44	2.72
				1.76		
<i>Protium heptaphyllum</i>	12	0.02	33.33		44.44	2.72
				6.16		
<i>Siparuna guianensis</i>	42	0.06	116.67		44.44	2.72
				2.35		
<i>Tapirira guianensis</i>	16	0.02	44.44		44.44	2.72
				1.32		
<i>Xylopia aromatica</i>	9	0.01	25.00		44.44	2.72
				0.88		
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	0.01	16.67		33.33	2.04
				0.73		
<i>Celtis pubescens</i>	5	0.01	13.89		33.33	2.04
				1.17		
<i>Dendropanax cuneatus</i>	8	0.01	22.22		33.33	2.04
				1.17		
<i>Duguetia furfuracea</i>	8	0.01	22.22		33.33	2.04
				2.64		
<i>Lacistema hasslerianum</i>	18	0.03	50.00		33.33	2.04
				0.88		
<i>Serjania caracasana</i>	6	0.01	16.67		33.33	2.04
				4.69		
<i>Unonopsis lindmanii</i>	32	0.05	88.89		33.33	2.04
				0.29		
<i>Acrocomia aculeata</i>	2	0.00	5.56		22.22	1.36
				0.59		
<i>Annona coriacea</i>	4	0.01	11.11		22.22	1.36
				1.03		
<i>Attalea phalerata</i>	7	0.01	19.44		22.22	1.36
				0.88		
<i>Campomanesia eugenioides</i>	6	0.01	16.67		22.22	1.36

				0.29		
<i>Chomelia pohliana</i>	2	0.00	5.56	22.22	1.36	
				0.44		
<i>Diospyros hispida</i>	3	0.00	8.33	22.22	1.36	
				0.44		
<i>Ficus sp</i>	3	0.00	8.33	22.22	1.36	
				0.29		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0.00	5.56	22.22	1.36	
				0.29		
<i>Guettarda viburnoides</i>	2	0.00	5.56	22.22	1.36	
				1.03		
<i>Lacistema aggregatum</i>	7	0.01	19.44	22.22	1.36	
				0.73		
<i>Miconia albicans</i>	5	0.01	13.89	22.22	1.36	
				1.61		
<i>Piper gaudichaudianum</i>	11	0.02	30.56	22.22	1.36	
				1.91		
<i>Piper tuberculatum</i>	13	0.02	36.11	22.22	1.36	
				0.59		
<i>Pouteria torta</i>	4	0.01	11.11	22.22	1.36	
				1.32		
<i>Trichilia elegans</i>	9	0.01	25.00	22.22	1.36	
				0.15		
<i>Aegiphila sp</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.29		
<i>Allophyllus edulis</i>	2	0.00	5.56	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Arrabidaea sp</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.59		
<i>Byrsonima intermedia</i>	4	0.01	11.11	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Cestrum strigillatum</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.29		
<i>Cordia sellowiana</i>	2	0.00	5.56	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Croton urucurana</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Dioscorea trifida</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Dipteryx alata</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.44		
<i>Genipa americana</i>	3	0.00	8.33	11.11	0.68	
				0.44		
<i>Guarea guidonea</i>	3	0.00	8.33	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Inga laurina</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Inga vera</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.44		
<i>Myrciaria cauliflora</i>	3	0.00	8.33	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Nectandra sp</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	
				0.15		
<i>Ocotea sp</i>	1	0.00	2.78	11.11	0.68	



				0.59		
<i>Piper aduncum</i>	4	0.01	11.11		11.11	0.68
				1.47		
<i>Piper</i> sp	10	0.01	27.78		11.11	0.68
				0.73		
<i>Psidium guineense</i>	5	0.01	13.89		11.11	0.68
				0.59		
<i>Rollinia emarginata</i>	4	0.01	11.11		11.11	0.68
				0.15		
<i>Rudgea viburnoides</i>	1	0.00	2.78		11.11	0.68
				0.15		
<i>Trema micrantha</i>	1	0.00	2.78		11.11	0.68
				0.29		
<i>Trichilia pallida</i>	2	0.00	5.56		11.11	0.68
				0.88		
<i>Urera caracasana</i>	6	0.01	16.67		11.11	0.68
				1.61		
<i>Myrtaceae</i>	11	0.02	30.56		11.11	0.68

No Prosa, os parâmetros fitossociológicos mostraram nas áreas de borda de fragmento, as espécies *Psychotria cartaginensis* e *Unonopsis lindmanii* com as maiores densidades, porém com frequências diferentes, já que *Unonopsis lindmanii* foi registrada com frequência mais baixa (Tabela 1.7). No interior dos fragmentos, as espécies *Psychotria cartaginensis* e *Miconia* sp3 obtiveram densidades altas com frequências diferentes, a espécie *Trichilia elegans* apesar da menor densidade foi muito frequente (Tabela 1.8).

Tabela 1.7. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas-arbustivas mostradas em áreas de borda de cerrado do Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa (%)FA: Freqüência Absoluta (%) FR: Freqüência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de freqüência relativa.

Espécies de bordas – Prosa	N	AR	DA	DR	FA	FR
<i>Aegiphila candelabrum</i>	2	0.02	50.00	1.69	100.00	5.71
<i>Alibertia sessilis</i>	5	0.04	125.00	4.22	100.00	5.71
<i>Cestrum strigillatum</i>	6	0.05	150.00	5.06	100.00	5.71
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	0.03	75.00	2.53	100.00	5.71
<i>Piper tuberculatum</i>	7	0.06	175.00	5.90	100.00	5.71
<i>Psychotria cartaginensis</i>	23	0.20	575.00	19.39	100.00	5.71
<i>Randia armata</i>	3	0.03	75.00	2.53	100.00	5.71
<i>Rapanea umbellata</i>	8	0.07	200.00	6.75	100.00	5.71
<i>Serjania caracasana</i>	9	0.08	225.00	7.59	100.00	5.71
<i>Trichilia elegans</i>	5	0.04	125.00	4.22	100.00	5.71
<i>Acrocomia aculeata</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Alibertia edulis</i>	8	0.07	200.00	6.75	50.00	2.86
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Celtis pubescens</i>	5	0.04	125.00	4.22	50.00	2.86
<i>Ficus calyptroceras</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Inga SP</i>	3	0.03	75.00	2.53	50.00	2.86
<i>Inga uruguensis</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Nectandra gardneri</i>	4	0.03	100.00	3.37	50.00	2.86
<i>Piper aduncum</i>	4	0.03	100.00	3.37	50.00	2.86
<i>Piper gaudichaudianum</i>	3	0.03	75.00	2.53	50.00	2.86
<i>Piper SP</i>	2	0.02	50.00	1.69	50.00	2.86
<i>Salacia elliptica</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Tapirira guianensis</i>	1	0.01	25.00	0.84	50.00	2.86
<i>Unonopsis lindmanii</i>	10	0.09	250.00	8.43	50.00	2.86

Tabela 1.8. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas-arbustivas amostradas em áreas de interior de cerrado do Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. N: Número de indivíduos; AR: abundância Relativa; DA: Densidade Absoluta (n.ind/ha); DR: Densidade Relativa (%); FA: Frequência Absoluta (%); FR: Frequência Relativa (%). Espécies relacionadas em seqüência decrescente de frequência relativa.

Espécies de interior - Prosa	N	AR	DA	DR	FA	FR
<i>Piper tuberculatum</i>	23	0.07	191.67	7.47	100.00	5.77
<i>Psychotria cartaginensis</i>	46	0.15	383.33	14.94	100.00	5.77
<i>Trichilia elegans</i>	11	0.04	91.67	3.57	100.00	5.77
<i>Cordia sellowiana</i>	3	0.01	25.00	0.97	66.67	3.85
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	5	0.02	41.67	1.62	66.67	3.85
<i>Nectandra gardneri</i>	8	0.03	66.67	2.60	66.67	3.85
<i>Piper gaudichaudianum</i>	2	0.01	16.67	0.65	66.67	3.85
<i>Randia armata</i>	3	0.01	25.00	0.97	66.67	3.85
<i>Rapanea umbellata</i>	10	0.03	83.33	3.25	66.67	3.85
<i>Serjania caracasana</i>	5	0.02	41.67	1.62	66.67	3.85
<i>Tapirira guianensis</i>	6	0.02	50.00	1.95	66.67	3.85
<i>Unonopsis lindmanii</i>	13	0.04	108.33	4.22	66.67	3.85
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Cecropia pachystachya</i>	4	0.01	33.33	1.30	33.33	1.92
<i>Celtis pubescens</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	6	0.02	50.00	1.95	33.33	1.92
<i>Croton urucurana</i> Baill	2	0.01	16.67	0.65	33.33	1.92
<i>Dendropanax cuneatus</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Ficus obtusa</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	0.02	58.33	2.27	33.33	1.92
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Inga sp</i>	1	0.00	8.33	0.32	33.33	1.92
<i>Miconia sp1</i>	41	0.13	341.67	13.31	33.33	1.92
<i>Miconia sp2</i>	5	0.02	41.67	1.62	33.33	1.92

				14.94		
<i>Miconia</i> sp3	46	0.15	383.33		33.33	1.92
				0.32		
Myrtaceae	1	0.00	8.33		33.33	1.92
				0.65		
<i>Ocotea</i> sp	2	0.01	16.67		33.33	1.92
				1.95		
<i>Palicourea marcgravii</i>	6	0.02	50.00		33.33	1.92
				1.30		
<i>Piper aduncum</i>	4	0.01	33.33		33.33	1.92
				3.57		
<i>Protium heptaphyllum</i>	11	0.04	91.67		33.33	1.92
				0.32		
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1	0.00	8.33		33.33	1.92
				1.30		
<i>Siparuna guianensis</i>	4	0.01	33.33		33.33	1.92
				3.57		
sp11D	11	0.04	91.67		33.33	1.92
				0.97		
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	0.01	25.00		33.33	1.92
				3.25		
<i>Tococa formicaria</i>	10	0.03	83.33		33.33	1.92
				0.65		
<i>Xylopia aromatica</i>	2	0.01	16.67		33.33	1.92

A análise da porcentagem de indivíduos numa fenofase qualquer é um método simples, no qual é constatada somente a presença ou ausência da fenofase no indivíduo, não estimando intensidade ou quantidade. Esse método de análise tem caráter quantitativo em nível populacional, indicando a porcentagem de indivíduos da população que está manifestando determinado evento fenológico. Este método também estima a sincronia entre os indivíduos de uma população (Morellato *et al.* 1990), levando-se em conta que quanto maior o número de indivíduos manifestando a fenofase ao mesmo tempo, maior é a sincronia desta população. Não houve diferenças significativas nas porcentagens de indivíduos que estavam em atividade em quaisquer das fenofases nos diferentes ambientes avaliados, exceto no Prosa, onde se constatou diferença significativa de indivíduos na fenofase fruto imaturo, entre borda e interior dos fragmentos (Tabela 1.9).

Tabela 1.9. Teste de Mann-Whitney entre as fenofases nas comunidades zoocóricas de borda e interior dos fragmentos na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. ( $p \leq 0.05$ ).

Fenofases	Prosa	Embrapa
	Borda x interior	Borda x interior
Botão	U = 70.00; p = 0.9081	U = 61.00; p = 0.5254
Flor	U = 69.00; p = 0.8625	U = 45.00; p = 0.1190
Fruto imaturo	U = 38.00; p = 0.0496	U = 60.00; p = 0.4884
Fruto maduro	U = 63.00; p = 0.6033	U = 53.00; p = 0.2727

Quando se comparou com o mesmo critério a porcentagem de indivíduos nas fenofases avaliadas entre Embrapa e Prosa, encontrou-se diferença significativa entre a porcentagem de indivíduos na fenofase de frutificação de frutos imaturos ( $U = 11.00$ ;  $p = 0.0004$ ) e na fenofases de frutificação de frutos maduros ( $U = 16.00$ ;  $p = 0.0012$ ); as demais fenofases não tiveram diferenças entre as áreas.

### Diversidade

O índice de diversidade de Shannon encontrado para as áreas de borda da Embrapa foi de  $H' = 3,54$  nats/indivíduo e a equabilidade de Pielou foi  $J' = 0,59$ ; para as áreas de interior foram de  $H' = 3,34$  nats/indivíduo e  $J' = 0,51$ . As áreas de borda do Prosa obtiveram  $H' = 2,84$  nats/indivíduo e  $J' = 0,11$  e as áreas de interior obtiveram  $H' = 2,95$  nats/indivíduo e  $J' = 0,07$  (Tabela 1.10).

Tabela 1.10. Relação da riqueza florística e diversidade de espécies arbóreo-arbustivas zoocóricas, por tipo de área amostrada na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.  $H'$  = índice de diversidade de Shannon.  $J'$  = equabilidade de Pielou . Área amostrada em hectares.

Tipo de áreas	Área amostrada	Riqueza	$H'$	$J'$
Bordas Embrapa	0.18	58	3.54	0.59
Interior Embrapa	0.36	64	3.34	0.51
Bordas Prosa	0.04	25	2.84	0.11
Interior Prosa	0.012	37	2.95	0.08

Na Embrapa, o índice de equabilidade de Pielou encontrado foi mediano, e a riqueza florística foi alta. No Prosa, tanto a riqueza quanto a equabilidade foram muito baixos (Tabela 1.10).

As fisionomias de borda e interior dos fragmentos na Embrapa possuem alta similaridade, de acordo com o índice de similaridade de Sorensen (0,8196), entretanto as fisionomias de borda e interior dos fragmentos no Prosa possuem baixa similaridade pelo mesmo índice (0,4838). As bordas do Prosa foram as formações mais distintas floristicamente das demais, por sua baixa riqueza e composição florística.

O principal padrão de agregação das espécies na Embrapa e no Prosa, tanto na borda como no interior dos fragmentos, foi o de distribuição regular (Tab. 1.11), exceto no interior dos fragmentos do Prosa, onde o padrão agregado obteve maior percentual de espécies, seguido de perto pelo padrão regular. O número de espécies com cada padrão de agregação segundo os valores do índice de Payandeh foi independente da área e das amostras de borda e interior de cerrado, de acordo com o teste  $\chi^2$  para independência.

Tabela 1.11. Número de espécies por padrão de agregação segundo índice de Payandeh, para as espécies zoocóricas em duas áreas de cerrado na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e no Parque Estadual do Prosa, nas amostras de borda e interior de cerrado, e os valores em porcentagem do total de espécies, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Área	Padrão	Borda		Interior	
		Número de espécies	(%)	Número de espécies	(%)
Prosa	Agregado	3	30	6	50
	Aleatório	0	0	1	8.33
	Regular	7	70	5	41.67
Embrapa	Agregado	7	25.58	16	44.44
	Aleatório	8	25.81	4	11.11
	Regular	16	51.61	16	44.44

### **Produção de frutos**

A comunidade vegetal da Embrapa, somando-se as áreas de borda e interior dos fragmentos, produziu uma média mensal de 1082 kg/há; no Prosa, a média foi de 1046 kg/ha. O período de maior produção de biomassa de frutos foi o período chuvoso em ambas as áreas (Figuras 1.7 e 1.8), sendo o pico de produção de frutos no Prosa em novembro e na Embrapa em janeiro. As bordas sempre produziram mais biomassa de frutos que no interior dos fragmentos, em quaisquer das áreas avaliadas.

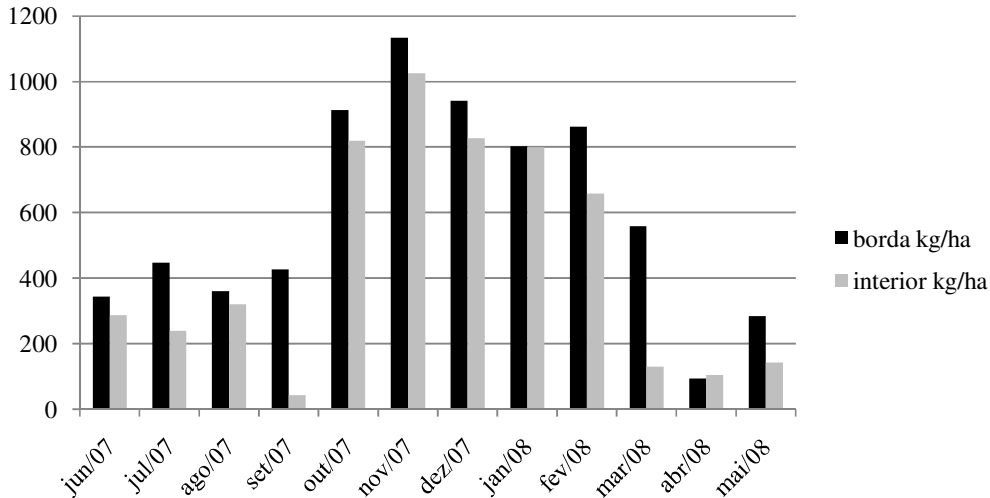


Figura 1.7. Produção de frutos (kg/ha) nas áreas de borda e interior de fragmento, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

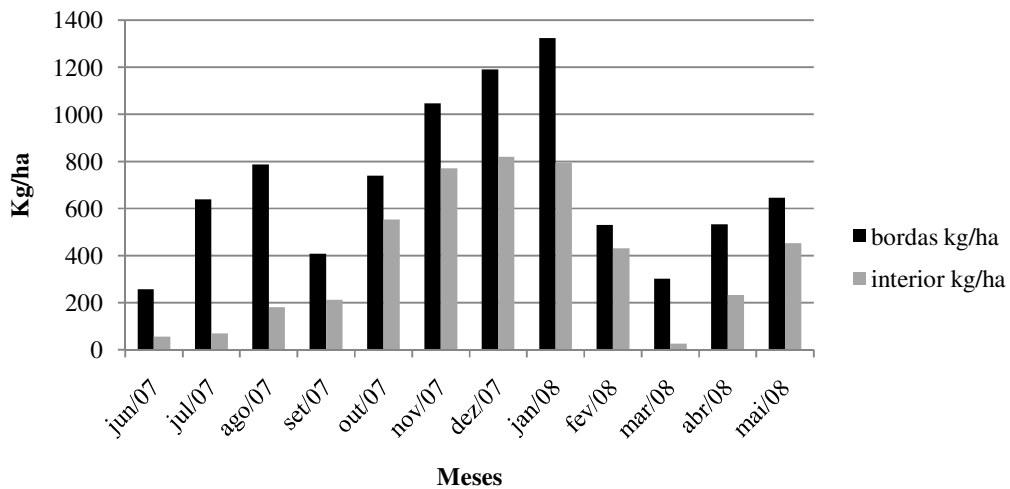


Figura 1.8. Produção de frutos (kg/ha) nas áreas de borda e interior de fragmento, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

O teste de Mann-Whitney apontou diferença significativa na produção de frutos pela comunidade arbóreo-arbustiva zoocórica entre as áreas de borda e interior de cerrado, tanto no Prosa ( $U=35.00$ ;  $p=0.0327$ ) quanto na Embrapa ( $U= 37.00$ ;  $p= 0.0433$ ). A produtividade total (somando-se as áreas de borda e interior) do Prosa entre as estações foi significativamente diferente ( $U= 0.00$ ;  $p=0.0039$ ), entretanto não apontou estas diferenças na produtividade total da Embrapa.



A produtividade em ambas as áreas mostrou independência dos fatores climáticos temperatura, pluviosidade média do período e pluviosidade média histórica, exceto a produtividade nas bordas do Prosa, que mostrou correlação significativa com a temperatura e marginalmente significativa com a pluviosidade média histórica (Tabela 1.12).

Tabela 1.12. Correlações de Spearman (rs) entre as produtividades de borda e interior de cerrado e os fatores climáticos (pluviosidade e temperatura), no Parque estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p £ 0.05)

Produtividade	Temperatura	Pluviosidade média	Pluviosidade média histórica
Kg/ha borda	rs = 0.7063; p = 0.0102	rs = 0.3748; p = 0.2299	rs = 0.5734; p = 0.0512
Kg/ha interior	rs = 0.3357; p = 0.2861	rs = 0.4869; p = 0.1084	rs = 0.5385; p = 0.0708

## DISCUSSÃO

### Fenologia

O padrão de floração encontrado em ambas as áreas, ou seja, espécies florescendo ao longo de todo ano, porém marcado por um período de intensa floração no período seco e na transição entre o período seco e chuvoso, também foi descrito para outras comunidades lenhosas de cerrado (Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000, Mantovani & Martins 1998, Oliveira 1998).

Os trabalhos realizados em regiões neotropicais sujeitas à pluviosidade sazonal normalmente apontam o pico de floração na estação seca (Jackson 1978, Fournier 1976, Janzen 1976, Frankie et al. 1974, Araujo 1970) ou no período de transição entre a estação seca e a estação úmida (Morellato 1991, 1995, Morellato et al. 1989, Koptur et al. 1988).

A floração na transição estação seca para úmida ou no início da estação úmida, nas florestas semidecíduas, por exemplo, tem sido atribuída, principalmente, à redução do estresse hídrico causado pelas primeiras chuvas após o período de seca, ao aumento do fotoperíodo e à elevação da temperatura (Morellato 1995, 1991, Morellato *et al.* 1989).

A floração das áreas estudadas foi independente dos fatores abióticos avaliados (temperatura, pluviosidade média do período e pluviosidade média histórica). Dentre os fatores bióticos, a polinização deve ter um papel fundamental na regulação da época de floração das espécies. Borchert (1983) comenta que, quando se analisa o comportamento da floração em espécies tropicais, é importante considerar que estes padrões devem ser explicados como resultado do contexto geral de desenvolvimento da árvore determinado por fatores climáticos, edáficos e bióticos.

O padrão de frutificação das espécies zoocóricas encontrado para as áreas de cerrado da Embrapa e Prosa, nas áreas de borda e interior, com frutos maduros disponíveis durante o ano todo e com maior produção na estação úmida, pode estar associado à manutenção de recursos para os animais dispersores de sementes, como sugerido para outras áreas de floresta tropical (Wheelwright 1985, Hilty 1980, Smythe 1970). Padrão semelhante já foi observado para espécies zoocóricas de floresta semidecídua e de Floresta Atlântica (Talora & Morellato 2000, Morellato 1995, 1991, Morellato *et al.* 1989). A maturação dos frutos zoocóricos ao longo do período chuvoso garante que estes se mantenham atrativos por períodos mais prolongados melhorando assim as chances de dispersão (Batalha & Mantovani 2000, Mantovani & Martins 1988).

A frutificação das áreas estudadas foi independente dos fatores abióticos avaliados (temperatura, pluviosidade média do período e pluviosidade média histórica), apesar do padrão sazonal, exceto a porcentagem de indivíduos na fenofase frutos imaturos na Embrapa que mostrou

correlação com a pluviosidade média histórica. Bianchini *et al.* (2006) num estudo com a espécie *Chrysophyllum gonocarpum*, encontrou correlação da abscisão de folhas com a média histórica de precipitação, sugerindo que a variação na pluviosidade de um ano em particular é menos importante para as plantas.

Entre as áreas Prosa e Embrapa, a porcentagem de indivíduos nas fenofases frutos imaturos e frutos maduros foi significativamente diferente. Novamente, as diferenças florísticas acentuadas entre as áreas (riqueza, diversidade e equabilidade) provavelmente influenciam nesta diferença.

A porcentagem de indivíduos na fenofase frutos imaturos entre áreas de borda e interior no Prosa foram significativamente diferentes. Mas não encontramos essa mesma diferença na Embrapa. Isso talvez se explique devido à pobreza florística das áreas do Prosa, mais acentuada nas áreas de borda. O Prosa foi a área de maior frutificação no período seco. O elevado número de espécies zoocóricas com frutos em junho e julho no Prosa, pode ser reflexo da grande produção de frutos por *Psychotria cartaginensis* (Rubiaceae), em grande abundância no interior dos fragmentos, e que amadureceu seus frutos maciçamente neste período, apesar de frutificar o ano todo. Num estudo dos padrões fenológicos de frutificação de Rubiaceae na Floresta Atlântica (Martin-Gajardo & Morellato 2003), avaliaram quatro espécies, e dentre as estudadas as que mais contribuíram para os padrões de floração e de frutificação da família Rubiaceae foram aquelas representadas por maior número de indivíduos. Para determinar essas espécies, eles usaram a frequência relativa que é uma medida dependente de densidade, o que explicaria esse resultado. Porém, quando excluíram o efeito da densidade para calcular a contribuição de cada espécie (i.e., frequência relativa pelo número de indivíduos de cada espécie), as três espécies de *Psychotria* com maior densidade (*P. nuda*, *P. birotula* e *P. leitana*) permanecem como as mais importantes. Esse resultado indica que a importância destacada dessas espécies na floração da família não é apenas um efeito de suas densidades.

Esse padrão sazonal na produção de frutos, provavelmente, influencia o comportamento dos frugívoros nos cerrados do Prosa e da Embrapa, de forma similar ao descrito por Develey & Peres (2000) em Floresta Atlântica. Estes autores discutem que um dos fatores que influi na variação de tamanho dos grupos mistos de aves é a distribuição temporal dos recursos alimentares, outro estudo que encontrou um padrão sazonal na produção de frutos sem correlação com as variáveis, temperatura e pluviosidade, foi encontrado num trecho de mata ciliar do Rio Formoso em Bonito, Mato grosso do Sul (Reys *et al.* 2005) .

Embora poucas evidências suportem uma relação entre abundância de frugívoros e sazonalidade, French (1992) relata que mudança no comportamento das aves pode ser uma pressão seletiva importante sobre a produção de frutos. Entretanto, independentemente se são plantas ou

animais os responsáveis pela direção das adaptações, as interações que envolvem estes organismos são extremamente importantes para a persistência espacial e temporal das espécies envolvidas (Bond 1994, Feisinger 1987).

Considerando os resultados do presente estudo e daqueles encontrados por outros autores (Batalha & Mantovani 2000, Oliveira & Gibbs 2000, Mantovani & Martins 1988), pode-se sugerir que a restrição hídrica sazonal no cerrado não impede a ocorrência dos eventos fenológicos para a grande maioria das espécies lenhosas. Assim, as espécies lenhosas do cerrado são capazes de manter a produção de flores e frutos durante o período seco, corroborando os resultados de diferentes estudos, que indicam haver água disponível para as plantas mesmo durante a seca sazonal (Oliveira *et al.* 2005, Silva 2003, Jackson *et al.* 1999, Franco 1998).

### **Produção de frutos**

Estudos sobre fenologia reprodutiva, geralmente abrangem a intensidade ou a porcentagem de indivíduos numa população, ou mesmo numa comunidade, que estejam em determinada fenofase, seja ela floração ou frutificação. Mesmo no cerrado, onde vários estudos foram feitos neste foco, a produtividade raramente é avaliada quanto a biomassa dos frutos produzidos. Reys *et al.* (2005) é um dos poucos estudos que avaliou esse fato, em uma Mata Ciliar do Rio Formoso, em Bonito, Mato Grosso do Sul. No cerrado lato senso, este é provavelmente, o primeiro estudo que tenta quantificar a biomassa de frutos zoocóricos produzidos.

Neste estudo, a produção de frutos em ambas as áreas, Prosa e Embrapa, foi bem maior que a encontrada no estudo de Reys *et al.* (2005). Provavelmente esta diferença se deve a metodologia empregada, visto que em Bonito, avaliou-se a produtividade pelos frutos caídos no chão.

A produtividade na Embrapa foi independente da estação, mostrando que a disponibilidade de frutos para a comunidade de frugívoros é mais homogênea, entretanto a produtividade do Prosa é afetada pelas estações, o que torna o período de menor produção de biomassa, neste caso, no período seco e final da estação chuvosa, um momento crítico para a comunidade de frugívoros, principalmente a de médio e grande porte. No caso do Prosa, não existem frugívoros de grande porte, mas as populações de frugívoros de médio porte, como as das espécies *Nasua nasua* (quatis), *Dasyprocta azarae* (cutias), *Callithrix* sp (micos), *Pipile* sp (jacutinga), *Crax* sp (mutum), entre outros devem sofrer stress referente ao aporte nutricional e saciedade. Nesta área, as espécies que mais contribuem na porcentagem de frutificação nos períodos de menor produção de biomassa foram *Psychotria cartaginensis*, *Piper tuberculatum* e *Unonops lindmanii*. Apesar de não listar entre as espécies mais representativas no que concerne a porcentagem de indivíduos, a espécie de palmeira

*Syagrus romanzoffiana* incrementou a produção de frutos da comunidade vegetal em todos os meses do ano de estudo. Esta espécie foi um recurso muito importante para a guilda de frugívoros principalmente nos períodos de escassez.

As bordas, em ambas as áreas, Prosa e Embrapa, produziram mais frutos que no interior dos fragmentos. Tanto no Prosa quanto na Embrapa, espécies heliófitas, e/ou colonizadoras e generalistas são encontradas em maior abundância do que no interior dos fragmentos, tais como *Annona coriacea*, *Duguetia furfuracea*, *Xylopia aromatica*, *Byrsonima intermedia*, *Rapanea umbellata*, *Campomanesia sessiflora*, *Campomanesia eugenioides*, *Psidium guineense*, *Guazuma ulmifolia* e *Cecropia pachystachya*, fato que provavelmente influencia na produtividade de frutos.

O processo de fragmentação pode causar inúmeros distúrbios nas relações ecológicas decorrentes do isolamento e perda de habitat, do efeito de borda e das alterações nas condições microclimáticas associadas a este efeito. As variações microclimáticas (radiação solar, vento, temperatura, e umidade relativa) podem afetar diretamente a fenologia das espécies vegetais (floração e frutificação), beneficiando as espécies heliófilas e prejudicando as ombrófilas. As relações ecológicas são afetadas neste processo, na medida em que a qualidade e a quantidade dos recursos disponíveis para os animais polinizadores e dispersores variam com a fenologia das espécies. A distribuição espacial e temporal destes recursos é extremamente variável e decorrente da heterogeneidade na distribuição das espécies e da assincronia na frutificação nas florestas tropicais (Talora & Morelato 2000).

Estudos fenológicos que incluam a avaliação da disponibilidade de recursos para a fauna podem contribuir para um melhor entendimento destas formações tão complexas, principalmente devido ao fato das interações animal-plantas serem fundamentais para a conservação da biodiversidade. Estudos envolvendo observações sistemáticas em longo prazo para um maior número de espécies são necessários para confirmar os padrões descritos neste e em outros trabalhos, possibilitando compreender a influência dos fatores bióticos e abióticos nos padrões fenológicos das espécies e a dinâmica e conservação deste ecossistema.

## **Diversidade**

Em ambientes tropicais o número de espécies é elevado e a distribuição desigual com poucas espécies contendo muitos indivíduos e um grande número de espécies com um número reduzido de indivíduos, podendo ser consideradas raras localmente. No cerrado sensu stricto, a diversidade alfa, está na faixa de 3,0 a 3,5 nats/indivíduo para amostras de um hectare compostas por parcelas disjuntas (Felfili et al. 1997, Felfili et al. 1994) sendo portanto, elevada (Magurran 1988).

Na Embrapa das 75 espécies amostradas, nas áreas de borda de fragmento, 16 perfizeram 51,8% da Frequência Relativa (FR) total. Entre elas, encontram-se aquelas com maior densidade Relativa (DR) e Frequência Relativa (FR) como *Alibertia edulis* (DR=9,77, FR=4,44) e *Rapanea umbellata*, (DR=9,51; FR=4,44) e outras com menor densidade Relativa (DR) e mesma Frequência Relativa (FR), como *Curatella americana* (DR=2,31, FR=4,44). No interior dos fragmentos, 16 perfizeram 51% da Frequência Relativa (FR) total. Entre elas, encontram-se aquelas com maior densidade Relativa (DR) e Frequência Relativa (FR) como *Psychotria cartaginensis* (DR=16,28, FR=4,08) e outras com menor densidade Relativa (DR) e mesma Frequência Relativa (FR), como *Rhamnidium elaeocarpum* (DR=1,47, FR=4,08).

No Prosa das 45 espécies amostradas, nas áreas de borda de fragmento, 10 perfizeram 51,39% da Frequência Relativa (FR) total. Entre elas, encontram-se aquelas com maior densidade Relativa (DR) e Frequência Relativa (FR) como *Psychotria cartaginensis* (DR=19,39, FR=5,71) e outras com menor densidade Relativa (DR) e mesma Frequência Relativa (FR), como *Guazuma ulmifolia* (DR=2,53, FR=5,71) e *Randia armata* (DR=2,53, FR=5,71). No interior dos fragmentos, 10 perfizeram 51,96% da Frequência Relativa (FR) total. Entre elas, encontram-se aquelas com maior densidade Relativa (DR) e Frequência Relativa (FR) como *Psychotria cartaginensis* (DR=14,94, FR=5,77) e outras com menor densidade Relativa (DR) e mesma Frequência Relativa (FR), como *Trichilia elegans* (DR=3,57, FR=5,77).

Estas espécies, apesar da menor densidade, foram amostradas em muitas parcelas, podendo estar, deste modo, mais distribuídas na área, afirmação passível de comprovação através de um estudo de distribuição espacial dirigido a tais espécies. Meirelles & Luiz (1995) ressaltaram a necessidade de trabalhos com esta abordagem, uma vez que investigações nesta linha são raras nas áreas de Cerrado.

Os índices de diversidade encontrados nas áreas de borda e interior da Embrapa, foi semelhante ao encontrado em outras localidades, como na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP (Fidelis & Godoy 2003), lá o valor do Índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,623 e o de Equabilidade 0,839; Batalha. & Mantovani, (2000) encontraram para o conjunto dos componentes, no cerradão, os índice de diversidade (H') e de equabilidade (J) foram de 3,901 nat/ind e 0,830, respectivamente. Estes índices equivaleram a 4,022 nat/ind e 0,844, para o cerrado "sensu stricto" e a 4,015 nat/ind e 0,825, para o campo cerrado.

Considerando o tamanho das áreas amostradas no Prosa, esperava-se encontrar tanto para as bordas, como para o interior de cerrado um número de espécies maior do que o amostrado, segundo a alta riqueza florística, entre espécies arbustivo-arbóreas descrita para o cerrado latu senso (Batalha et al. 1997).

O índice de equabilidade de Pielou encontrado nas áreas da Embrapa foi mediano e no Prosa muito baixo, indicando que as populações das espécies ocorrentes nessas matas apresentam distribuição heterogênea, principalmente no Prosa, sugerindo instabilidade na abundância destas espécies. Esta heterogeneidade na abundância das espécies contribuiu para diminuir o valor do índice de diversidade, uma vez que o número de espécies registradas na área de estudo foi relativamente baixo.

A menor riqueza florística e diversidade em espécies encontradas neste estudo, quando comparado com estudos conduzidos na Região Sudeste, podem estar relacionadas a fatores físicos locais e a processos de fragmentação e perturbações que propiciaram condições para dominância de algumas espécies no trecho estudado. Ao longo de toda a área do Prosa foi observada elevada abundância de *Psychotria cartaginensis*. Esta espécie é considerada freqüente em áreas de meia sombra sob as árvores em locais de maior umidade (Pott & Pott 1994), onde predominam características edáficas, e topográficas e, possivelmente, como resultado de perturbações sofridas em passado recente. Estudos complementares em outros trechos desta fisionomia, com as mesmas características físicas da área estudada seriam importantes para possibilitar comparações quanto à riqueza florística, uma vez que este estudo mostra os primeiros resultados que descrevem e avaliam a composição florística para essa região.

O número de espécies com cada padrão de agregação segundo os valores do índice de Payandeh foi independente da área e das amostras de borda e interior de cerrado, sendo a distribuição regular a registrada para a maioria das espécies. Com base nesses resultados, podemos crer que os fatores que interferem na agregação dos indivíduos não foram suficientemente distintos a ponto de mudar os padrões entre as áreas ou mesmo entre as regiões. Esses fatores estão relacionados também a distribuição de abundâncias e a outros descritores (riqueza, diversidade, equabilidade etc.), o que nos leva a supor que o padrão regular de distribuição é o que melhor atende o compromisso custo/benefício em uma variedade relativamente ampla de condições, tanto para os indivíduos jovens como para os adultos.

## CAPÍTULO 2

### DISPONIBILIDADE DE FRUTOS E A PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE *NASUA NASUA* (PROCYONIDAE – CARNIVORA) EM FRAGMENTOS DE CERRADO.

#### INTRODUÇÃO

Os processos de frugivoria e dispersão de sementes são reconhecidamente importantes na dinâmica das florestas tropicais. A maioria das plantas arbóreas e herbáceas destes ambientes depende de animais e inúmeras dependem especificamente de vertebrados para dispersar suas sementes. Ao mesmo tempo, os frutos se constituem num importante item alimentar de diversos animais nesses ambientes (Levey *et al.* 1994, Herrera 1986). O Cerrado apresenta diversas fitofisionomias abrangendo formações florestais, savânicas e campestres. Dentre as formações savânicas, o cerrado senso restrito ou cerrado típico é a mais freqüente, podendo apresentar maior (cerrado denso) ou menor (cerrado ralo) densidade de espécies arbustivas e arbóreas (Ribeiro & Walter 1998). Para o cerrado típico, foi demonstrado que grande parte das plantas são zoocóricas (Vieira *et al.* 2002) e que há variação nos períodos de frutificação das plantas ao longo do ano, com a maioria zoocórica frutificando no início das chuvas (Oliveira 1998). A biomassa de frutos produzida, no entanto, é relatada apenas para algumas espécies de interesse econômico, sendo raros estudos que avaliem a produção de frutos no cerrado ao nível de comunidades.

Uma gama de fatores abióticos e bióticos, como precipitação, temperatura e interações inter e intra-específicas influenciam a ecologia dos mamíferos, e entre estes fatores, a disponibilidade de recursos alimentares desempenha um papel importante, tanto sobre a distribuição geográfica das espécies (Brown & Gibson 1983), como sobre aspectos da ecologia e o comportamento das mesmas (Martins 2004, Julien-Laferrrière 1995). Em geral, os ambientes apresentam variações sazonais na quantidade de alimento, devido a padrões anuais de variação em temperatura e precipitação (Charles-Dominique *et al.* 1981, Wolda 1978). Desta forma, muitas vezes as estações do ano funcionam como bons indicadores da variação na disponibilidade de alimento, de maneira que na região tropical a estação úmida e quente corresponde ao período de alta abundância de alimento para os mamíferos (Bergallo & Magnusson 1999, Charles-Dominique *et al.* 1981), enquanto a estação seca e fria corresponde ao período de escassez de recursos. Diversos estudos já demonstraram que a variação sazonal na disponibilidade de recursos pode gerar, direta ou indiretamente, padrões sazonais na ecologia de espécies de marsupiais (Julien-Laferrrière 1995, Julien-Laferrrière & Atramentowicz 1990, Fleming 1973) e primatas (Procópio-de-Oliveira 2002, Kierulff 2000).



Com relação à composição da dieta os animais podem ser divididos em dois grupos, representando dois extremos de um contínuo: especialistas e generalistas. Entre os mamíferos generalistas, é comum observar alterações na composição da dieta de acordo com flutuações na disponibilidade de recursos (Alves-Costa *et al.* 2004, Mello *et al.* 2004, Hodges & Sinclair 2003, Sosa & Soriano 1996). Dessa forma, os estudos mencionados acima descrevem que alguns itens são mais consumidos enquanto são abundantes, porém deixam de ser consumidos quando são raros. Isso ocorre provavelmente devido aos altos custos de forrageamento associados ao consumo de itens escassos (Schoener 1971). Claramente, além da disponibilidade, outros fatores também são importantes na escolha dos itens, como o retorno energético, a facilidade de encontrar o alimento e a palatabilidade do item (Owen 1982).

Alguns membros da ordem Carnívora são frugívoros oportunistas. Como não dependem dos frutos como fonte única de proteínas, são geralmente generalistas e utilizam principalmente frutos com baixo teor nutricional, ricos em água e carboidratos (Herrera 1989, Howe 1986, 1984). Apesar de sua ampla ocorrência no Neotrópico e de consumirem uma grande quantidade de frutos, os estudos tendo a espécie *Nasua nasua* como foco são ainda incipientes (Beisegel & Mantovani 2006, Alves-Costa *et al.* 2004, Alves-Costa 1998). Mesmo informações de aspectos mais gerais sobre a ecologia de quatis são em grande parte limitados a *N. narica* em Barro Colorado (Gompper 1997, 1996, Russel 1996), Arizona (Ratnayeke *et al.* 1994) e México (Valenzuela 2000) e poucos com *N. nasua* (Gompper & Decker 1995, Yanosky & Mercolli 1992).

O presente trabalho apresenta dados sobre a dieta e de fenologia de frutificação e compara a disponibilidade de frutos com o padrão de consumo mensal deste recurso pelos quatis, *N. nasua*, em duas áreas de cerrado, no Parque Estadual do Prosa e na fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Mato Grosso Sul, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Fenologia reprodutiva

As observações fenológicas foram realizadas de junho de 2007 a maio de 2008 nas duas áreas de estudos. A metodologia empregada no levantamento da fenologia reprodutiva e na disponibilidade de frutos nas duas áreas estudadas são as descritas no Capítulo 1.

### Produtividade e biomassa dos frutos

A produtividade das espécies arbóreo-arbustivas zoocóricas, do Prosa e Embrapa foi avaliada segundo metodologia descrita anteriormente no Capítulo 1.

A biomassa dos frutos (vide Capítulo 1) foi convertida em volume, para comparação com o volume de sementes das espécies encontradas nas fezes dos quatis. O volume dos frutos foi calculado, segundo Beltrão *et al.* (1988), seguindo a fórmula:  $V = 1/6 \cdot 3,14 \cdot a \cdot b^2$ , onde V = volume; a = diâmetro longitudinal; b = diâmetro equatorial.

### Dieta e sazonalidade

A definição da dieta, as espécies de frutos consumidas e demais componentes alimentares foi feita mediante análise de amostras fecais e registros do consumo alimentar dos animais em campo. As amostras fecais foram coletadas mensalmente e diretamente do solo quando ainda frescas em locais conhecidamente utilizados pelos quatis ou ao acompanhar os bandos, durante os períodos de seca e chuva. O período de coleta de fezes no Prosa foi de novembro de 2005 a maio de 2008. Na Embrapa foi de janeiro de 2006 a maio de 2008.

De cada amostra ou bolo fecal individual em laboratório foram retiradas as seguintes medidas: volume total; volume dos componentes ou itens (vegetais, invertebrados, vertebrados, material indeterminado).

Os restos vegetais foram separados do volume das sementes por espécie dos demais resíduos vegetais, as sementes inicialmente identificadas por morfo-espécie foram quantificadas por cada amostra fecal.

As fezes foram lavadas em água corrente, utilizando-se três peneiras sobrepostas: a superior, onde foram colocadas as fezes, com malha de 0,7mm, a do meio com 0,4mm e a inferior com 0,2mm. Por último as sementes foram lavadas com uma solução fungicida (@Orthocide 500) de 2g/litro, e em seguida secas a temperatura ambiente. Depois de secas, foram separadas todas as

sementes encontradas em cada amostra de fezes, agrupadas em morfo-espécies, contadas e medidos os seus respectivos volumes. Depois foram acondicionadas em sacos de papel e estocadas num dissecador para estudos posteriores de germinação.

Para a identificação das espécies de sementes encontradas nas fezes dos quatis, foram coletadas amostras das plantas onde se observou os animais se alimentando e de espécies em frutificação nas áreas de estudos, depois as sementes foram comparadas com aquelas encontradas nas fezes. As plantas foram identificadas por Ubirazilda Rezende (Laboratório de Botânica - UFMS) e Arnildo Pott e Vali Pott (EMBRAPA - CNPGC).

Para obter a distribuição dos itens de dieta dos quatis durante o período de estudos, foi calculada a média mensal de cada item (frutos, invertebrados, vertebrados e indeterminados). Essa distribuição deu a idéia do grau de frugivoria dos quatis ao longo do período estudado.

Como o número de amostras de fezes coletadas não foi igual para os diferentes meses, a determinação da importância de cada espécie frutífera na dieta dos quatis foi realizada através da somatória da frequência relativa mensal de cada espécie (FRm), denominada aqui como valor de importância (V.I.):

$$VI = \sum FRm$$

Sendo que frequência relativa mensal é dada por:

$$FRm = \frac{N_{sp}}{N_{total}}$$

onde, Nsp = Numero de amostras mensais de uma determinada espécie e

Ntotal = Número total de amostras mensais.

Comparou-se a distribuição das frequências de consumo mensal dos itens (vegetal, animal e indeterminado) ao longo do período através da ANOVA de 1 fator e Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). Comparou-se o consumo sazonal de cada item (vegetal, animal e indeterminado) ao longo do período através do teste Mann-Whitney ( $\alpha = 0,05$ ).

## **Preferência alimentar**

Para estudos de preferência alimentar, foram coletadas simultaneamente amostras fecais dos quatis e disponibilidade de frutos nas duas áreas estudadas, de junho de 2007 a maio de 2008.

O consumo de frutos por espécie foi caracterizado pelo volume de itens nas fezes dos quatis e a quantidade de frutos disponível, pelo volume produzido por espécie de frutos em cada local. Para obter um gradiente representativo da preferência de frutos pelos quatis, considerou-se a razão entre consumo de frutos e quantidade de frutos disponível. O principal padrão de variação em preferência de frutos foi obtido pela ordenação dos meses de coleta por escalonamento multidimensional híbrido (Belbin 1992). Para a ordenação considerou-se uma matriz de distâncias Bray-Curtis entre os meses de coleta, pela preferência relativa por cada espécie de fruto.

## RESULTADOS

### Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos.

A frutificação das espécies arbóreo-arbustivas zoocóricas nas áreas de cerrado da Embrapa e Prosa foi independente dos fatores abióticos avaliados (temperatura, pluviosidade média do período e pluviosidade média histórica), apesar do padrão sazonal, com frutos maduros disponíveis durante o ano todo e com maior produção na estação úmida (Capítulo 1).

A produção de frutos imaturos foi sempre maior do que a de frutos maduros. O período de maior disponibilidade de frutos maduros, prontos para dispersão ocorreu na estação chuvosa na Embrapa, e em alguns casos, como no interior dos fragmentos do Prosa, ocorreu uma maior disponibilidade na estação seca (Figuras 1.2 e 1.4, Capítulo 1).

Vale ressaltar que algumas espécies se destacam quanto a oferta de frutos para a comunidade de frugívoros de cada região. No Prosa, a espécie *Psychotria cartaginensis* destacou-se pela disponibilidade de frutos e na Embrapa *Psychotria cartaginensis* e *Alibertia edulis*, com variações de representatividade ao longo do período (Figuras 1.5 e 1.6, Capítulo 1).

Entre as áreas Prosa e Embrapa, a porcentagem de indivíduos nas fenofases frutos imaturos e frutos maduros foi significativamente diferente. Novamente, as diferenças florísticas acentuadas entre as áreas (riqueza, diversidade e equabilidade) provavelmente influenciam nesta diferença (Capítulo 1).

### As espécies consumidas

No período de janeiro de 2006 a maio de 2008, foram coletadas 267 amostras fecais no Prosa, das quais 21% não continham sementes, mas continham fibras vegetais (*Mangifera indica* e *Syagrus romanzoffiana* principalmente) e 6% nada continham de resíduo vegetal.

No Prosa foram registradas 25 espécies consumidas pelos quatis, das quais apenas 2 continuaram na categoria de morfo-espécies. Essas espécies foram distribuídas em 24 gêneros (4 não identificadas) e 19 famílias. As espécies utilizadas, citadas em ordem decrescente de valor de importância (Figura 2.1), foram:

- I. MORACEAE, *Ficus* sp. Figueira
- II. STERCULIACEAE, *Guazuma ulmifolia* Lam. Chico-magro
- III. MYRTACEAE, *Psidium guineense* Sw. Araçá

- IV. ARECACEAE, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman. Gerivá
- V. BORAGINACEAE, *Cordia sellowiana* Cham. Louro branco
- VI. ANNONACEAE, *Unonopsis lindmanii* R.E.Fr. Carrapateira
- VII. PIPERACEAE, *Piper* sp
- VIII. URTICACEAE, *Cecropia pachystachya* Trec. Embaúba
- IX. RUBIACEAE, *Genipa americana* L. Genipapo
- X. MORACEAE *Morus nigra* L. Amora
- XI. RUBIACEAE, *Alibertia sessilis* (Vell.) Marmelinho preto
- XII. BURSERACEAE, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand. Almécega
- XIII. MELIACEAE, *Trichilia elegans* A.Juss
- XIV. MELASTOMATACEAE, *Miconia* sp1
- XV. MONIMIACEAE, *Siparuna guianensis* Aubl. Negramina
- XVI. LEGUMINOSAE FABACEAE, *Inga* sp
- XVII. MELASTOMATACEAE, *Miconia albicans* (Sw.) Tr. Folha-branca
- XVIII. RUBIACEAE, *Psychotria cartaginensis* Jacq. Uva-preta
- XIX. CARICACEAE, *Carica papaya* L. Mamão
- XX. ERYTHROXYLACEAE, *Erythroxylum pelleterianum* A. St.-Hil. Pimenteirinha
- XXI. LAMIACEAE, *Vitex cymosa* Bertero ex Spreng. Tarumã
- XXII. sp61
- XXIII. sp62
- XXIV. ULMACEAE, *Celtis pubescens* (Kunth) Spreng.
- XXV. CUCURCITACEAE, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai. Melancia

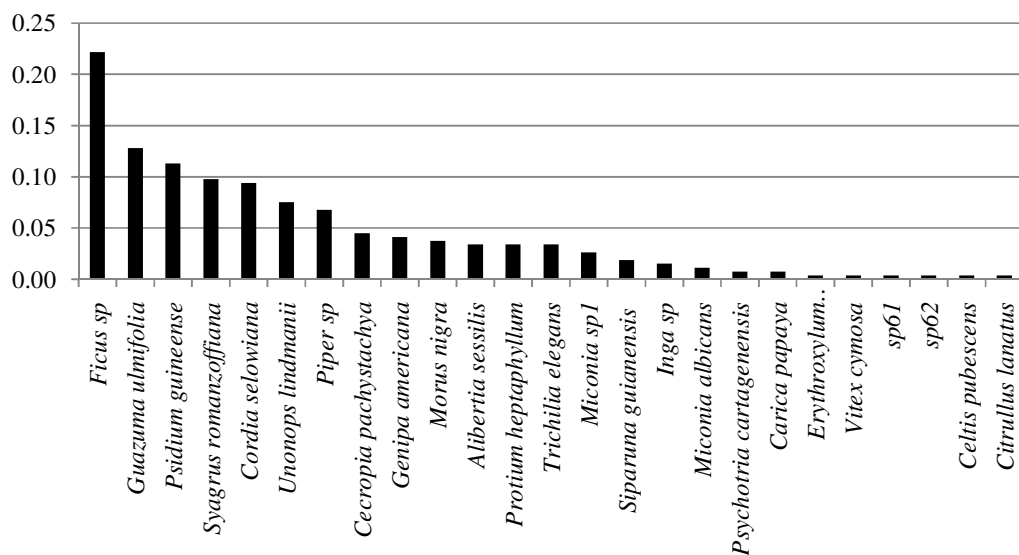


Figura 2.1. Valor de Importância (VI) das espécies consumidas por quatis no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Foram coletadas 276 amostras fecais na Embrapa, das quais 15,22% não continham sementes, mas continham fibras vegetais (*Mangifera indica* e *Syagrus romanzoffiana* principalmente) e 1,45% nada continham de resíduo vegetal. Foram registradas 34 espécies consumidas pelos quatis, das quais apenas 7 continuaram na categoria de morfo-espécies. Essas espécies foram distribuídas em 33 gêneros (3 não identificadas) e 21 famílias. As espécies utilizadas, citadas em ordem decrescente de valor de importância (Figura 2.2), foram:

- I. URTICACEAE, *Cecropia pachystachya* Trec. Embaúba
- II. MORACEAE, *Ficus sp*
- III. BORAGINACEAE, *Cordia sellowiana* Cham. Louro branco
- IV. ANNONACEAE, *Unonopsis lindmanii* R.E.Fr. Carrapateira
- V. RUBIACEAE, *Alibertia sessilis* (Vell.) Marmelinho preto
- VI. RUBIACEAE, *Alibertia edulis* (Vell.) Schum. Marmelão
- VII. STERCULIACEAE, *Guazuma ulmifolia* Lam. Chico-magro
- VIII. RUBIACEAE, *Psychotria cartagenensis* Jacq. Uva-preta
- IX. ANACARDIACEAE, *Tapirira guianensis* Aubl. Fruto-do-pombo
- X. DILLENIACEAE, *Curatella americana* L. Lixeira
- XI. MYRTACEAE, *Psidium guineense* Sw. Araçá
- XII. ANNONACEAE, *Duguetia furfuracea* (A. St.-Hil.) Benth. Ata-brava
- XIII. MYRTACEAE, *Campomanesia sessiflora* (O.Berg) Mattos Guavira cabeluda

- XIV. ERYTHROXYLACEAE, *Erythroxylum pelleterianum* A. St.-Hil. Pimenteirinha
- XV. MYRTACEAE, *Campomanesia eugenioides* (Cambess.) D.Legrand. Guavira
- XVI. ARECACEAE, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman. Gerivá
- XVII. PIPERACEAE, *Piper* sp
- XVIII. BURSERACEAE, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand Almécega
- XIX. MELASTOMATACEAE, *Miconia albicans* (Sw.) Tr. Folha-branca
- XX. sp2
- XXI. ANACARDIACEAE, *Mangifera indica* L. Manga
- XXII. RUBIACEAE, *Genipa americana* L. Genipapo
- XXIII. LAURACEAE, *Ocotea* sp. Canela
- XXIV. MYRSINACEAE, *Rapanea umbellata* (Mart. ex DC.) Capororoca
- XXV. ULMACEAE, *Celtis pubescens* (Kunth) Spreng.
- XXVI. EBENACEAE, *Diospyros hispida* A.DC. Ameixa brava
- XXVII. LEGUMINOSAE CAESALPINIACEAE, *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne jatobá  
folha larga
- XXVIII. sp119
- XXIX. sp117
- XXX. LAMIACEAE, *Vitex cymosa* Bertero ex Spreng. Tarumã
- XXXI. sp 59
- XXXII. sp127
- XXXIII. sp85
- XXXIV. SAPOTACEAE, *Pouteria torta* (Mart.) Radlk.



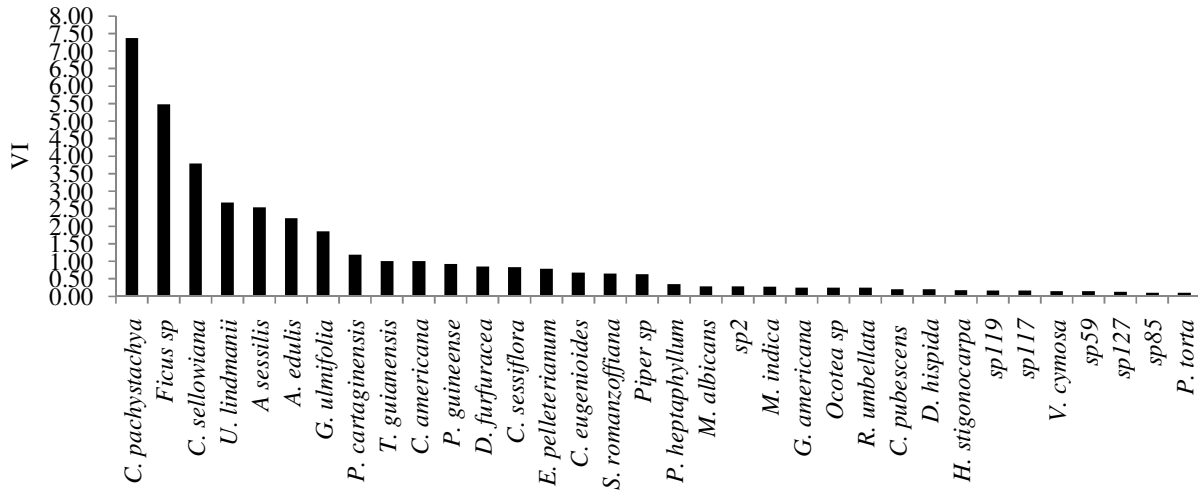


Figura 2.2. Valor de Importância (VI) das espécies consumidas por quatis na fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

### A distribuição do consumo de frutos e demais componentes da dieta

O consumo de frutos foi significativamente maior que os demais itens da dieta (invertebrados, vertebrados e indeterminado), tanto na Embrapa (Figura 2.3, tabelas 2.1 e 2.2) quanto no Prosa (Figura 2.4, tabelas 2.3 e 2.4). O consumo de frutos foi sazonalmente diferente em ambas as áreas (Tabela 2.5) e no Prosa o consumo de itens de origem animal também foi dependente das estações seca e chuvosa. Os demais itens nas duas áreas não variaram em quaisquer das estações (Média±dp: Embrapa: frutos/seca: 10.32±8.04, frutos/chuva: 13.49±4.9, Prosa: frutos/seca: 6.07±3.63, frutos/chuva: 12.06±5.8, ani/seca: 2.40±2.34, ani/chuva: 1.02±1.17).

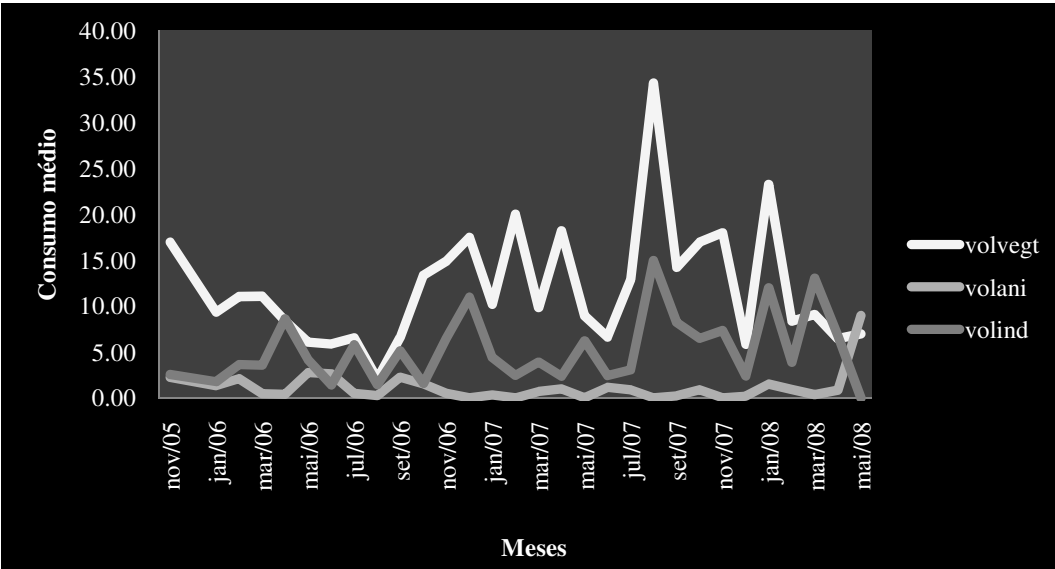


Figura 2.3. Variação das médias de consumo mensal dos itens vegetal, animal e indeterminado por quatis na fazenda Sede – Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

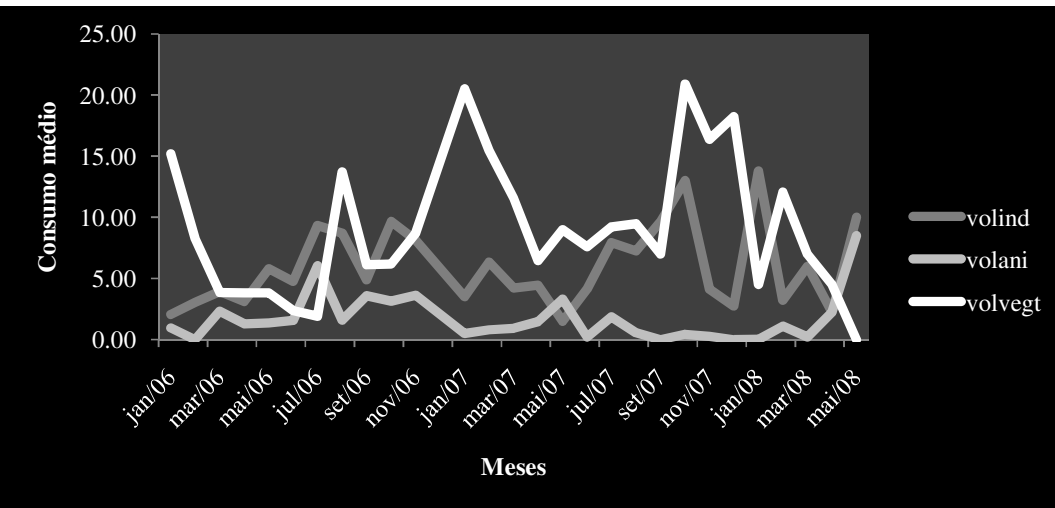


Figura 2.4. Variação das médias de consumo mensal dos itens vegetal, animal e indeterminado por quatis no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Tabela 2.1. Resultados da ANOVA 1 fator para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), na fazenda Sede - Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul .

Fonte	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	P
Itens	1799,532	2	899,766	44,4436	0,0000
Erro	1761,327	87	20,245		

Tabela 2.2. Resultados de Tukey para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), na fazenda Sede - Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ( $\alpha=0,05$ ).

Média vegetal	Média animal	Média indeterminado
12,01 $\pm$ 6,63a	1,17 $\pm$ 1,69b	5,2443 $\pm$ 3,73c

Tabela 2.3. Resultados da ANOVA 1 fator para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul .

Fonte	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados médios	F	P
Itens	1255.583	2	382.212	24.6572	0.0000
Erro	1255.583	81	15.501		

Tabela 2.4. Resultados de Tukey para itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ( $\alpha=0,05$ ).

Média vegetal	Média animal	Média indeterminado
9.0654 $\pm$ 6,65a	1.7079 $\pm$ 1,95b	5.9796 $\pm$ 3,29c

Tabela 2.5. Teste de Mann-Whitney entre os itens consumidos (vegetal, animal e indeterminado), pelos quatis entre as estações de seca e chuva, na fazenda Sede, Embrapa Gado de Corte e Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (p  $\leq$  0.05).

Itens	Embrapa	Prosa
	Seca x chuva	Seca x chuva
Vegetal	U = 58.00; p = 0.0248	U = 40.50; p = 0.0082
Animal	U = 95.50; p = 0.4928	U = 53.50; p = 0.0409
Indeterminado	U = 103.00; p = 0.7083	U = 89.00; p = 0.6792

## Preferência alimentar

Na Embrapa, das 72 espécies amostradas no levantamento fenológico, 11 espécies não floriram nem frutificaram, 30 produziram frutos, mas não foram consumidas durante o período compreendido entre junho de 2007 a maio de 2008 (Tabela 2.6).

Tabela 2.6. Espécies de frutos amostrados e não consumidos pelos quatis, de jun/07 a mai/08, na fazenda Sede - Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Família / espécie/nome popular	Hábito	Floração	Frutificação
ANNONACEAE			
<i>Annona coriacea</i> Mart. Araticum	A	jul-jan	jul-jan
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. Pindaíba	A	ano todo	ano todo
ARALIACEAE			
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	A	jun-ago	ago-out
ARECACEAE			
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Bocaiúva	A	ano todo	ano todo
<i>Attalea phalerata</i> Mart. Acuri	A	ano todo	ano todo
DIOSCOREACEAE			
<i>Dioscorea trifida</i> L.f. Japcanga	B	set-mar	set-mar
EUPHORBIACEAE			
<i>Croton urucurana</i> Baill Sangra-d'água	A	jan-fev	fev
<i>Sapium</i> sp	B	nov-jan	nov-fev
LACISTEMATACEAE			
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby	A	jun-set	jun-jan
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	A	jun-set	ago-jan
LAURACEAE			
<i>Nectandra</i> sp	A	set	set-jan
LEGUMINOSAE CAESALPINIACEAE			
<i>Hymenaea courbaril</i> L. Jatobá-mirim	A	ano todo	ano todo
LEGUMINOSAE FABACEAE			
<i>Inga</i> sp	A	jun -jul	jul-ago
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd	A	mar-abr	mar-abr

<i>Inga vera</i> Willd.	A	set-out	out-nov
LEGUMINOSAE MIMOSACEAE			
<i>Dipteryx alata</i> Vogel Cumbaru	A	jun-dez	jun-jan
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> (L.) H.B.K. Murici-do-cerrado	A	nov-dez	dez-jan
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss. Canjiqueira	B	Ano todo	Ano todo
MELIACEAE			
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer. Camboatã	A	-	-
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss	A	ano todo	ano todo
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	A	jul-ago	out-nov
MONIMIACEAE			
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl. Negramina	A	ano todo	ano todo
MORACEAE			
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul. Mama-de-cadela	B	jul-ago	ago-set
MYRTACEAE			
<i>Eugenia</i> sp	A	-	-
<i>Myrciaria cauliflora</i> (DC.) Berg.	A	jun-jul	jul-ago
<i>Sp2</i>	A	-	-
OPILIACEAE			
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers	A	-	-
RHAMNACEAE			
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek. Cabrito	A	out-dez	nov-jan
RUBIACEAE			
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg. Veludo vermelho	A	jan-mar/jun-jul	fev-mai/jul-nov
<i>Coussarea platyphylla</i> Müll.Arg.	A	-	-
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl. Veludo branco	A	-	-
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth. Congonha-de-bugre	A	nov	dez
RUTACEAE			
<i>Zanthoxylum rigidum</i> H. e B. ex Willd.	A	jun-set	set-out
SAPOTACEAE			
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. Leiteirinho	A	abr-out	abr-out
SAPINDACEAE			

<i>Allophyllus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	A	-	-
<i>Cupania castaneifolia</i> Mart. cambuatá	A	-	-
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd. Cipó-uva	B	jun-ago	jul-set
SOLANACEAE			
<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.	B	-	-
ULMACEAE			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume Periquiteira	A	-	-
URTICACEAE			
<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	A	jun-ago	jul-dez
VERBENACEAE			
<i>Aegiphila</i> sp	B	-	-

No Prosa, das 45 espécies amostradas no levantamento fenológico, 2 espécies não floriram nem frutificaram, 22 produziram frutos mas não foram consumidas durante o período compreendido entre junho de 2007 a maio de 2008 (Tabela 2.7).

Tabela 2.7. Espécies de frutos amostrados e não consumidos pelos quatis, de jun/07 a mai/08, no Parque estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Família / espécie/nome popular	Hábito	Floração	Frutificação
ANACARDIACEAE			
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. Fruto-do-pombo	A	set-dez	out-fev
ANNONACEAE			
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. Pindaíba	A	ago-out	out-dez
ARALIACEAE			
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	A	-	-
ARECACEAE			
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Bocaiúva	A	ano todo	ano todo
CELASTRACEAE			
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) Peyr.	A	jul-out	jul-jan
CLUSIACEAE			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	A	ago-set	set-nov
COMBRETACEAE			
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	A	ago-set	out-nov

---

EUPHORBIACEAE			
<i>Croton urucurana</i> Baill Sangra-d' água	A	janeiro	fevereiro
LAURACEAE			
<i>Nectandra gardneri</i> Meisn.	A	jun-set	jun-out
<i>Ocotea</i> sp	A	jun-set	jul-out
LEGUMINOSAE CAESALPINIACEAE			
<i>Hymenaea courbaril</i> L. Jatobá-mirim	A	set-out	out-jan
MELASTOMATACEAE			
<i>Miconia</i> sp2	B	agosto	agosto
<i>Miconia</i> sp3	B	agosto	agosto
<i>Tococa formicaria</i> Mart.	A	ago-set	ago-dez
MYRSINACEAE			
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Capororoca	A	ano todo	ano todo
RHAMNACEAE			
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek. Cabrito	A	-	-
RUBIACEAE			
<i>Alibertia edulis</i> (Vell.) Schum. Marmelão	A	mai-set	set-mar
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	A	ago-set	ago-nov
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	B	ano todo	ano todo
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	B	jun -out	jun-nov
Sp 11d	B	ago-set	out-dez
SAPINDACEAE			
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd. Cipó-uva	B	jul-out	ago-dez
SOLANACEAE			
<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.	B	jun-out	jun-fev
VERBENACEAE			
<i>Aegiphila candelabrum</i> Briq.	B	ago-out	out-nov

---

Em muitas situações, as duas populações de quatis utilizaram uma determinada espécie num momento, mas quando esta espécie era ofertada simultaneamente com outras eles deixavam de utilizá-la, em detrimento das outras espécies ofertadas. Ex: *Alibertia edulis*, *Curatella americana*, *Cecropia pachystachya*, *Erythroxylum pelleterianum*, *Psychotria cartaginensis*. Outras eram

consumidas, mesmo nos momentos de menor produção de frutos, como no fim da estação. Ex: *Campomanesia eugenioides* e *Campomanesia sessiflora*. Ou eram consumidas quase que exclusivamente quando ofertada, como *Cordia sellowiana*.

O principal padrão de variação em preferência de frutos pode ser representado pela ordenação dos meses em duas dimensões (Figura 2.5). No Prosa, *Genipa americana*, *Cordia sellowiana*, *Siparuna guianensis* e *Psidium guineense* contribuíram para o padrão de preferência dos quatis no período chuvoso e *Guazuma ulmifolia* no período seco. Na Embrapa, *Campomanesia eugenioides* contribuíram para o padrão de preferência no período chuvoso e *Psidium guineense* no período seco.

A variação entre locais explicou significativamente o principal padrão de variação em preferência de frutos independentemente da estação de coleta (Pillai-Trace = 0,413; F = 5,626; gl = 2 e 16; p = 0,014), mas as estações não diferiram significativamente (Pillai Trace = 0,126; F = 1,153; gl = 2 e 16; p = 0,340) e a interação entre locais e estações mostrou variação marginalmente significativa (Pillai Trace = 0,307; F = 3,536; gl = 2 e 16; p = 0,054)



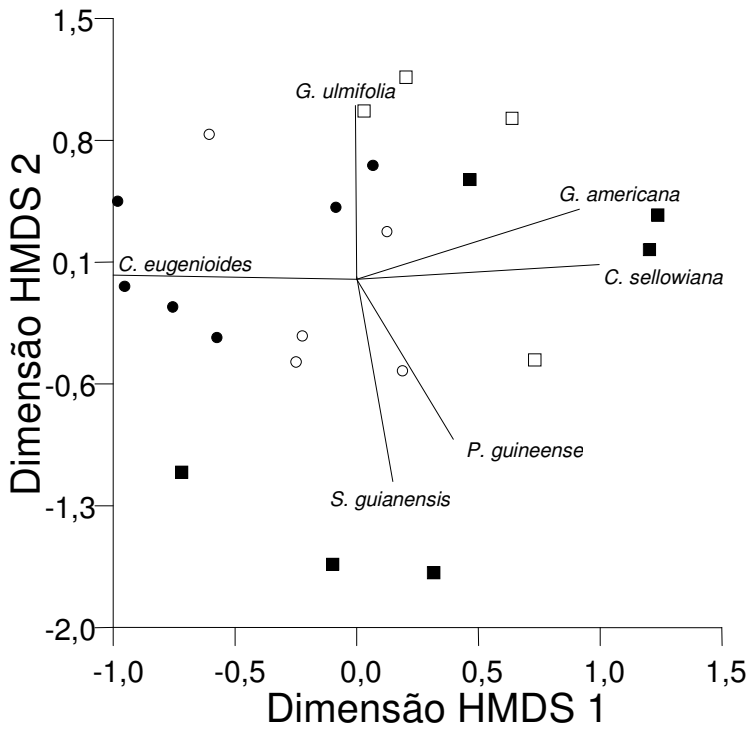


Figura 2.5. Ordenação dos meses de coleta por escalonamento multidimensional híbrido (HMDS, stress = 0,29), considerando-se a razão entre o volume consumido e o produzido de cada espécie de fruto registrada em fezes de quatis, no Parque Estadual do Prosa (quadrados) e na Fazenda Sede Embrapa Gado de Corte (círculos). Pontos preenchidos correspondem aos meses da estação chuvosa e pontos vazios aos meses secos. Vetores indicam a contribuição relativa de cada item registrado nas fezes para o plano da ordenação ( $r > 0,4$ ).

## DISCUSSÃO

Embora a dieta de *N. nasua* seja caracterizada como insetívora-frugívora (Beisegel 2001, Bisbal 1986, Schaller 1983), diferenças nas proporções relativas do consumo de itens de origem vegetal e de origem animal, indicam uma tendência a frugivoria em todo o período nas duas populações de quatis estudadas. A população do Prosa consumiu 25 espécies de frutos e a população da Embrapa 34 espécies, mas muitas não foram consumidas apesar de disponíveis.

Os frutos consumidos tinham diferentes características (tamanho, cor, forma, número de sementes e tamanho das sementes) como em estudos anteriores com *N. nasua* (Costa 2003, Alves-Costa 1998), e corresponderam àquelas associadas ao consumo por mamíferos, que possuem preferências por frutos verdes, amarelos, vermelhos e marrons (Wilson 1993, Herrera 1989, Gautier-Hion et al. 1985). Entretanto, grande parte das espécies consumidas apresentou frutos com pequenas sementes que também podem ser dispersas por aves. As poucas espécies com sementes realmente grandes para o consumo por esse grupo foram as de *Duguetia furfuracea* e *Syagrus romanzoffiana*, que apresentam tamanhos de 2 cm aproximadamente.

Em vários casos as características dos frutos consumidos foram associadas a um sistema de dispersão por frugívoros generalistas: a) sementes pequenas e b) frutificação sincrônica (Wilson 1993, Herrera 1989, Gautier-Hion et al. 1985). Com relação aos quatis, dois fatores devem estar mais relacionados à diversidade dos frutos consumidos: 1) médio tamanho corporal (cerca de 3,5kg para fêmeas adultas), o que permite o consumo de frutos de tamanhos variados; 2) não dependem de frutos como fontes únicas de proteínas, não havendo, portanto, pressão para restringir o consumo a frutos de alto valor protéico (Wilson 1993, Herrera 1989, Gautier-Hion et al. 1985). O consumo de frutos com diferentes características, incluindo aqueles com síndromes para dispersão por aves, foi também verificado para outras espécies de carnívoros na América do Norte, tais como o urso negro (*Ursus americanus*) e, racuns (*Procyon lotor*) (Wilson 1993).

Um estudo realizado em Belo Horizonte, Minas Gerais, encontrou uma dieta onde o principal alimento foram os insetos, entretanto frutos e milípedes tiveram igual ou maior contribuição na dieta dependendo da estação (Alves-Costa et al. 2004). Em comparação com a dieta do cogenérico *N. narica*, Delibes et al. (1989) mostraram semelhante padrão, onde o principal alimento eram os invertebrados, com apenas 37% de frutos consumidos. Entretanto, igualmente a este estudo, em Barro Colorado Island, Panamá, e Chamela, Jalisco, México, *N. narica* foi principalmente frugívoro (>70% das amostras) (Valenzuela 1998, Gompper 1996), indicando que diferenças na dieta dos dois congêneres podem ser pela diferença na disponibilidade dos recursos associados às diferenças regionais ou estações, e não por diferenças fisiológicas entre as duas espécies.

Variações sazonais nos hábitos alimentares são comuns em animais generalistas e podem refletir flutuações na disponibilidade dos recursos. Neste estudo, foram encontradas diferenças sazonais no consumo de frutos na Embrapa; e no Prosa, diferenças sazonais no consumo de frutos e itens de origem animal, principalmente invertebrados. É possível que as diferenças em tamanho, florística e inserção na matriz, façam com que no Prosa a comunidade de invertebrado seja mais impactada, gerando diferença na disponibilidade deste recurso. Apesar dos insetos serem menos abundantes na estação seca (Develey & Peres 2000, Levings & Windsor 1982) o consumo de itens de origem animal foi maior nesta estação em ambas as áreas.

As duas populações de quatis mostraram preferências distintas na dieta de frutos, independente da disponibilidade dos mesmos. Estudos sobre frugivoria de outras espécies como em primatas e aves, apontam que as espécies mais significativas na dieta nem sempre são as mais abundantes na área de estudo ou nos estudos de fenologia (Porter 2001, Poulsen *et al.* 2001). Assim como as aves, primatas, veados e roedores (Castellarini *et al.* 1998, Julliot 1996, Nugent & Challies 1988, Janson 1983), os quatis nem sempre consomem frutos na proporção em que estes estão disponíveis, mas preferem determinados tipos de frutos. Esta preferência pode estar relacionada acessibilidade, cor, peso, palatabilidade e conteúdo energético de partes comestíveis (Balko & Underwood 2005; Worman & Chapman 2005, Gautier-Hion *et al.* 1985, Wheelwright 1985, Snow 1981). Os quatis apresentam preferência por algumas espécies de frutos que são consumidos mesmo quando registrados em baixa densidade ou ausentes nos locais de estudo de fenologia (Capítulo 1). *Genipa americana*, *Cordia sellowiana*, *Siparuna guianensis* e *Psidium guineense* foram espécies preferidas entre os quatis do Prosa na estação chuvosa e *Guazuma ulmifolia* na seca, enquanto que na Embrapa, *Campomanesia eugenioides* teve preferência no período chuvoso e *Psidium guineense* no período seco. Outros frutos menos preferidos são muitas vezes ignorados ou consumidos em pequena quantidade apesar da sua presença, o que pode refletir uma preferência por frutos que proporcionem um bom conteúdo nutricional.

Os frutos de *Cecropia pachystachya* e *Ficus* sp, por exemplo, foram consumidos durante extenso período, inclusive no início da estação seca, quando poucas espécies apresentaram frutos maduros. Nas espécies de *Cecropia* a maturação dos frutos ocorre aos poucos (parte do fruto amadurece e parte permanece verde). Esta estratégia de maturação pode ter influenciado no consumo prolongado. Em alguns meses os frutos de *Cecropia* foram ignorados, mesmo quando disponíveis, sendo possível que não estivessem completamente maduros para o consumo. Tutin *et al.* (1997) estudando primatas, verificaram que muitas espécies apresentam categorias de alimentos preferidos, que dominam a dieta quando disponíveis. Quando esses frutos preferidos não estão disponíveis,

outros alimentos são ingeridos em menor quantidade, e provavelmente proporciona uma dieta nutricionalmente crítica.

Os estudos sobre a dieta do quati disponíveis são congruentes entre si, e a variação na proporção de consumo de itens alimentares e biomassa de frutos consumida entre as localidades estudadas estão relacionadas com as variações na disponibilidade destes itens e com uma diferença no comportamento alimentar entre as populações.

### **CAPÍTULO 3**

## **O EFEITO DO QUATI COMO DISPERSOR NA GERMINAÇÃO DE ESPÉCIES DO CERRADO.**

### **INTRODUÇÃO**

Em florestas tropicais uma grande proporção das árvores e arbustos produz frutos carnosos e dependem da fauna para dispersar suas sementes (Fleming 1991). Segundo Howe & Smallwood (1982), de 50% a um pouco mais que 75% das espécies arbóreas nas regiões tropicais produzem frutos consumidos por vertebrados.

A interação entre plantas zoocóricas e os frugívoros que dispersam suas sementes é um mutualismo no qual há pouca especificidade entre os organismos envolvidos (Jordano 1987). São poucos os exemplos conhecidos de plantas que possuem apenas uma ou algumas espécies de animais como agentes dispersores de suas sementes. O que comumente ocorre é a interação de grupos de plantas com grupos de animais, possibilitando, como consequência última, uma coevolução difusa entre as plantas e seus dispersores (Fleming 1991, Snow 1981).

De acordo com Herrera (1985), uma relação mais estreita entre plantas zoocóricas e frugívoros não ocorre devido às diferenças nas taxas de evolução destes dois grupos. Howe (1980) e Pratt & Stiles (1985) sugerem que a pressão seletiva dos frugívoros sobre as plantas tem pouca intensidade, uma vez que os recursos por elas disponibilizados são utilizados por um vasto grupo de animais, com diferentes capacidades para dispersar sementes. Jordano (1987) reforça tais considerações ao afirmar que as pressões seletivas proporcionadas por outras plantas, pelos predadores de sementes e pelas condições ambientais são bem mais intensas.

Apesar da pouca importância dada aos mamíferos nas pressões evolutivas alguns autores sugerem que a dispersão biótica pode ter sido responsável pela radiação explosiva das angiospermas, iniciada no período Cretáceo (Fleming 1991), e pela diversificação de algumas famílias como Lauraceae e Melastomataceae, atualmente muito importantes para os frugívoros (Snow 1981).

A despeito das divergências acerca da hipótese da contribuição da classe Mammalia na evolução das plantas (p.ex. Herrera 1989), atualmente sabemos que as relações entre estas e os frugívoros têm consequências importantes sobre a distribuição e os ciclos anuais destes animais, bem como sobre as estruturas das populações de plantas zoocóricas e das comunidades nas quais elas se inserem (Wilson 1992).

Provavelmente o resultado mais importante dos vertebrados na dispersão de sementes é o transporte das mesmas para longe da planta-mãe, para locais potencialmente seguros, onde as condições microambientais podem ser favoráveis para o seu estabelecimento (Jordano *et al.* 2007, Herrera 2002, Howe & Miriti 2000, Primack & Miao 1992).

Um dos fatores que determinam a efetividade de um dispersor é o tratamento dado às sementes durante a deglutição e a passagem pelo tubo digestivo do animal (Schupp 1993). Ao ingerir uma semente o animal pode influenciar no seu tempo e sucesso de germinação (porcentagem de sementes que germinam) das seguintes formas: 1) removendo a polpa do fruto e compostos inibidores de germinação que podem estar presentes nela. Estes compostos podem reduzir o sucesso da germinação, alterando o microambiente das sementes (por exemplo: pressão osmótica e regime de luz) e por quebrar diretamente vias bioquímicas da germinação (Samuels & Levey 2005, Cipollini & Levey 1997, Lisci & Pacini 1994, Mayer & Poljakoff-Mayber 1989, Evenari 1949), e a retirada da polpa também reduz o ataque por fungos (Traveset & Wilson 1997); 2) escarificando química ou mecanicamente a casca da semente (Traveset *et al.* 2001, Barnea *et al.* 1991, 1990, Agami & Waisel 1988;); 3) matando uma fração ou todas as sementes ingeridas (Mendonça & Piratelli 1997, Bodmer 1991, Janzen 1981). Portanto, a passagem das sementes pelo tubo digestivo pode provocar um aumento nas taxas e número final de germinações (Alves-Costa & Eterovick 2007, Costa 2003, Traveset & Wilson 1997, Wrangham *et al.* 1994, Barnea *et al.* 1991, Izhaki & Safriel 1990) ou não ter nenhuma influência (Alves-Costa & Eterovick 2007, Costa 2003, Traveset *et al.* 2001, Traveset & Wilson 1997, Barnea *et al.* 1991, Howe 1980) ou ainda, determinar um decréscimo nas germinações (Janzen 1981). A intensidade de cada um destes efeitos irá depender da espécie do consumidor e da espécie cujos frutos foram consumidos (Alves-Costa & Eterovick 2007, Traveset *et al.* 2001, Traveset & Wilson 1997, Barnea *et al.* 1991, Izhaki & Safriel 1990, Howe 1986).

Os quatis podem incluir uma grande variedade de frutos em sua dieta (veja capítulo 2) (Alves-Costa 2004, Costa 2003, Alves-Costa 1998, Gompper 1996, Russel 1996), mas, seu efeito na dispersão de sementes tem sido pouco investigado (Alves-Costa & Eterovick 2007, Costa 2003, Alves-Costa 1998, Howe 1993, 1980).

Neste estudo foi avaliado se a passagem pelo trato digestório de quatis afetam a germinação das sementes consumidas em duas áreas de Cerrado . A viabilidade foi considerada como condição básica para o início do processo germinativo. Ao definirmos o processo germinativo selecionamos como medidas objetivas as variáveis: tempo até o início da germinação, velocidade de germinação e quantidade de sementes germinadas. Desta forma, testamos as seguintes hipóteses: (1) a quantidade de sementes viáveis varia entre grupos de sementes provenientes de fezes de quatis e de frutos

frescos; (2) a ingestão das sementes pelos quatis afeta o processo germinativo e difere quanto a origem das sementes (fezes ou frutos).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Áreas de estudos**

Este estudo foi conduzido em fragmentos de Cerrado, contidos em duas áreas: a Unidade de Conservação da Unidade de Conservação do Parque Estadual do Prosa - PEP, com área aproximada de 133,5 ha, e a segunda área foi a Embrapa Gado de Corte, com 3.087 hectares. Ambas as áreas esta situadas no planalto da Serra de Maracajú, dentro do perímetro urbano de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

### **Procedimentos de coleta das sementes**

O período de coleta de fezes de quatis no Prosa foi de novembro de 2005 a maio de 2008. Na Embrapa foi de janeiro de 2006 a maio de 2008. As sementes, que passaram pelo tubo digestivo dos quatis e sementes das mesmas espécies retiradas diretamente de frutos maduros, foram submetidas a testes de viabilidade dos embriões e germinação. As sementes ingeridas pelos quatis foram obtidas de amostras fecais coletadas mensalmente e diretamente do solo quando ainda frescas em locais conhecidamente utilizados pelos quatis ou durante o acompanhamento dos bandos, nos períodos de seca e chuva (para detalhes veja capítulo 2).

### **Procedimentos experimentais**

Para testar as duas hipóteses apresentadas consideramos cada amostra de sementes retiradas das fezes de quatis como sendo o conjunto total de sementes obtidas por espécie em um determinado mês de coleta. As sementes retiradas diretamente das plantas-mãe compuseram as amostras de 30 sementes cada (controle). Todas estas sementes foram armazenadas a seco, em sacos de papel a temperatura ambiente.

#### **Viabilidade**

- Hipótese 1: Viabilidade X origem da semente (fezes ou fruto).

As sementes que passaram pelo trato digestivo dos quatis e sementes das mesmas espécies retiradas diretamente de frutos maduros foram submetidas a um teste de viabilidade do embrião. Para verificar o número de sementes viáveis 10% de cada amostra foram submetidas ao Teste de Cloreto

de Tetrazólio (*sensu* Popinigis 1985). Os embriões foram expostos através de secção longitudinal e embebidos em solução a 0,1% de cloreto de 2,3,5 trifeniltetrazólio, por três horas (Popinigis 1985). A interpretação do teste foi realizada com auxílio de estereomicroscópio (lupa) com 16 vezes de aumento (Leck *et al.* 1989, Heydecker 1973).

Como sementes com embriões vigorosos absorvem o tetrazólio mais vagarosamente, obtendo coloração menos pronunciada, categorizamos as sementes após o teste em quatro classes de cores: (1) vermelho-escuro, (2) vermelho (3) rosa e (4) branco. Os embriões, vermelho-escuro e branco, foram considerados inviáveis e os demais viáveis (*cf.* Moore 1973).

### Germinação

- Hipótese 2: Germinação X origem da semente (fezes ou frutos).

As sementes que passaram pelo tubo digestivo dos quatis e sementes das mesmas espécies retiradas diretamente de frutos maduros foram submetidas ao teste de germinação. O teste de germinação foi realizado com espécies cuja quantidade mínima de 30 sementes foi alcançada. De cada espécie de fruto se separaram, no mínimo, 30 sementes (três repetições de 10 sementes) retiradas aleatoriamente de todas as amostras fecais e, no mínimo, 30 sementes (três repetições de 10 sementes), retiradas diretamente dos frutos maduros (colhidos de várias árvores).

As amostras de sementes foram colocadas em placas de Petri forradas por papel filtro e umedecidas com solução fungicida (@Orthocide 500) de 2g/litro, a fim de inibir o crescimento de fungos. Estas placas foram mantidas em germinadora B.O.D. com temperatura controlada entre 26° C a 30° C (Koziowski, 1972ab, Rolston, 1978). A cada 24 horas o número de sementes germinadas foi registrado e estas foram retiradas em seguida. Foram consideradas germinadas sementes que apresentaram radícula exposta (*cf.* Fischer 1997). Todos os testes foram acompanhados durante 60 dias.

O processo germinativo foi caracterizado através das seguintes variáveis: 1) Tempo até o início da germinação – tempo em dias que a primeira semente da amostra levou para emitir a radícula, marcando o início do processo germinativo da amostra; 2) Velocidade de germinação - (esta varia ao longo do tempo) quantidade de sementes germinadas por dia, no período entre o dia em que a primeira semente germinou e o dia em que a taxa de germinação atingiu o ponto de inflexão da curva. Esta curva de germinação foi obtida pela quantidade de sementes que germinaram ao longo dos 60 dias de acompanhamento das amostras; 3) Número total de sementes germinadas – foi a



quantidade total de sementes que germinaram ao longo dos 60 dias de acompanhamento das amostras.

### **Tratamento e análise dos dados**

Considerando que o número de sementes variou entre as amostras, foram utilizadas as proporções de sementes viáveis e de sementes germinadas em cada amostra. Para as análises de variância estes dados foram transformados para o arcoseno da raiz quadrada da proporção (Zar 1999).

Viabilidade - Hipótese 1: Viabilidade X origem da semente (fezes ou fruto). Para analisar estatisticamente a proporção do número de sementes viáveis entre suas categorias de origem (fezes e frutos) foi utilizado o teste de hipóteses que considera igualdade entre duas proporções.

Germinação - Hipótese 2: Germinação X origem da semente (fezes ou frutos). Para avaliar se o processo germinativo das sementes, caracterizado pela relação entre as três variáveis selecionadas nesse estudo, diferia entre os grupos de sementes provenientes de fezes de quatis e aqueles retirados diretamente de frutos da planta-mãe, foi utilizada a análise pelo Modelo Geral Linear (GLM) e a estatística Pillai Trace.

## RESULTADOS

### Viabilidades

Na Embrapa foram testadas as viabilidades das seguintes espécies:

2006: *Cordia selowiana*; *Alibertia edulis*; *Alibertia sessilis*; *Campomanesia eugenoides*; *Curatella americana* (p-value = 0,03); *Ficus* sp; *Guazuma ulmifolia*; *Miconia albicans*; *Protium heptaphyllum*; *Tapirira guianensis*; *Unonopsis lindmanii*.

2007: *Alibertia edulis*; *Cecropia pachystachya*; *Duguetia furfuracea*; *Ficus* sp; *Ocotea* sp; *Psychotria carthagenensis*.

No Prosa foram testadas as viabilidades das seguintes espécies:

2006: *Alibertia sessilis*; *Cecropia pachystachya* (p-value = 0,004); *Cordia selowiana*; *Ficus calyptrocera*; *Ficus insípida*; *Genipa americana* (p-value = 0,03); *Guazuma ulmifolia*; *Morus nigra* (p-value = 0,028); *Piper* sp (p-value = 0); *Psidium guineense*; *Unonopsis lindmanii*.

2007: *Ficus* sp (p-value = 0); *Guazuma ulmifolia*; *Piper* sp; *Miconia* sp1 (p-value =0,026); *Trichilia elegans* (p-value = 0,019).

Espécies com valores de  $p < 0,05$  obtiveram diferença significativa entre as proporções de sementes viáveis e inviáveis entre amostras de tratamento (ingeridas pelo dispersor) e controle (não ingeridas pelo dispersor).

Na área da Embrapa, das 17 espécies testadas, a proporção de sementes viáveis entre controles e tratamento pelo dispersor de quase todas as espécies foi similar. A exceção foi a espécie *Curatella americana* que obteve diferença na proporção de sementes viáveis entre as sementes controle e oriundas do dispersor. Na área do Prosa, das 14 espécies testadas *Cecropia pachystachya*, *Genipa americana*, *Morus nigra*, *Piper* sp, *Ficus* sp, *Miconia* sp1 e *Trichilia elegans* obtiveram diferença na proporção de sementes viáveis entre as sementes controle e oriundas do dispersor. Nas demais, as proporções encontradas de sementes viáveis entre controles e tratamentos foi similar.

Das espécies testadas mais de uma vez, a maior parte não teve viabilidades diferentes, tanto entre anos quanto entre áreas. Duas espécies foram exceções, *Cecropia pachystachya* que obteve diferença na proporção de sementes viáveis entre tratamentos (controle e dispersor) no Prosa, mas não na Embrapa e *Piper* sp que na área do Prosa, variou sua viabilidade entre os anos.

### Germinações

A germinação foi testada em 15 espécies da Embrapa, nos anos de 2006 e 2007. Abaixo são apresentadas as espécies testadas com seus respectivos anos:

2006: *Cordia selowiana* (Figura 3.1); *Alibertia edulis* (Figura 3.2); *Alibertia sessilis* (Figura 3.3); *Campomanesia eugenioides* (Figura 3.4); *Curatela americana* (Figura 3.5); *Ficus* sp (Figura 3.6); *Guazuma ulmifolia* (Figura 3.7); *Miconia albicans* (Figura 3.8); *Protium heptaphyllum* (Figura 3.9); *Tapirira guianensis* (Figura 3.10); *Unonopsis lindmanii* (Figura 3.11).

2007: *Alibertia edulis* (Figura 3.12); *Cecropia pachystachya* (Figura 3.13); *Ficus* sp (Figura 3.14); *Ocotea* sp (Figura 3.15); *Psychotria carthagenensis*; *Duguetia furfuracea* (Figura 3.16).

A germinação foi testada em 14 espécies do Prosa, nos anos de 2006 e 2007. As espécies testadas foram:

2006: *Alibertia sessilis* (Figura 3.17); *Cecropia pachystachya* (Figura 3.18); *Cordia selowiana* (Figura 3.19); *Ficus calyptrocera* (Figura 3.20); *Ficus insípida* (Figura 3.21); *Genipa americana* (Figura 3.22); *Guazuma ulmifolia* (Figura 3.23); *Morus nigra* (Figura 3.24); *Piper* sp (Figura 3.25); *Psidium guineense* (Figura 3.26); *Unonopsis lindmanii* (Figura 3.27).

2007: *Ficus* sp (Figura 3.28); *Guazuma ulmifolia* (Figura 3.29); *Piper* sp (Figura 3.30); *Miconia* sp1 (Figura 3.31); *Trichilia elegans* (Figura 3.32).

Houve espécies onde não se obteve variabilidade para as análises. Nestas a maioria só germinou nos tratamentos:

Embrapa 2007: A germinação em *Ocotea* sp (Figura 3.15) ocorreu apenas nos tratamentos. A espécie *Psychotria carthagenensis* não germinou nos tratamentos nem nos controles.

Prosa 2006: A germinação em *Ficus calyptrocera* (Figura 3.20), *Genipa americana* (Figura 3.22), *Unonopsis lindmanii* (Figura 3.27) ocorreu apenas nos tratamentos, não germinando nenhum controle.

Prosa 2007: A germinação em *Guazuma ulmifolia* (Figura 3.29), *Trichilia elegans* (Figura 3.32) ocorreu apenas nos tratamentos, não germinando nenhum controle. Com a espécie *Miconia* sp1 (Figura 3.31) não houve variabilidade para testar, entretanto a visualização do padrão não demonstra diferenças.

### **Padrões de germinação.**

## Embrapa 2006

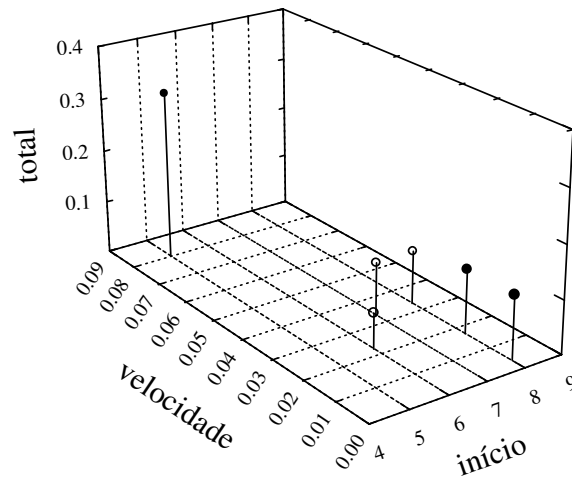


Figura 3.1. Padrão de germinação dem *Cordia selowiana* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,941; F = 10,612; gl = 3 e 2; p = 0,087). (Círculos cheios : sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

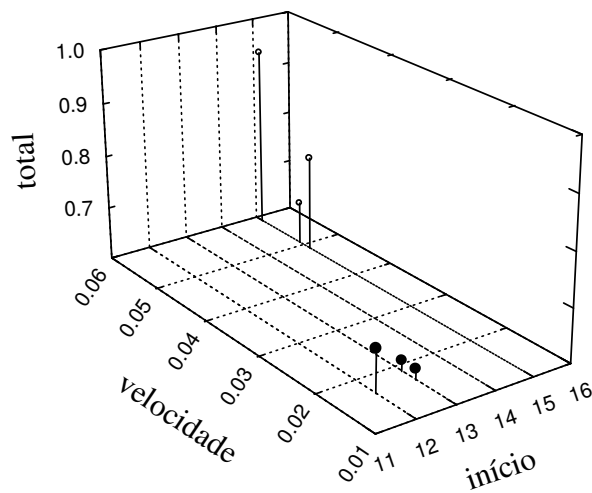


Figura 3.2. Padrão de germinação em *Alibertia edulis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,982; F = 37,428; gl = 3 e 2; p = 0,026). (Círculos cheios : sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

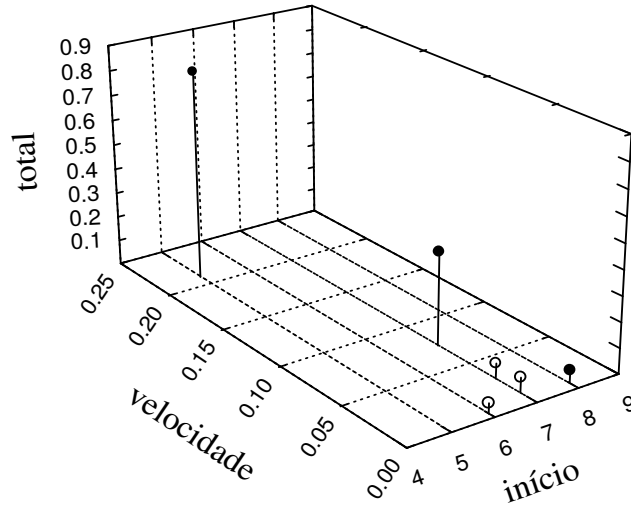


Figura 3.3. Padrão de germinação em *Alibertia sessilis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,873; F = 4,601; gl = 3 e 2; p = 0,184). (Círculos cheios : sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

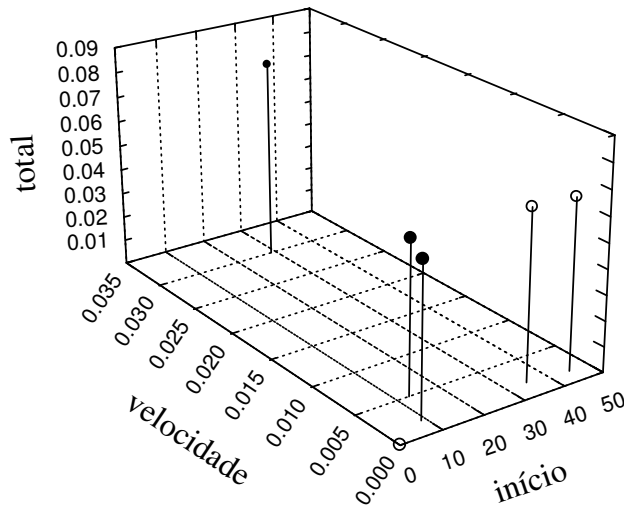


Figura 3.4. Padrão de germinação em *Campomanesia* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,946; F = 11,695; gl = 3 e 2; p = 0,080). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

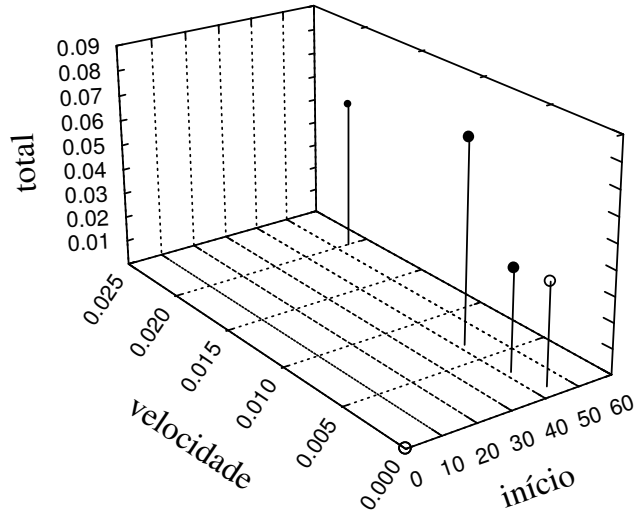


Figura 3.5. Padrão de germinação em *Curatela americana* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,694; F = 1,510; gl = 3 e 2; p = 0,422). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

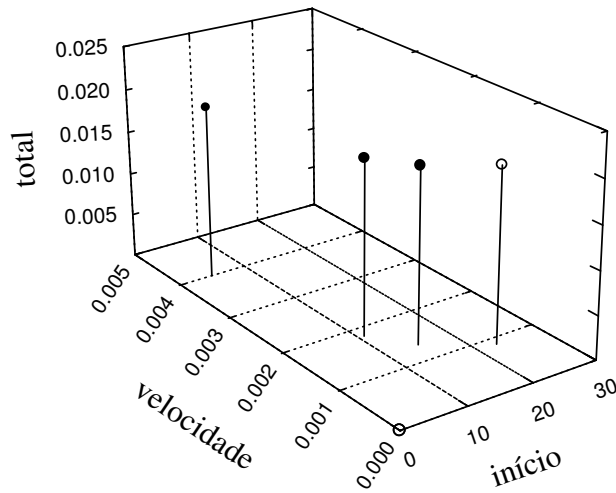


Figura 3.6. Padrão de germinação em *Ficus* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,969; F = 21,091; gl = 3 e 2; p = 0,046). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

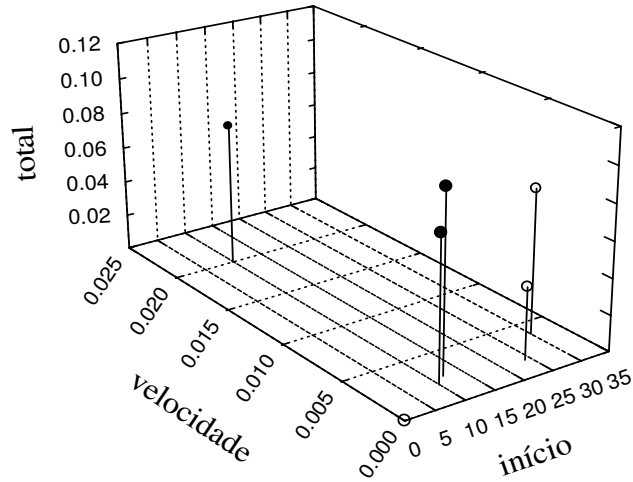


Figura 3.7. Padrão de germinação em *Guazuma ulmifolia* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,936; F = 9,706; gl = 3 e 2; p = 0,095). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

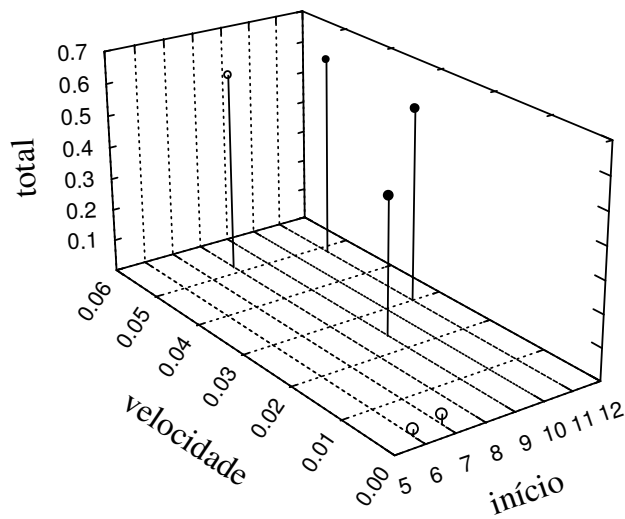


Figura 3.8. Padrão de germinação em *Miconia albicans* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,859; F = 4,065; gl = 3 e 2; p = 0,204). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

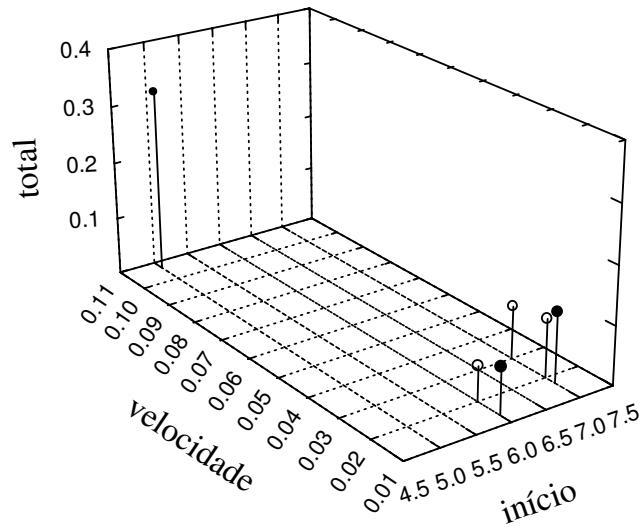


Figura 3.9. Padrão de germinação em *Protium heptaphyllum* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,805;  $F = 2,757$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,277$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

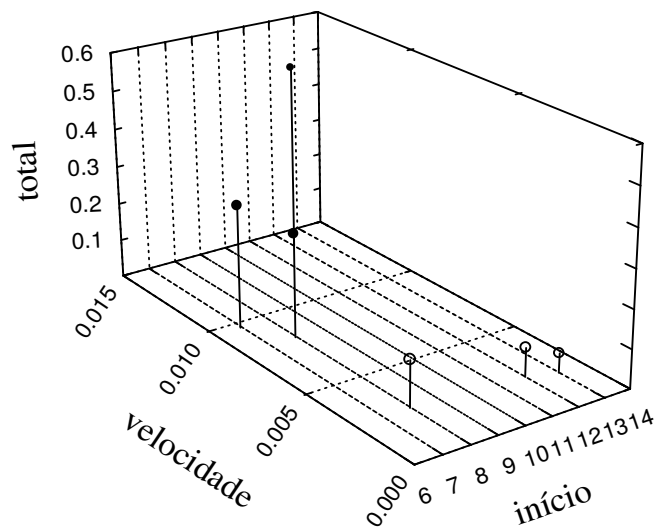


Figura 3.10. Padrão de germinação em *Tapirira guianensis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,984;  $F = 41,080$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,024$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).



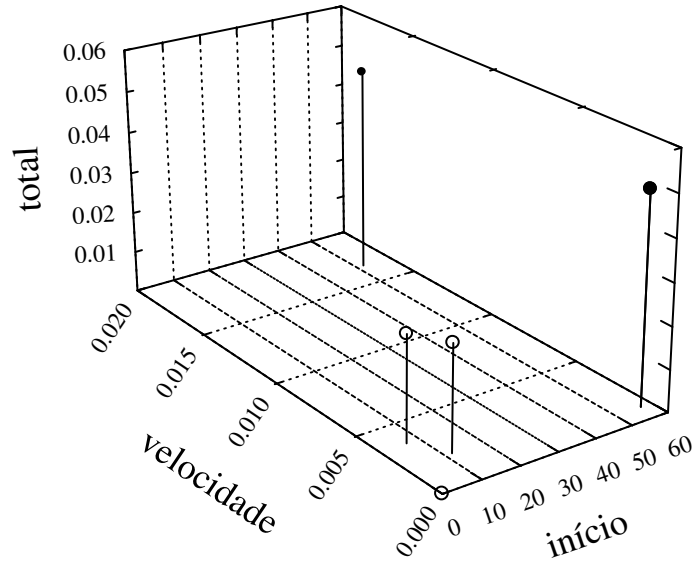


Figura 3.11. Padrão de germinação em *Unonopsis lindmanii* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,995;  $F = 133,425$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,007$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

**Embrapa 2007**

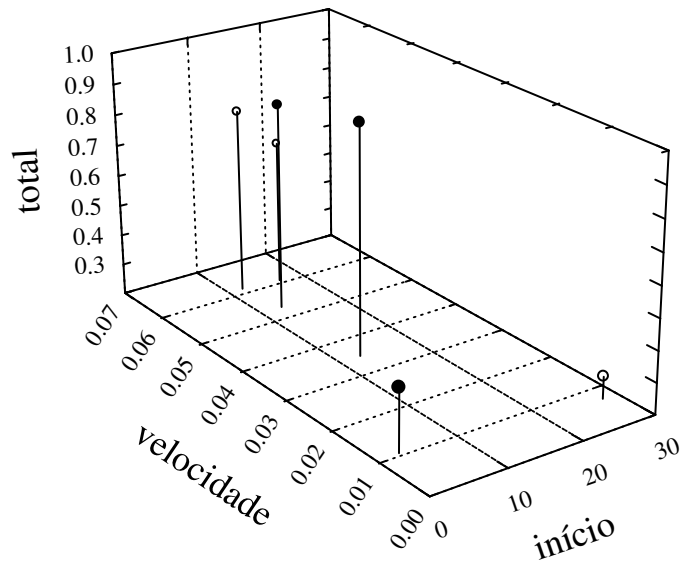


Figura 3.12. Padrão de germinação em *Alibertia edulis* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,809;  $F = 2,817$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,273$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

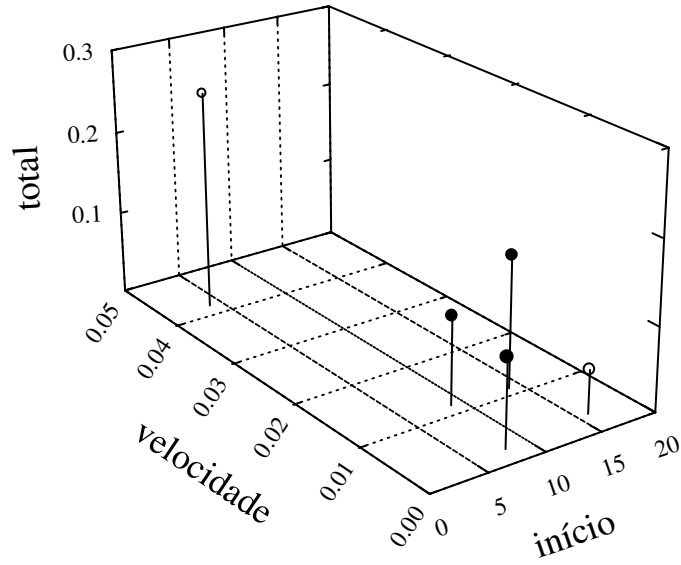


Figura 3.13. Padrão de germinação em *Cecropia pachystachya* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,663; F = 0,657; gl = 3 e 1; p = 0,695). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

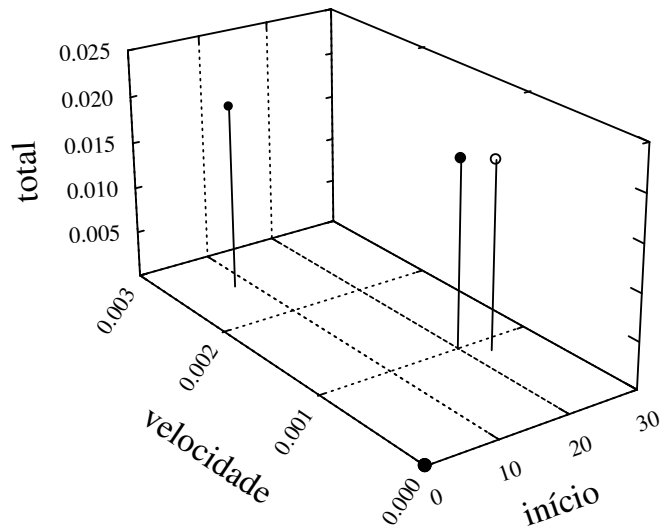


Figura 3.14. Padrão de germinação em *Ficus* sp em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,556; F = 0,833; gl = 3 e 2; p = 0,586). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

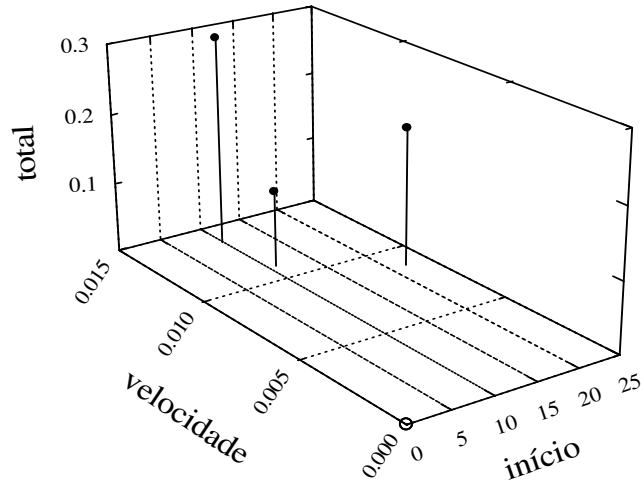


Figura 3.15. Padrão de germinação em *Ocotea* sp em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

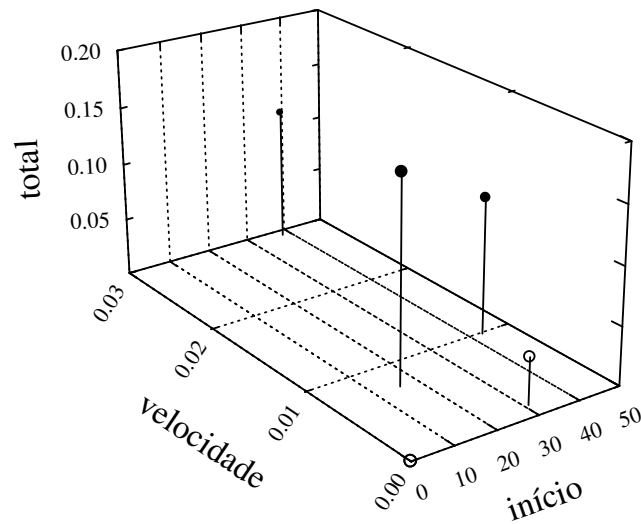


Figura 3.16. Padrão de germinação em *Duguetia furfuracea* em áreas de Cerrado da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,931; F = 8,996; gl = 3 e 2; p = 0,102). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

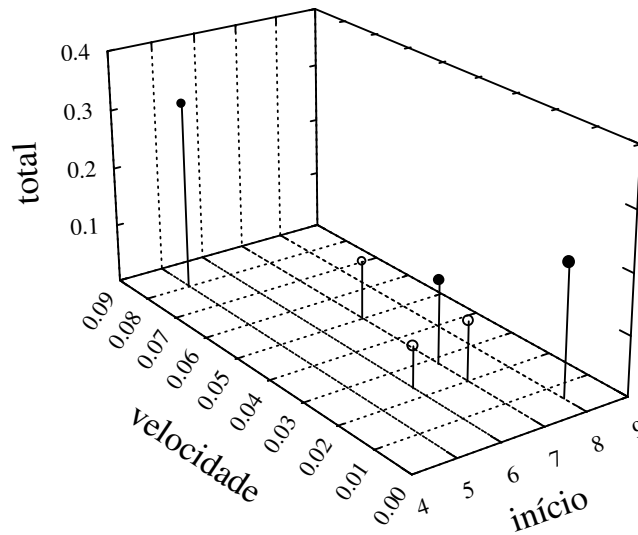


Figura 3.17. Padrão de germinação em *Alibertia sessilis* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,736; F = 1,862; gl = 3 e 2; p = 0,368). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

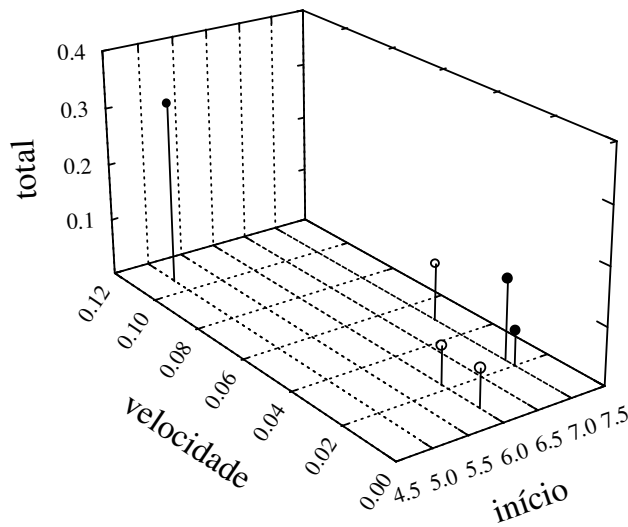


Figura 3.18. Padrão de germinação em *Cecropia pachystachya* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,618; F = 1,079; gl = 3 e 2; p = 0,514). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

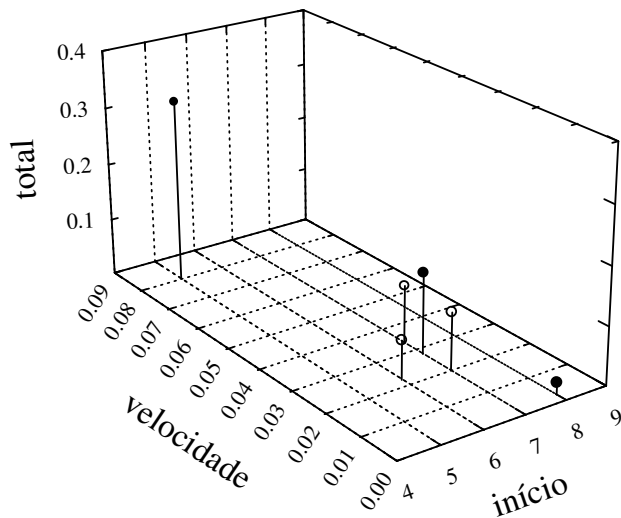


Figura 3.19. Padrão de germinação em *Cordia selowiana* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,498; F = 0,660; gl = 3 e 2; p = 0,649). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

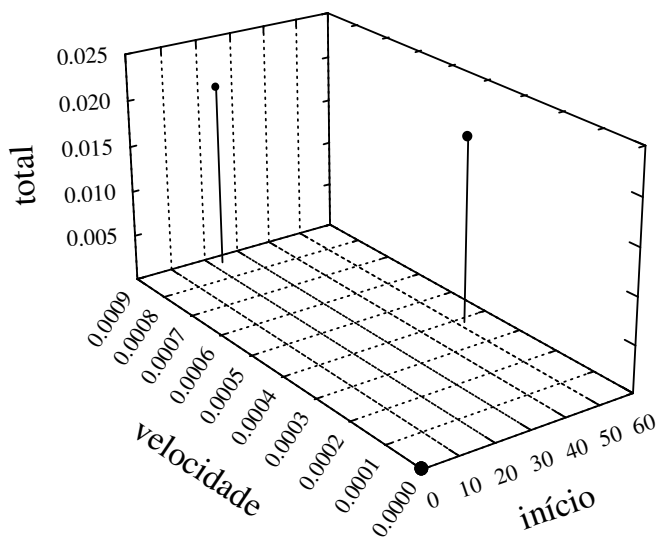


Figura 3.20. Padrão de germinação em *Ficus calyptrocera* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

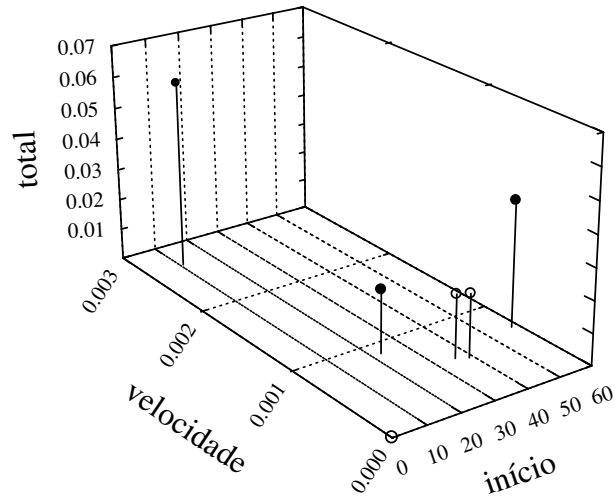


Figura 3.21. Padrão de germinação em *Ficus insipida* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,504; F = 0,678; gl = 3 e 2; p = 0,642). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

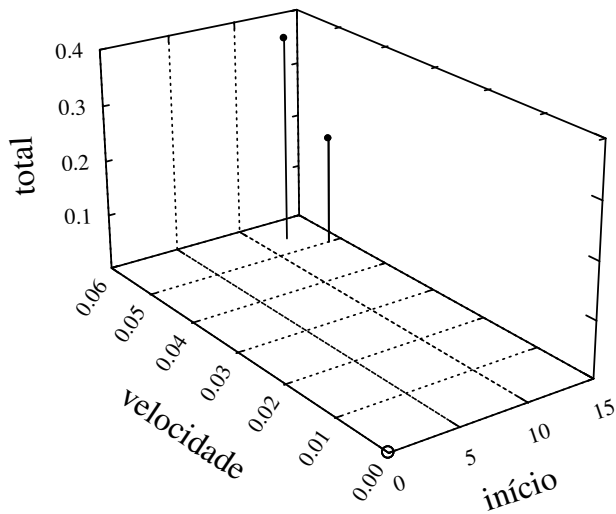


Figura 3.22. Padrão de germinação em *Genipa americana* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

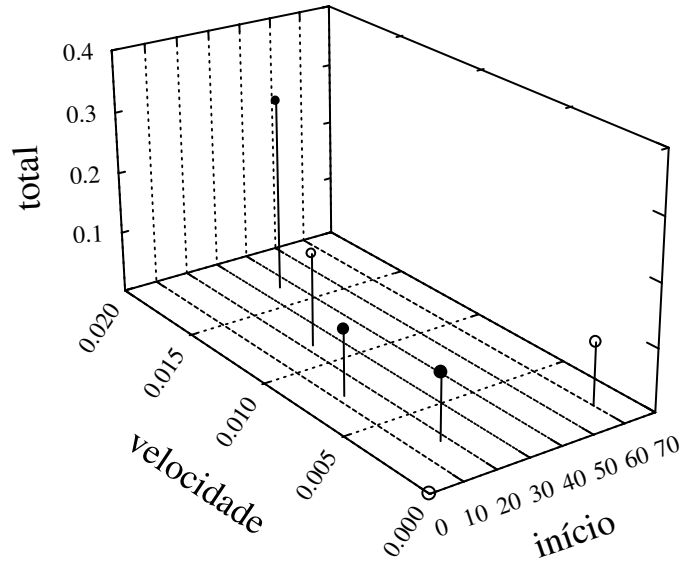


Figura 3.23. Padrão de germinação em *Guazuma ulmifolia* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,592;  $F = 0,968$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,544$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

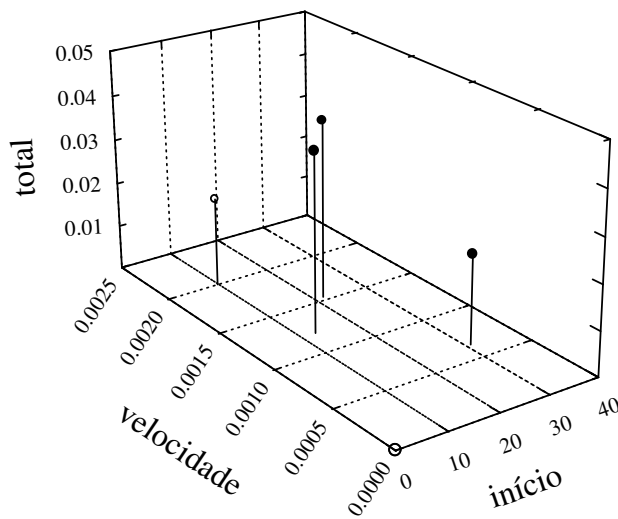


Figura 3.24. Padrão de germinação em *Morus nigra* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,999;  $F = 562,604$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,002$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

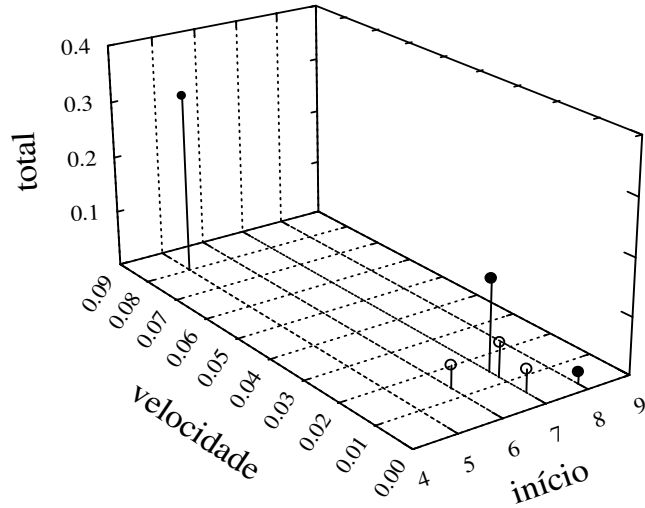


Figura 3.25. Padrão de germinação em *Piper* sp em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,744;  $F = 1,935$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,359$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

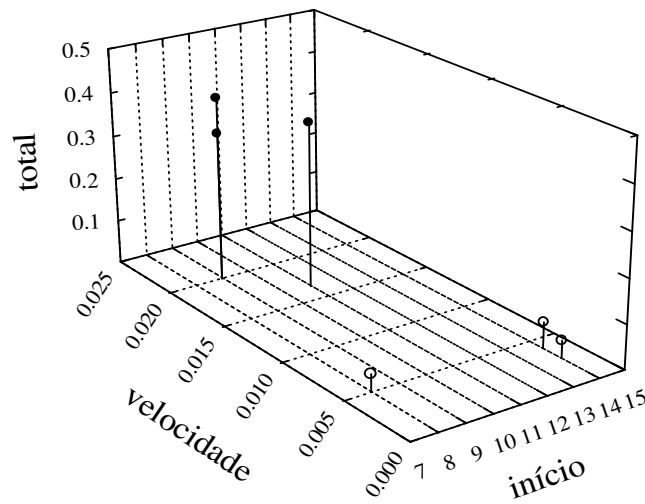


Figura 3.26. Padrão de germinação em *Psidium guineense* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,989;  $F = 58,159$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,017$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).



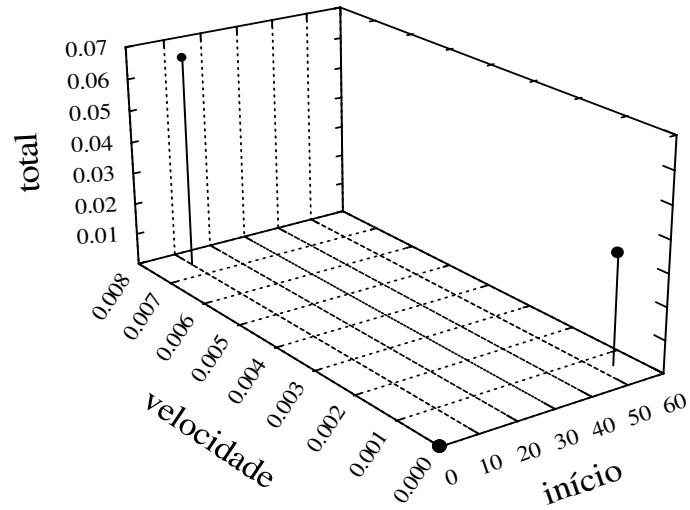


Figura 3.27. Padrão de germinação em *Unonopsis lindmanii* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

### Prosa 2007

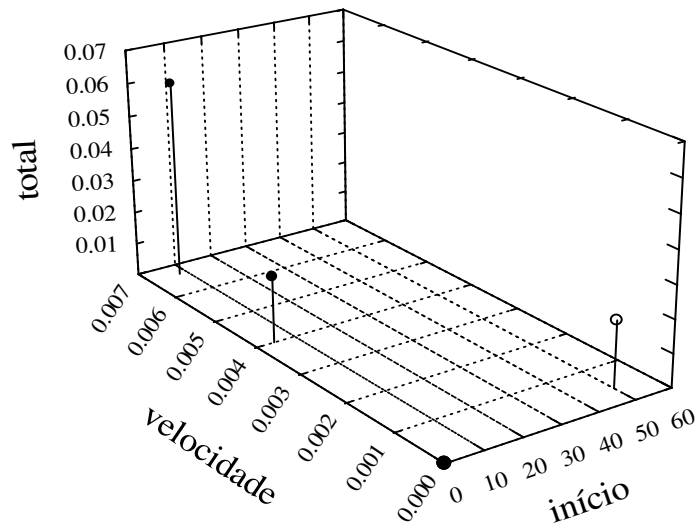


Figura 3.28. Padrão de germinação em *Ficus* sp em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,556; F = 0,833; gl = 3 e 2; p = 0,586). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

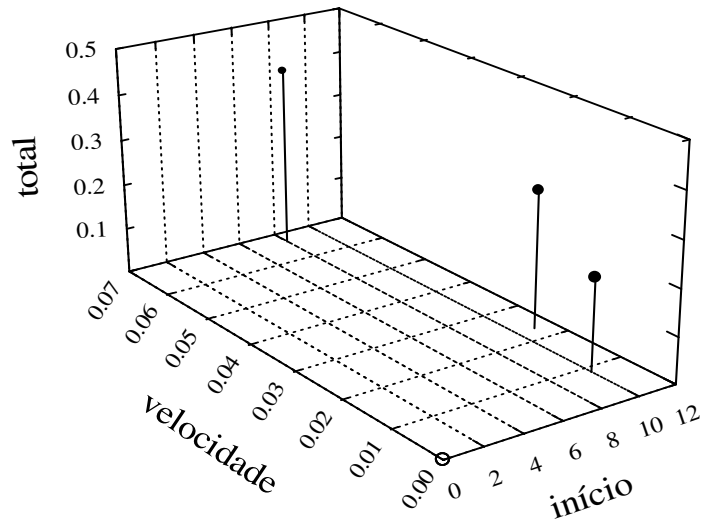


Figura 3.29. Padrão de germinação em *Guazuma ulmifolia* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

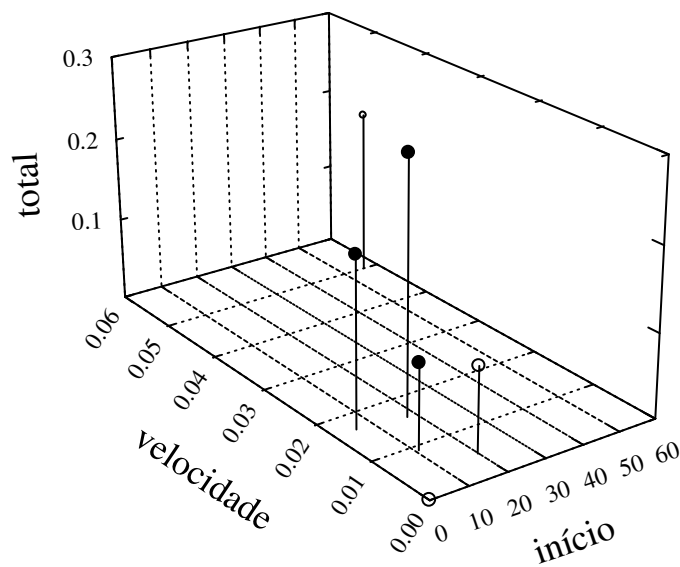


Figura 3.30. Padrão de germinação em *Piper sp.* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. (Pillai Trace = 0,727;  $F = 1,774$ ;  $gl = 3$  e  $2$ ;  $p = 0,380$ ). (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

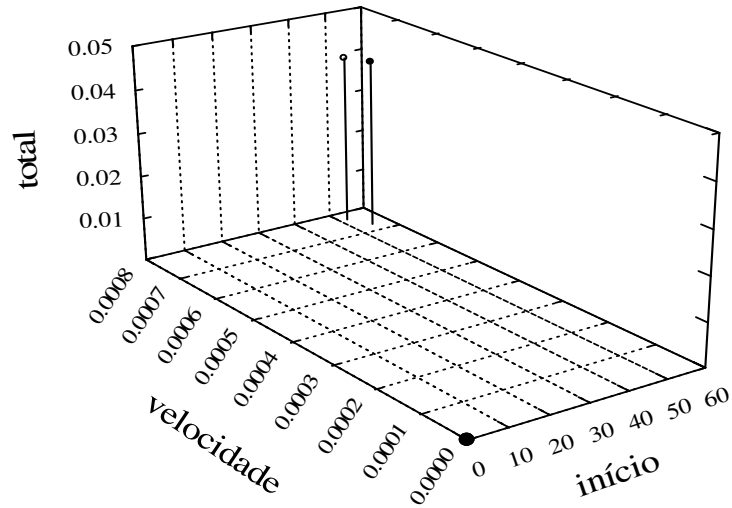


Figura 3.31. Padrão de germinação em *Miconia sp1* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O padrão não mostrou variabilidade para análise. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

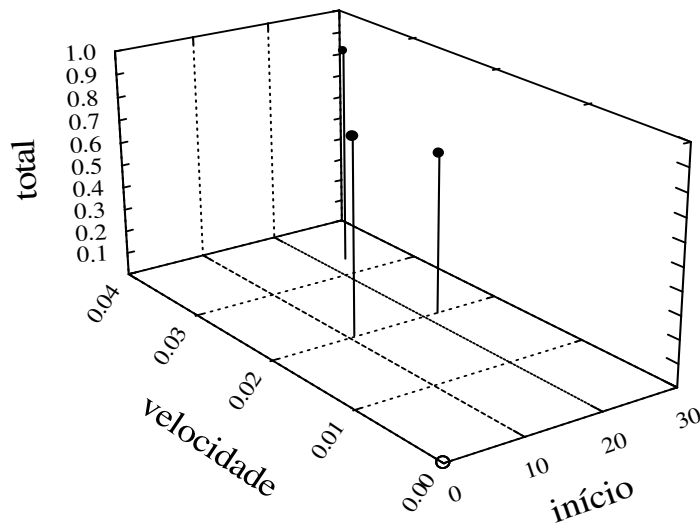


Figura 3.32. Padrão de germinação em *Trichilia elegans* em áreas de Cerrado do Parque do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Apenas os tratamentos germinaram. (Círculos cheios: sementes oriundas das fezes; círculos vazios: sementes oriundas das plantas).

Uma síntese dos resultados das análises dos padrões germinativos das espécies da Embrapa e Prosa nos anos de 2006 e 2007, caracterizados pela relação entre as três variáveis selecionadas (Início da germinação; velocidade de germinação e proporção de sementes germinadas) entre

tratamentos (sementes provenientes de fezes de quatis) e controles (sementes provenientes das plantas) através do Modelo Geral Linear (GLM) e estatística Pillai Trace encontra-se na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Análises dos padrões germinativos das espécies da Embrapa e Prosa nos anos de 2006 e 2007, caracterizados pela relação entre as três variáveis selecionadas (Início da germinação; velocidade de germinação e proporção de sementes germinadas) entre tratamentos (sementes provenientes de fezes de quatis) e controles (sementes provenientes das plantas) através do Modelo Geral Linear (GLM) e estatística Pillai Trace. (\*) = espécies com variação significativa nos padrões germinativos entre tratamentos e controles.

Espécie	Local/ano	Pillai Trace	F	gl	p
<i>Alibertia edulis</i>	Embrapa 2006	0,982	37,428	3 e 2	0,026*
<i>Alibertia sessilis</i>	Embrapa 2006	0,873	4,601	3 e 2	0,184
<i>Campomanesia eugenioides</i>	Embrapa 2006	0,946	11,695	3 e 2	0,080
<i>Cordia selowiana</i>	Embrapa 2006	0,941	10,612	3 e 2	0,087
<i>Curatela americana</i>	Embrapa 2006	0,694	1,510	3 e 2	0,422
<i>Ficus</i> sp	Embrapa 2006	0,969	21,091	3 e 2	0,046*
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Embrapa 2006	0,936	9,706	3 e 2	0,095
<i>Miconia albicans</i>	Embrapa 2006	0,859	4,065	3 e 2	0,204
<i>Protium heptaphyllum</i>	Embrapa 2006	0,805	2,757	3 e 2	0,277
<i>Tapirira guianensis</i>	Embrapa 2006	0,984	41,080	3 e 2	0,024*
<i>Unonopsis lindmanii</i>	Embrapa 2006	0,995	133,425	3 e 2	0,007*
<i>Alibertia sessilis</i>	Prosa 2006	0,736	1,862	3 e 2	0,368
<i>Cecropia pachystachya</i>	Prosa 2006	0,618	1,079	3 e 2	0,514
<i>Cordia selowiana</i>	Prosa 2006	0,498	0,660	3 e 2	0,649
<i>Ficus insipida</i>	Prosa 2006	0,504	0,678	3 e 2	0,642
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Prosa 2006	0,592	0,968	3 e 2	0,544

<i>Morus nigra</i>	Prosa 2006	0,999	562,604	3 e 2	0,002*
<i>Piper</i> sp	Prosa 2006	0,744	1,935	3 e 2	0,359
<i>Psidium guineense</i>	Prosa 2006	0,989	58,159	3 e 2	0,017*
<i>Alibertia edulis</i>	Embrapa 2007	0,809	2,817	3 e 2	0,273
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embrapa 2007	0,663	0,657	3 e 1	0,695
<i>Duguetia furfuracea</i>	Embrapa 2007	0,931	8,996	3 e 2	0,102
<i>Ficus</i> sp	Embrapa 2007	0,556	0,833	3 e 2	0,586
<i>Ficus</i> sp	Prosa 2007	0,556	0,833	3 e 2	0,586
<i>Piper</i> sp	Prosa 2007	0,727	1,774	3 e 2	0,380

## DISCUSSÃO

Provavelmente o resultado mais importante da dispersão de sementes por vertebrados é o transporte das sementes para longe da planta-mãe para um local seguro onde as condições ambientais podem ser favoráveis para o estabelecimento (Herrera 2002, Howe & Miriti 2000, Primack & Miao 1992). Como os quatis têm um tamanho corporal considerado médio para mamíferos, e forrageia em grandes grupos, uma única visita pode ser suficiente para promover a remoção de uma grande proporção de frutos e suas sementes. Enquanto que alguns indivíduos removem frutos diretamente da planta-mãe, outros permanecem no solo consumindo os frutos caídos. Dessa forma, o comportamento de forrageio dos quatis pode contribuir para a redução dos resíduos embaixo da planta-mãe de forma mais eficiente, em comparação com as sementes dispersas por frugívoros de hábitos exclusivamente arbóreo ou terrestre.

A viabilidade da semente é condição básica para o início do processo germinativo. Partindo-se deste princípio, testou-se a viabilidade das sementes ingeridas pelos quatis. Os resultados encontrados permitem dizer que as sementes oriundas dos dispersores permaneceram intactas e viáveis, e em sua grande maioria, não tiveram diferenças nas proporções de sementes viáveis entre sementes controle e sementes tratamento.

As diferenças encontradas podem ser explicadas por características intrínsecas da semente, a partir de sua origem, isto é, na planta-mãe. A viabilidade das sementes é determinada pela interação de fatores genéticos e ambientais. Dentre os fatores ambientais, segundo Carvalho & Nakagawa (2000), a deficiência hídrica no solo e a ocorrência de chuvas, durante a maturação fisiológica, podem afetar a viabilidade, por reduzir a densidade das sementes e aumentar a deterioração no campo. Assim, as populações naturais são frequentemente expostas a essas variações climáticas e, graças aos mecanismos regulatórios, sobrevivem e adaptam-se a essas mudanças nos fatores ambientais. Ferreira *et al.* (2001) num estudo com a família Asteraceae, verificaram que estresses sofridos pela planta-mãe durante o desenvolvimento das sementes, podem alterar drasticamente o comportamento germinativo dos diásporos e também o dimorfismo ou polimorfismo dos aquênios. Maluf & Wizenier (1998) observaram variação na capacidade germinativa de quatro populações naturais de *Eupatorium vauthierianum* DC (Asteraceae), tanto dentro como entre as populações estudadas. Esse comportamento desuniforme, afirmam as autoras, é comum em espécies silvestres, tornando-as mais adaptadas às alterações ambientais.

A outra vantagem da dispersão é a otimização da germinação depois que uma semente passa pelo trato digestório de um vertebrado. Essa vantagem, denominado qualidade do tratamento

(Schupp 1993), tem recebido muita atenção, e é examinado por Traveset (1998), que constatou que a passagem pelo trato digestório geralmente aumenta a germinação.

Avaliando-se o processo germinativo a partir de três variáveis (início, velocidade e total de sementes germinadas), a maior parte das espécies cujas sementes foram ingeridas pelos quatis demonstrou um padrão germinativo semelhante aos dos controles destas espécies, onde sementes de ambas as origens, dispersor e planta, germinaram, mesmo em populações diferentes, como por exemplo, *Cordia selowiana*, *Alibertia sessilis* e *Cecropia pachystachya*, onde não se encontraram diferenças significativas no padrão germinativo nas populações de ambas as áreas estudadas.

Apesar de que a maioria dos estudos de germinação e dispersão de sementes avaliou apenas as taxas de germinação, pode-se dizer que estes estudos com diversas espécies de frugívoros e plantas encontraram resultados similares: com macacos (*Saguinus mystax* e *S. fuscicollis*) (Knogge *et al.* 2003); anta (*Tapirus terrestris*) (Bizerril *et al.* 2005); diversas aves da mata Atlântica (Manhães *et al.* 2003); bovino (*Boas taurus*), cavalo, porco doméstico (*Sus scrofa*), roedores (*Lagostomus maximus* e *Dolichotis patagonum*) e raposa (*Pseudalopex griseus*) (Campos & Ojeda 1997); teiú (*Tupinambis merianae*) (Castro & Galetti 2004); patos do gênero *Anas* (Charalambidou *et al.* 2003); e lobinho (*Cerdocyon thous*) (Rocha *et al.* 2004); onde também não houve diferenças nas taxas de germinação entre sementes das plantas em comparação com as sementes que passaram pelo intestino de dispersores.

Entretanto, neste estudo, encontraram-se espécies que obtiveram um padrão germinativo significativamente diferente entre sementes oriundas dos dispersores em relação ao dos controles, tais como: na Embrapa - *Alibertia edulis*, *Ficus* sp, *Tapirira guianensis*, *Unonopsis lindmanii* e *Ocotea* sp, esta última germinando apenas as sementes ingeridas pelos quatis. E no Prosa as espécies - *Morus nigra*, *Psidium guineense*, *Ficus calyptrocera*, *Genipa americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Unonopsis lindmanii* e *Trichilia elegans* as cinco últimas germinando apenas as sementes ingeridas pelos quatis.

Outros estudos encontraram taxas de germinação iguais ou maiores nas sementes ingeridas que nas sementes dos controles: com macacos (*Lagothrix lagothricha*) (Stevenson 2000); marsupiais, (*Didelphis albiventris* e *D. aurita*) (Cáceres *et al.* 2007); coiotes e racoos (*Canis latrans* e *Procyon lotor*) (Cypher & Cypher 1999); mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) (Lapenta 2002); aves (*Turdus merula*) e lagartos (*Podarcis pityusensis*) (Rodríguez-Pérez *et al.* 2005); (*Turdus merula* e *Sylvia melanocephala*) (Traveset *et al.* 2001) e (*Sylvia melanocephala* e *Turdus merula*) (Mas & Traveset 1999) e quatis (*Nasua nasua* – Procyonidae) (Alves-Costa & Eterovick 2007).

Houve casos onde espécies tiveram comportamento germinativo diferente entre anos. É o caso das espécies *Alibertia edulis* e *Ficus* sp da população da Embrapa, que obtiveram um padrão germinativo diferente no ano de 2006, mas obteve um padrão germinativo semelhante no ano de 2007. E a espécie *Guazuma ulmifolia* da população do Prosa, que obteve um padrão germinativo semelhante no ano de 2006, mas obteve um padrão germinativo significativamente diferente no ano de 2007.

A intensidade dos efeitos da ingestão pelo dispersor no comportamento germinativo da semente irá depender da espécie do consumidor e da espécie cujos frutos foram consumidos (Alves-Costa & Eterovick 2007, Cáceres *et al.* 2007, Traveset *et al.* 2001, Traveset & Wilson 1997, Barnea *et al.* 1991, Izhaki & Safriel 1990, Howe 1986), e como foi verificado neste estudo esta intensidade também pode depender do estado fisiológico do indivíduo “planta-mãe” no momento de produzir suas sementes, já que variações entre diferentes populações de plantas (Bezerra *et al.* 2007, Imatomi 2007, Barbedo *et al.* 2002, Cordazzo & Saulo Spanó 2002), e entre momentos fisiológicos diferentes na mesma população podem influenciar no resultado final dos efeitos que um determinado dispersor pode causar no padrão germinativo da semente, e conseqüentemente, do estabelecimento da plântula. Espera-se, portanto, comportamentos germinativos variáveis, resultado das diferenças locais e temporais na interação planta-dispersor, mesmo em se tratando de uma relação particular entre uma determinada espécie de dispersor com uma determinada espécie de planta.

Assim, é preciso cautela quando se fazem generalizações a partir de estudos que visam avaliar a influência de frugívoros na qualidade dispersão de sementes, entretanto este estudo pode concluir que a espécie *Nasua nasua* é um legítimo dispersor de espécies do Cerrado.

Alves-Costa & Eterovick (2007) em um estudo com a mesma espécie em uma área de Mata Atlântica afirmam que, em um cenário florestal com predomínio de áreas fragmentadas e de perda acentuada de elementos da fauna, a eficácia de um dispersor de sementes deve ser definida não só pela quantidade e qualidade das sementes dispersas, mas também pela capacidade do frugívoro de persistir nestas paisagens e garantir algum fluxo de sementes entre manchas florestais. Os quatis podem ser uma espécie chave para o processo de dispersão de sementes neste contexto por que: (a) são tolerantes e até mesmo podem se beneficiar de algumas perturbações antrópicas; (b) que eles são capazes de ingerir sementes intactas e dispersar as sementes de uma variedade grande de plantas (c) eles têm um médio tamanho corporal e forrageiam em grupos, (d) têm capacidade de forragear em todos os estratos da floresta, e podem remover uma grande proporção de sementes de uma planta, e (e) se deslocam a grandes distâncias diariamente utilizando diferentes habitats florestais e locomovendo-se entre fragmentos e sua matriz. Portanto, os quatis podem ser um componente



importante da paisagem desigual onde quer que ocorram por promoverem a regeneração de locais perturbados e estabelecer fluxo gênico entre fragmentos de áreas florestadas do Cerrado no Centro Oeste brasileiro.

## CAPÍTULO 4

### ECOLOGIA COMPORTAMENTAL: ETOGRAMA E VARIAÇÕES SAZONAIS NO COMPORTAMENTO DOS QUATIS (*NASUA NASUA*) EM FRAGMENTOS DE CERRADO.

#### INTRODUÇÃO

Os estudos de repertórios comportamentais e observações da história natural são importantes para um melhor entendimento da biologia e ecologia dos organismos (Alcock 2005), contribuindo para a reconstrução da história evolutiva dos mesmos.

O comportamento dos animais freqüentemente fornece os primeiros indícios de degradação ambiental. Mudanças em comportamentos sexuais e em outros comportamentos ocorrem muito mais cedo e em níveis mais baixos de distúrbio ambiental do que alterações no padrão reprodutivo e no tamanho de populações. Se esperarmos até que o número de animais numa população diminua, poderá ser muito tarde para tomar medidas que salvem o ambiente. Estudos de comportamento no ambiente natural são vitais para proporcionar as bases para futuros monitoramentos ambientais (Snowdon 1999).

Recentemente o comportamento animal vem assumindo importância em ramos mais aplicados da biologia, como a biologia da conservação e entomologia agrícola, nas quais conhecimentos comportamentais contribuem para a eficiência de manejo e conservação (“colocar na ordem” Bergman 1999, Sutherland 1998, Avery & Decker 1994, Reed & Dobson 1993). Entretanto, o número de organismos tropicais que possuem estudos comportamentais detalhados ou mesmo descrições mais básicas de seu comportamento ainda é muito escasso .

Relacionamentos individuais entre animais são importantes ao explicar o comportamento e a estrutura social em grupos (Ralls *et al.* 2001). Os indivíduos que estão intimamente relacionados podem se beneficiar indiretamente do *fitness* de seus parentes (Hamilton 1976a, b). O comportamento de seleção por parentesco pode evoluir quando parentes estão em estreita proximidade, porque têm uma influência sobre o *fitness* dos demais (Ralls *et al.* 2001). Parentesco pode explicar padrões dentro de uma sociedade e a estrutura dos grupos (Gompper, *et al.* 1998). O parentesco muitas vezes tem grande influência sobre a estrutura social, influenciando a territorialidade, comportamento social, tolerância e dispersão (Gompper *et al.* 1998). Em uma escala

mais ampla, a estrutura genética e geográfica e de uma população é influenciada pela dinâmica social entre indivíduos aparentados e não aparentados (Sugg *et al.* 1996).

A diversidade de adaptações morfológicas, ecológicas e comportamentais existentes entre os membros da ordem Carnivora torna estes animais um campo fascinante para estudos etológicos. Vários trabalhos têm focado as relações entre alometria, padrões de história de vida e características comportamentais dos carnívoros em geral (Gittleman 1986 a,b, 1985, Bekoff *et al.* 1984).

Três classes de fatores têm sido propostas para explicar por que os grupos sociais de carnívoros evoluíram: 1) aumento na eficiência alimentar em grupos maiores (Kruuk 1975, Wyman 1967), 2) diminuição da perda de presas para competidores (Lamprecht 1978), e 3) uma maior proteção dos jovens contra predadores (Rasa 1977, Rood 1974).

Estudos realizados com muitas espécies de carnívoros têm indicado que a variação na organização social está relacionada com as características dos recursos alimentares. Quando o alimento é agregado e economicamente defensável, coiotes (*Canis latrans*, Bekoff & Wells 1982, Bowen 1981, 1978, Camenzind 1978), chacais (*Canis mesomelas*, Macdonald 1979b), hienas (*Hyaena hyaena*, Macdonald 1978; Kruuk 1976) e hienas marrons (*Hyaena brunnea*, Owens e Owens 1978) aumentam o tamanho de seus grupos.

O sistema social dos quatis é único dentro da ordem Carnivora. Todas as fêmeas vivem em grupos (chamados de bandos), separando-se apenas quando vão dar a luz, construindo ninhos no alto das árvores. Quando o bando se junta novamente, todas as fêmeas cuidam dos filhotes indiscriminadamente (Russell 1983, 1979). Os bandos podem ter até 30 indivíduos (Gompper & Decker, 1998), mas podem alcançar até 70 indivíduos quando há uma rica fonte de alimento (Alves - Costa *et al.* 2004; Booth-Binczik *et al.* 2004).

Os machos adultos de quatis são solitários, exceto durante um breve e sincrônico período de acasalamento, em que podem se juntar temporariamente ao bando (Gompper 1995, Kaufmann 1962). Embora os bandos de quatis tenham atraído atenção devido ao complexo comportamento social e sua similaridade aos bandos de fêmeas nas sociedades primatas (Gompper *et al.* 1997a, Harcourt 1989, Wilkinson 1988, Wrangham 1986, Russell 1983), seus padrões de dispersão são incomuns.

As fêmeas dos quatis são altamente filopátricas. A dispersão ocorre somente quando os grupos sociais são submetidos a uma cisão ou um bando se dissolve e os poucos membros remanescentes do bando se unem a um bando vizinho (Gompper *et al.* 1997a). Em contraste, todos

do sexo masculino na idade de deixar o bando natal (»24 meses) vivem sozinhos em uma área de vida que sobrepõe o de seu bando natal, bem como as áreas de vários outros machos (Gompper 1997, 1994, Russell 1982).

Os machos de *Nasua narica* têm a sua primeira oportunidade de reprodução aos 36 meses. Observações de machos associados a bandos sugerem que os mesmos deixam temporariamente sua área de vida e do seu bando natal, para se reproduzir com fêmeas de outros bandos, retornando ao final da época de reprodução (Gompper *et al.* 1997a).

O sistema de reprodução de *N. narica* é similar ao da espécie sul-americana, *Nasua nasua*, diferenciando-se pela freqüente presença de um macho adulto no bando fora do período de acasalamento (Costa 2009 no prelo, Hirsch 2007, Alves-Costa *et al.* 2004).

A plasticidade comportamental do gênero *Nasua* lhe permite viver em diferentes formações vegetais, tais como, florestas secas no Arizona e México, florestas de estrato arbóreo baixo na Argentina, floresta úmidas no Panamá e Costa Rica (Gompper 1997, 1996, Lacher *et al.* 1986, Gompper & Krinsley 1992, Yanoski & Mercolli 1992, Ratnayeke *et al.* 1994, Russel 1996, 1983). No Brasil, são encontrados no Pantanal sul-mato-grossense em bandos de 30 indivíduos, na Mata Atlântica e no Cerrado (Costa 2009 no prelo, Hirsch 2007, Alves-Costa *et al.* 2004, Costa 2003, Beisiegel 2001, Alves-Costa 1998) Nestes biomas ocupam inclusive ambientes altamente fragmentados, situação ambiental que impossibilita a ocupação por grande parte das espécies de mamíferos de médio e grande porte. É visível a importância desse fato no Cerrado, pois grande parte das reservas legais situadas neste bioma são hoje fragmentos pequenos, muitas vezes isolados ou conectados por corredores de mata ciliar.

O objetivo geral deste estudo foi descrever as categorias básicas do comportamento dos quatis, através da construção de seu etograma. Os etogramas, ou repertórios comportamentais, são representações tabulares da qualificação e quantificação dos comportamentos exibidos por uma espécie, compondo uma lista dos atos comportamentais, acompanhada de descrições quando necessário (Del-Claro 2002). Os objetivos específicos foram:

- 1- Determinar as freqüências das categorias comportamentais nas diferentes faixas etárias.
- 2- Verificar possível influência da variação temporal nas freqüências das categorias comportamentais nas diferentes faixas etárias e entre sexo.
- 3- Verificar possível influência das estações nas freqüências das categorias comportamentais nas diferentes faixas etárias e entre sexo.

- 4- Verificar possível influência do ciclo circadiano nas frequências das categorias comportamentais nas diferentes faixas etárias e entre sexo.
- 5- Verificar frequência do uso de diferentes estratos no habitat.

Tais estudos irão auxiliar na elaboração de estratégias de manejo e conservação local desta espécie no Cerrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudos é um fragmento isolado de cerrado chamado Parque Estadual do Prosa. Situa-se no planalto da Serra de Maracajú, dentro do perímetro urbano de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Os quatis foram habituados a presença humana entre dezembro de 2005 a fevereiro de 2006. Três bandos habituados providenciaram a maior parte das observações. Os indivíduos foram identificados por meio de marcas naturais, cicatrizes, e outros detalhes anatômicos. Os quatis foram classificados de acordo com seu tamanho corporal e peso nas seguintes faixas etárias: filhote (pequeno tamanho corporal, até 500g), juvenil (até 12 meses, 500g-2 kg), sub-adulto (12-24 meses, 2-3 kg) e adulto (> 24 meses, acima de 3 kg, Gompper 1997).

Entre março de 2006 a dezembro de 2007, foram realizadas de três a quatro coletas mensais qualitativas e de observação sistemática, abrangendo os dois períodos, matutino e vespertino. O período noturno não foi amostrado visto que a espécie é preferencialmente diurna. As observações abrangeram desde o amanhecer ao anoitecer.

O método de localização dos animais consistia em caminhar lentamente nos locais onde eles eram vistos com frequência, e ao encontrá-los, eram ofertados pequenos pedaços de alimento para evitar uma resposta de fuga com vocalização de alarme. Dez minutos depois de todos os animais estarem cientes da presença dos coletores, a oferta de alimento era interrompida, e iniciava-se a coleta de dados.

O método de varredura (*scan sampling*, Altmann 1974) foi utilizado no início e no final de cada período de observação para registrar a frequência das categorias comportamentais no grupo. O tempo de cada varredura era de 1 minuto, com intervalo de 10 minutos entre as varreduras. Eventos relevantes, sejam eles sociais ou autodirigidos, foram registrados pelo método *ad libitum* (Altmann 1974) para facilitar a descrição das categorias comportamentais. Dados adicionais, tais como o

registro de novos indivíduos ainda desconhecidos e seu comportamento também foi anotado quando seguiam os bandos.

Os eventos foram registrados em planilhas, filmados em vídeo e transcritos para posterior análise de suas frequências associadas às diferentes faixas etárias, sexo, estratos e estações do ano.

Os termos etológicos citados e a estrutura do etograma seguiram modelos existentes (Porto & Piratelli 2005, Prestes 2000, Codenotti *et al.* 1995, Mikich 1991, Pintos *et al.* 1985, Braza 1980) com a devida adaptação às características da espécie observada.

### **Análise dos dados.**

Para obter padrões de variação no repertório comportamental, utilizamos técnicas de ordenação por escalonamento multidimensional híbrido (Belbin 1992). Calculamos o índice de Bray-Curtis para obter a distância entre os pares de amostras, pela proporção de quatis de cada sexo (incluindo jovens com sexo indeterminado) em cada mês de observação. Para verificar se o sexo e o mês influenciaram a variação no repertório comportamental, utilizamos um modelo linear considerando a estatística Pillai Trace.

## RESULTADOS

**Etograma de *Nasua nasua*:** O etograma construído consiste de 15 categorias comportamentais, agrupadas e descritas abaixo:

**Descanso:** Agrupa as categorias repousar e dormir.

Repousar (R): O animal encontra-se imóvel e consciente, sobre a superfície ou acima do solo (em estrato arbóreo ou arbustivo). Sua postura pode ser sentada ou deitada.

Dormir (D): O animal encontra-se imóvel e inconsciente, sobre a superfície ou acima do solo (em estrato arbóreo ou arbustivo). Sua postura é deitada, em árvores freqüentemente mantém os membros relaxados e pendurados.

**Locomoção (L)**: O animal se desloca em ritmo normal, sobre a superfície ou acima do solo (em estrato arbóreo ou arbustivo).

**Forrageio:** Agrupa as categorias forragear e alimentar.

Forragear (F): Procura ativa por alimento utilizando o nariz sensível e as patas dianteiras. Consiste em: buscar o mesmo revirando a serrapilheira, geralmente quando buscam pequenos animais (vertebrados ou invertebrados) e/ou frutos caídos no solo; e escalam árvores e arbustos para catar frutos ou quaisquer outros alimentos disponíveis.

Alimentar (A): Ao se aproximarem do alimento, os quatis o tocam com as patas dianteiras ou com o focinho, conduzindo-o até a boca, e apresentam intensa movimentação mastigatória quando após ingerem o alimento. Em filhotes, pode ser sinônimo de mamar.

**Limpeza:** Agrupa as categorias autocatação e catação.

Autocatação (AC): O animal se limpa com as patas ou com a boca. Dão muita atenção ao ventre e cauda.

Catação (C): Mais de um animal se envolve na limpeza da pelagem.

**Brincadeiras:** Agrupa as categorias manipulação exploratória, brincadeira social e brincadeira locomotora. Há três tipos de brincadeira comumente aceitos: brincadeira com objetos, na qual o sujeito manipula um objeto de uma maneira repetitiva; brincadeira locomotora (ou solitária), em que o sujeito pula e corre sozinho; e brincadeira social, que envolve mais de um indivíduo e consiste basicamente em pega-pega ou luta (Walters 1987, Burghart 1998). Entretanto, como é muito difícil

distinguir a brincadeira com objetos da manipulação em geral, optou-se por trabalhar com o termo manipulação exploratória.

Manipulação exploratória (ME): Ao se deslocar ou em repouso, o animal explora objetos (não incluídos os alimentos), podendo pegá-los, revirá-los, batê-los contra uma superfície ou contra outro objeto, introduzir dedos no objeto, jogá-lo para cima ou esfregá-lo contra uma superfície.

Brincadeira social (BS): A brincadeira social envolve dois ou mais indivíduos; ela consiste na maior parte das vezes, em pega-pega e brincadeira de luta: os sujeitos podem tentar agarrar o(s) outro(s), pulando nos galhos, correndo ou rolando pelo chão ou outros substratos (árvores, arbustos, troncos caídos). A expressão facial de brincadeira (boca relaxada sem dentes à mostra), e pêlos não arrepiados seguidos de sons agudos é constante nestes eventos.

Brincadeira locomotora (BL): (ou solitária), em que o sujeito pula e corre sozinho, pelo chão ou outros substratos (árvores, arbustos, troncos caídos).

**Comportamentos agonísticos**: Agrupa as categorias vocalização de alarme, fuga, ameaça, ataque e coalizão.

Vocalização de alarme (VA): Quando o quati emite sons graves, semelhantes a sons guturais, num volume audível por todo o grupo. Esse sinal alerta os demais membros do grupo sobre quaisquer perigos.

Fuga (FG): Semelhante ao comportamento Locomoção, entretanto é em velocidade maior e geralmente ocorre alteração de estrato (quando está no solo, vai para árvores e vice-versa), geralmente associado à Vocalização de alarme.

Ameaça (AM): Emissor com postura frontal em relação ao receptor; ao receptor cabe fuga ou o enfrentamento definido com postura também frontal ao emissor. Além da postura frontal, o comportamento de ameaça também compreende o contato visual direto, face tensa, pêlos eriçados e vocalização com sons e grunhidos cada vez mais altos, normalmente com dentes a mostra.

Ataque (AT): Contato corporal violento, normalmente com mordidas e arranhões de gravidade variável, podendo seccionar ou mesmo amputar partes do corpo.

Coalizão (CZ): Um ou mais animais se unem na defesa de outro, geralmente membro do mesmo grupo, contra Ameaça ou Ataque de outro animal, da mesma espécie ou não.



**Comportamentos reprodutivos:** Agrupa as categorias display, marcação e cópula. Ocorrem apenas no período reprodutivo. Neste estudo, este período ocorre em julho.

Display (DI): Realizado por machos adultos, reprodutivamente ativos ( $\geq 36$  meses). Dois ou mais indivíduos, andam paralelos entre si, mantendo uma distância aproximada de 4 a 5 metros. Simultaneamente vão emitindo sons ao bater as mandíbulas e marcando o substrato com seu cheiro. Pode ocorrer tanto no meio do bando como na sua periferia.

Marcação (MA): Realizado por machos adultos, reprodutivamente ativos. O indivíduo esfrega fortemente a região mandibular, seu ventre até a área genital no substrato onde se encontra no intuito de deixar marcação olfativa. A marcação pode ocorrer tanto em display, quanto ao se locomover junto ao bando. O macho realiza a marcação estando ou não sendo desafiado por outro macho. Pode ocorrer tanto no meio do bando como na sua periferia.

Cópula (CO): Até três machos adultos, reprodutivamente ativos ( $\geq 36$  meses), persegue em grande velocidade uma fêmea receptiva na árvore, fazendo marcações nos galhos, emitindo sons ao bater as mandíbulas. O macho que a alcança aproxima-se por trás da fêmea e a monta. Todo este processo pode durar de 01h00min a 01h40min. Enquanto dura o coito ele esfrega as patas dianteiras nas laterais do corpo da fêmea e dá pequenas mordidas no pescoço da fêmea. Ela fica abaixada com a cauda de lado. Ocorrem vocalizações de baixo volume causado por batidas da mandíbula numa velocidade maior. O coito dura em média 1 minuto a 1min30seg. Após o coito a fêmea mostra-se agressiva, arranhando a face do macho. Eles se separam, mas o macho continua perseguindo a fêmea repetindo o procedimento. Acasalam-se mais de uma vez.

### **As categorias comportamentais nas diferentes faixas etárias.**

As quatro faixas etárias (filhote, juvenil, subadulto e adulto) obtiveram repertório comportamental semelhante, variando no perfil de ocorrência (Figura 4.1). Para adultos, subadultos e juvenis, a categoria Forrageio foi a mais freqüente, seguida de Repouso. Para os filhotes, as categorias de Repouso, Brincadeiras, e Forrageio são mais freqüentes. A categoria Alimentação obteve maior freqüência entre os filhotes não necessariamente porque se alimentam mais vezes, mas sim pela conspicuidade da mesma em relação às demais faixas etárias, visto ainda estarem em fase de amamentação.

Três agrupamentos comportamentais se destacam: O agrupamento “comportamentos reprodutivos” obteve uma freqüência de ocorrência exclusiva na faixa etária adulto. O agrupamento

“brincadeiras” obteve maior frequência de ocorrência na faixa etária filhote, com alguma participação da faixa etária juvenil nas categorias “brincadeira social” e “brincadeira locomotora”, e pequena participação dos subadultos e adultos na categoria “brincadeira social”. As brincadeiras entre filhotes ocorreram tanto entre indivíduos do mesmo bando, quanto entre filhotes de bandos diferentes, na ocasião de encontros em territórios sobrepostos. No agrupamento “comportamentos agonísticos”, destacam-se a contribuição por parte dos juvenis e adultos nas categorias “ameaça”, “coalizão” e “vocalização de alarme”, a maior parte das ameaças e coalizões (isto é, A apóia B contra C), ocorreram com os juvenis entre si, e destes contra subadultos e adultos respectivamente (Figura 4.2).

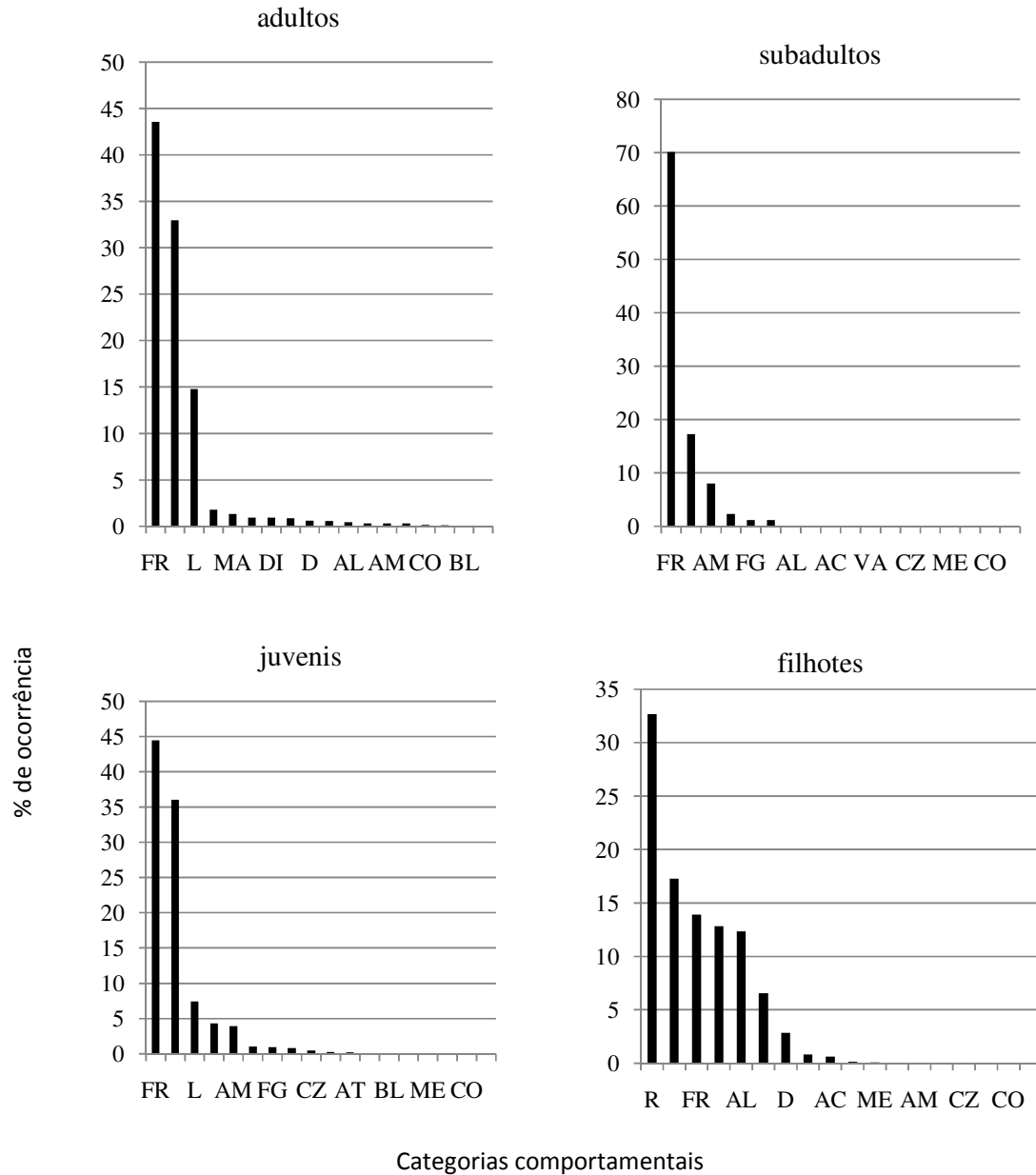


Figura 4.1. Frequência de ocorrência das categorias comportamentais por faixa etária de *Nasua nasua*, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. FR: forragear, AL: alimentar, L: locomoção, R: repouso, AM: ameaça, FG: fuga, VA: vocalização de alarme, D: dormir, CZ: coalizão, AT: ataque, AC: autocatção, DI: display, CO: cópula, ME: manipulação exploratória, BL: brincadeira locomotora.

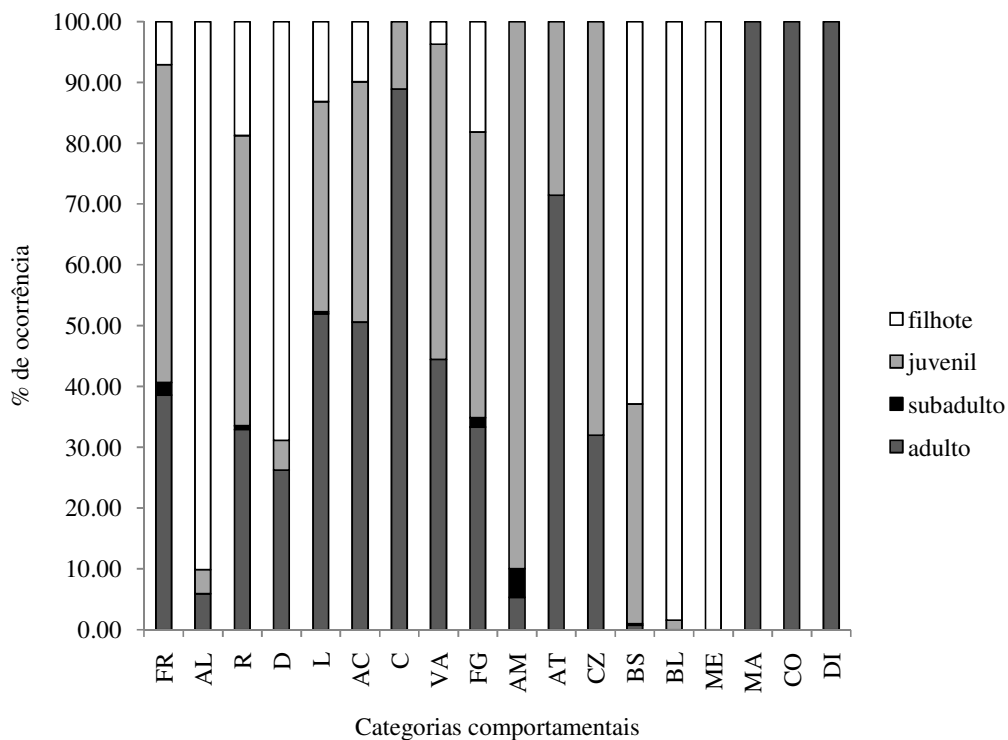


Figura 4.2. Contribuição de cada faixa etária na frequência de ocorrência das categorias comportamentais de *Nasua nasua*, no Parque Estadual do Prosa, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. FR: forragear, AL: alimentar, L: locomoção, R: repouso, AM: ameaça, FG: fuga, VA: vocalização de alarme, D: dormir, CZ: coalizão, AT: ataque, AC: autocatação, C: catação, DI: display, CO: cópula, ME: manipulação exploratória, BL: brincadeira locomotora, BS: brincadeira social.

#### **Influência da variação temporal nas frequências das categorias comportamentais.**

O principal padrão de variação no repertório comportamental pode ser representado pela ordenação das amostras por escalonamento multidimensional híbrido (HMDS) em duas dimensões



A variação no repertório comportamental, considerando-se as classes de horários nas quatro estações amostradas (seca e chuvosa de 2006 e 2007) para cada sexo e faixa etária, foi recuperada por escalonamento multidimensional híbrido (HMDS) em duas dimensões (stress = 0,23, Figura 4.4). Uma análise de variância multivariada revelou que o padrão de variação no repertório comportamental dos quatis diferiu significativamente entre os horários do dia (Pillai Trace = 0,410;  $F = 2,691$ ;  $gl = 18$  e  $188$ ;  $p < 0,001$ ) (Figura 4.5) e entre as estações (Pillai Trace = 0,212;  $F = 3,720$ ;  $gl = 6$  e  $188$ ;  $p = 0,002$ ) (Figura 4.5), mas não dependeu do sexo ou faixa etária (Pillai Trace = 0,072;  $F = 1,767$ ;  $gl = 4$  e  $188$ ;  $p = 0,137$ ) (Figura 4.4). As categorias comportamentais que mais influenciaram o padrão obtiveram no estrato solo maior frequência. No estrato árvore, apenas repouso se destaca, as demais categorias neste estrato tiveram pouca frequência.

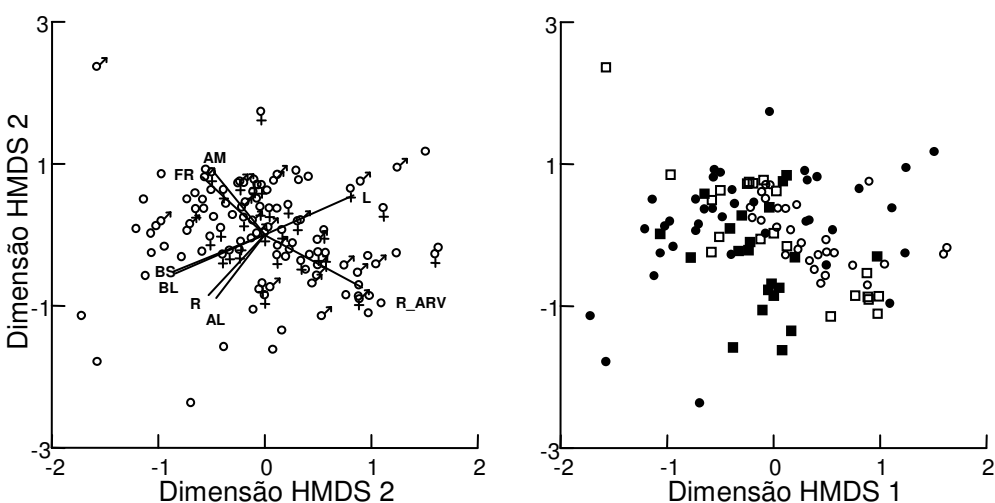


Figura 4.4. Ordenação em duas dimensões (HMDS, stress = 0,23) dos grupos de quatis separados por sexo (machos, fêmeas e os juvenis com sexo indeterminado) nos horários de observação (intervalos de uma hora entre 06h00min e 18h59min) nas estações chuvosas e secas entre abril de 2006 e dezembro de 2007, pela frequência relativa de cada comportamento. No gráfico à esquerda, os vetores indicam a contribuição relativa dos comportamentos mais importantes ( $r > 0,4$ ) para o plano da ordenação. No gráfico à direita, na mesma ordenação são indicadas as estações (pontos preenchidos estação chuvosa e pontos vazios estação seca) e os anos (círculos 2006 e quadrados 2007). (AM = Ameaça, FR= forragear, AL= alimentação, L= locomoção, BS= brincadeira social, BL= brincadeira locomotora, R= repouso, R\_ARV= repouso na árvore).

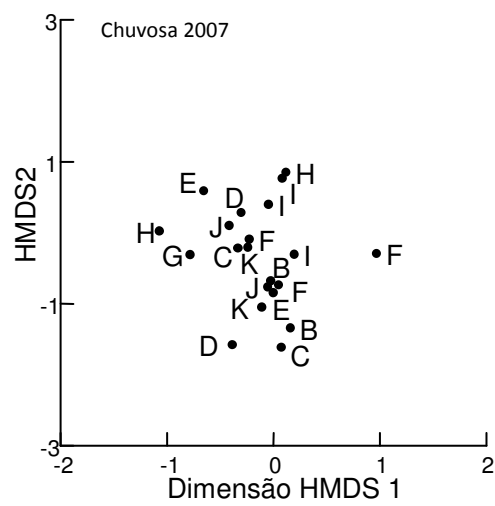
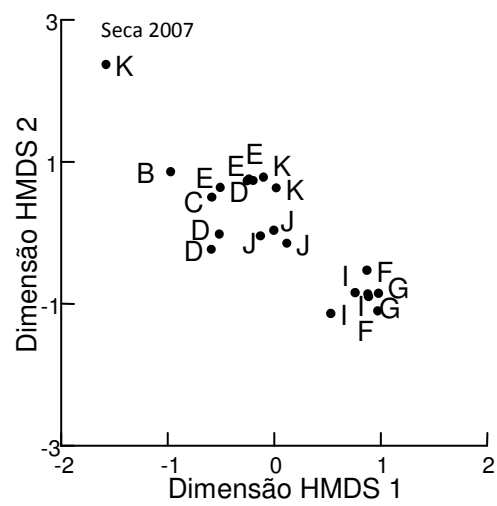
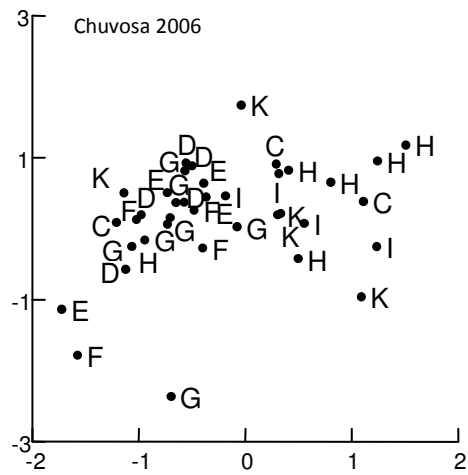
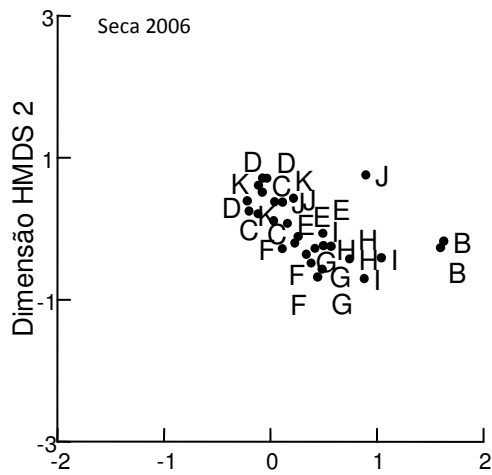
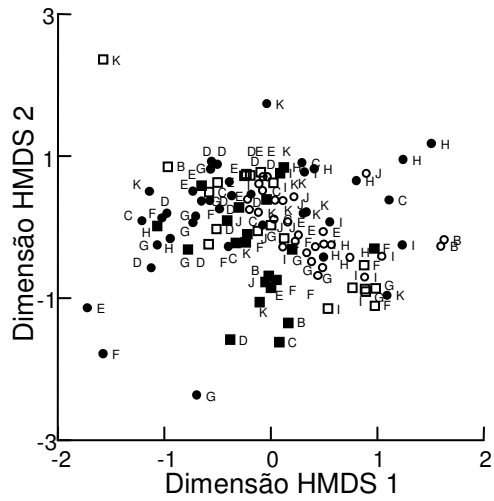


Figura 4.5. Ordenação em duas dimensões (HMDS, stress = 0,23) dos grupos de quatis separados por sexo (machos, fêmeas e os juvenis com sexo indeterminado) nos horários de observação (intervalos de uma hora entre 06h00min e 18h59min) nas estações chuvosas e secas entre abril de 2007 e dezembro de 2007, pela frequência relativa de cada comportamento. No gráfico superior, são indicadas as estações (pontos preenchidos estação chuvosa e pontos vazios estação seca) e os anos (círculos 2006 e quadrados 2007). (B= 7:00h-7:59h, C=8:00h-8:59h, D=9:00h-9:59h, E=10:00h-10:59h, F=11:00h-11:59h, G=12:00h-12:59h, H=13:00h-13:59h, I=14:00h-14:59h, J=15:00h-15:59h, K=16:00h-16:59h).



## DISCUSSÃO

Um dos objetivos das observações de comportamento, seja ela naturalista ou controlada, é a elaboração de um etograma. O etograma é um inventário dos comportamentos de uma espécie, com os comportamentos detalhadamente descritos e organizados em categorias (comportamento agressivo, territorial, reprodutivo, alimentar, social e de defesa). Ele coloca o repertório de comportamentos em uma estrutura organizada que permite ao pesquisador entender como cada comportamento ajuda o animal a sobreviver, acasalar e conseguir alimentos. Os etogramas são também valiosos instrumentos que auxiliam na análise da evolução do comportamento, pois facilitam a comparação entre espécies de uma mesma linha evolutiva.

Das 15 categorias comportamentais apresentadas pelos quatis neste estudo, destacam-se o forrageamento, o repouso e a locomoção. O forrageamento foi a categoria mais executada pelos quatis adultos, subadultos e juvenis, o que é esperado já que são animais frugívoros-insetívoros, e nestes animais, o maior grau de deslocamento e forrageamento em relação à alimentação ocorrem pelo fato de os recursos alimentares estarem distribuídos em manchas no ambiente (Oates 1987), ou seja, em áreas com alta densidade de alimento (Chapman 1990), as quais podem estar distantes umas das outras (Stephens & Stevens 2001) contendo um conjunto distinto de recursos, separadas entre si por áreas de baixa concentração de alimento (Oates 1987).

A maior parte dos estudos existentes em ecologia comportamental e construção de etogramas de mamíferos terrestres são com primatas, tais como bugios (*Alouatta* spp - Albuquerque & Codenotti 2006, Arditi 1992, Bicca-Marques 1991, Zunino 1989), macacos-prego (*Cebus* spp - Di Bitetti & Janson 2001, Rímoli 2001, Brown *et al.* 1986) micos (*Callithrix* spp - Oliveira *et al.* 2003, Rylands & Faria 1993) e micos-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia* - Kierulff 2000, Kleiman 1983). Nestes estudos, as categorias de maior frequência foram deslocamento, forrageio, alimentação e manutenção (este último principalmente em bugios).

Os filhotes, que tem em suas mães seu suporte alimentar, não gastam tanto tempo em forrageio, e quando não estão repousando, concentram-se em atividades sociais como as brincadeiras. A brincadeira é um comportamento de grande importância para a ontogenia social de diversas espécies de mamíferos (Bekoff & Byers 1998, Fagen 1981) e está intimamente relacionado ao desenvolvimento dos indivíduos e às interações sociais (Bekoff & Allen 1998, Bekoff 1984, Fagen 1993, 1981, Lee 1983).

Dentre as possíveis funções da brincadeira associadas às interações sociais, podemos citar: o incentivo da socialização, facilitando o desenvolvimento de funções comunicativas e formando a base para as relações sociais da vida adulta (Mason 1965), a integração do indivíduo ao grupo social em que vive, o desenvolvimento físico e preparação física para futuras competições sociais ou atividades de caça (Caro 1995, Fagen 1993, 1981, Bekoff 1984) a auto-avaliação para habilidades competitivas (Thompson 1996, 1998), a preparação para situações inesperadas (Spinka *et al.* 2001), o aprendizado de relações sociais, hierarquia de grupo e sinais de comunicação (Bekoff & Allen 1998, Fagen 1993, Bekoff 1984, Lee 1983), o aperfeiçoamento de habilidades cognitivas (Resende & Ottoni 2002, Biben 1998) e a aquisição de padrões comportamentais de inovação (Smith 1982).

O agrupamento Brincadeiras (brincadeira social, brincadeira locomotora e manipulação exploratória – em ordem de relevância) foi quase que exclusivo dos filhotes. Neste caso, o tipo de brincadeira mais executada foi a social, ocorrendo principalmente com os filhotes entre si, do mesmo bando ou entre filhotes de bandos diferentes, e onde eventualmente, juvenis e subadultos participaram. A seleção de parceiros para as brincadeiras pode refletir as funções deste comportamento; estudos mostram uma variedade de resultados. De acordo com Vogt (1978), a brincadeira social é característica de uma faixa etária específica: animais ainda não adultos, com idade acima de alguns poucos meses, existindo preferências, em geral, para brincar com animais mais jovens, mas que estejam na mesma faixa etária. A seleção de parceiros de idades e tamanhos semelhantes para as brincadeiras ocorre em espécies de antílopes (Thompson 1998) e macacos-prego (Visalberghi & Guidi 1998).

A ocorrência de brincadeiras sociais entre indivíduos de um grupo de faixas etárias e tamanhos diferentes, registrado neste estudo, concordam com descrições feitas para ungulados (Berger 1980) e primatas (Pereira & Preisser 1998) que citam ocorrências de brincadeiras entre parceiros de idades e tamanhos diferentes. Em estudo com o mico-leão-dourado, foi verificado que as brincadeiras envolvendo indivíduos de idades diferentes ocorreram em maior porcentagem (Oliveira *et al.* 2003). Esse resultado sugere que devem existir benefícios nesse tipo de interação assimétrica, que podem levar os indivíduos a um ajuste evolutivo (“fitness”) ótimo. A variação nos resultados de pesquisas que enfocam esse tema pode estar relacionada a diferenças demográficas entre populações em estudo, pois a composição dos grupos poderia afetar a disponibilidade de parceiros.

Portanto, é possível argumentar que fatores como o ambiente social (composição de grupo, características de território, existência de grupos vizinhos) e a qualidade do habitat, provavelmente

têm grande influência na frequência e estrutura do comportamento de brincadeira dos quatis, visto a existência de interações com diferentes parceiros dentro do grupo e de interações com grupos vizinhos. Podemos sugerir que talvez essa argumentação seja válida também para espécies semelhantes ao quati. Dessa forma, o estudo do comportamento de brincadeira poderia auxiliar na avaliação da frequência e qualidade das interações sociais em geral, e da qualidade de habitats em que vivem espécies ameaçadas de extinção, uma vez que o padrão dessas interações ao longo do tempo depende diretamente de fatores ecológicos.

O comportamento reprodutivo dos quatis é alvo de muitas suposições, principalmente quando se coloca lado a lado, o comportamento reprodutivo das duas espécies mais conhecidas e próximas, *N. nasua* e *N. narica*. A espécie mais estudada, *N. narica*, é descrita como social, formando bandos constituídos de fêmeas altamente filopátricas, onde machos adultos são expulsos vivendo solitariamente, em territórios que sobrepõem o de outros bandos, inclusive o de seu bando natal. Os machos só entram em contato com os bandos de fêmeas na época do acasalamento. No Tikal National Park na Guatemala, Booth-Binczik *et al.* (2004) descrevem o sistema de acasalamento dos quatis como um “leque móvel”. Neste caso, os machos não se agregariam em localidades que as fêmeas frequentam, para um extremo da agregação em torno das próprias fêmeas. A idéia de formação de um “leque móvel” pelos quatis dá suporte a uma estratégia padrão, quando a defesa de fêmeas ou de recursos não é exequível (Clutton-Brock 1989, Emlen & Oring 1977).

Por causa da alta sazonalidade do acasalamento de quatis, a sociabilidade de um bando com um macho adulto fora deste período, não é coerente com a guarda de fêmeas para acasalamento (Gompper e Krinsley 1992, Kaufman 1962). Entretanto, a espécie *N. nasua*, têm demonstrado padrão diferente da cogenérica. No Parque Nacional do Iguaçu, no Paraná, Hirsh (2007) encontrou que machos adultos são mais sociais, pois todos os bandos tinham associado um adulto do sexo masculino. Esse resultado condiz com a população deste estudo (Costa *et al.* 2009), e outras populações (Resende *et al.* 2004, Martini & Beisiegel, 2002). Quanto à existência de um sistema de acasalamento do tipo “leque móvel” para *N.nasua* nada foi descrito, e na população estudada, nos episódios de acasalamento registrados havia sempre três machos adultos participando do evento, porém estudos posteriores são necessários para verificar a existência de “leque” em *N. nasua*.

Um das interações sociais em adultos que se destacam são as contidas no agrupamento Limpeza. Apesar de tanto a Autocatação como a Catação serem eventos compartilhados por todas as faixas etárias, a Catação destaca-se pela contribuição dos adultos. Tanto fêmeas quanto o macho adulto que sempre acompanha o bando, gastam uma fatia considerável de seu tempo se limpando

mutuamente. Esta deve ser uma razão que reforça a presença do macho adulto no bando, haja vista que machos solitários de *N. narica*, têm uma maior prevalência de ectoparasitas do que as fêmeas do bando, que se limpam reciprocamente (Gompper 2004). Já em juvenis, a Autocatação ocorre em frequência menor, geralmente executada por fêmeas adultas, os juvenis dificilmente se limpam mutuamente. Juvenis e filhotes geralmente fazem apenas a Catação.

No conjunto de comportamentos cooperativos-agonísticos, a coalizão é uma das categorias mais discutidas. Primatas que vivem em grupos grandes e estáveis exibem uma gama complexa de comportamentos tais como, cooperação e coalizão, indicando habilidades cognitivas que podem ser modeladas pela seleção natural para o funcionamento eficiente em um ambiente social complexo (Humphrey 1976). O tamanho do grupo e o tamanho do neocortex são fortemente correlacionados em primatas, carnívoros e cetáceos (Kudo & Dunbar 2001), e vários não-primatas sociais mostram habilidades cognitivas semelhantes a eles. Em particular, a formação de coalizões ou alianças entre membros de um grupo, têm sido registrado para delfins (*Tursiops* sp) (Connor *et al.* 1999, Connor *et al.* 1992), hienas pintadas (*Crocuta crocuta*) (Smale *et al.* 1995), lobos (*Canis lupus*) (Jenks, 1988), cão selvagem africano (*Lycaon pictus*) (Villiers *et al.* 2003), e quatis (*Nasua narica*) (Gompper *et al.* 1997) e (*Nasua nasua*) (Gompper & Decker 1998).

Muitas vezes, as relações cooperativas parecem não ser aleatórias, e podem ser baseadas em relações hierárquicas (por exemplo: Silk 1999) e no caso específico de *N. nasua* (Romero & Aureli 2008, 2007), em parentesco (por exemplo, Zabel *et al.* 1992, Mills 1985) ou atração sexual (por exemplo, Vasey 1996). A força dos laços sociais entre os membros de um grupo também pode ser refletida por associações espaciais; este último pode ser a medida mais útil dos relacionamentos afiliativos (Romero & Aureli 2008, 2007; Hill & van Hooff, 1994). Quanto às coalizões, os padrões de associação dentro dos grupos podem também estar relacionados à hierarquia e / ou de parentesco como citado por, Holekamp *et al.* (1997). Na população estudada, a faixa etária dos juvenis foi a que mais contribuiu nas categorias Ameaça, Vocalização de Alarme e Coalizão, com maior agressividade em juvenis. As coalizões e ameaças envolvendo juvenis eram normalmente desencadeadas durante o forrageamento e alimentação, contra outro juvenil, subadulto ou adulto. No Parque do Iguaçu no Paraná, Hirsh (2007) encontrou um alto nível de interações agonísticas por parte dos juvenis. O padrão no qual os jovens, fisicamente inferiores, foram capazes de possuir um padrão comportamental condizente com indivíduos de nível hierárquico superior a adultos e indivíduos maiores, é diferente de outras espécies de mamíferos sociais, pois os juvenis defendem agressivamente recursos alimentares e direcionam a agressão a indivíduos mais velhos. Segundo Hirsh (2007) estas interações agonísticas podem não refletir “dominação” no sentido tradicional, e

parecem ser uma forma de “agressão tolerada”. Esta agressão tolerada leva ao aumento no acesso a alimentos, e deve ajudar os juvenis durante um período em que eles necessitam ganhar peso e crescer rapidamente. Esta tolerância com a agressão juvenil é reforçada através do apoio dos juvenis por parte das fêmeas adultas do bando. Padrões agonísticos são também consistentes com a hipótese de que esta hierarquia juvenil é influenciada por elevados graus de parentesco dentro dos bandos de quatis (Hirsh 2007).

Variáveis ambientais tais como temperatura, umidade, abundância de alimento, podem influenciar o comportamento de uma população (Rímoli 2001, Rollo 1991). Em Round Island no Alasca, Zabel (1986) estudando populações de raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*), verificou como o insucesso reprodutivo das aves marinhas, causado pelo evento El Niño, alterou o comportamento de forrageio e o sistema de acasalamento dos grupos de *V. vulpes*, de um sistema de poligenia facultativa para um sistema de monogamia.

Neste estudo, certas variáveis influenciaram o repertório comportamental dos quatis. As categorias Locomoção, Brincadeira social, Forrageio, Alimentação, Repouso, Marcação, Display e Cópula definiram o padrão. As três últimas categorias são óbvias, pois pertencem ao agrupamento de comportamentos reprodutivos e são exclusivas deste período. A frequência da categoria Forrageio teve maior influência no padrão no período chuvoso e as categorias contidas no agrupamento brincadeiras tiveram maior no período de descida dos filhotes de seus ninhos e retorno ao seu bando.

Entre as estações, os horários das atividades também foram significativamente diferentes. O Forrageio ficou mais concentrado nas classes de horários das 06h00min as 10h00min e das 15h00min as 17h00min durante as estações secas, e foi mais distribuído ao longo das horas do dia nas estações chuvosas.

As variações encontradas estão em concordância com estudos realizados com outras espécies, tais como em primatas, *Cebus nigrurus* (Nakai 2007, Rímoli 2001), *Cebus apella cay* (Pinto 2006), *Callithrix penicillata* (Vilela & Faria 2004) e *Alouatta caraya* (Albuquerque & Codenotti 2006), onde comportamentos como forrageio, deslocamento e repouso, e tamanho de grupos foram frequentemente influenciados pelas mudanças das estações do ano.

O comportamento de forrageio pode variar de acordo com vários fatores, tais como: espécie e tamanho do grupo de presas; seu habitat, comportamento e capacidade de fuga; estratégia utilizada pelo predador; experiência de vida adquirida; tamanho e interação do grupo de predadores. (Souto 2003, Nascimento 2002, Nowacek 2002).

No caso da população de quatis do Prosa a ausência de seus principais predadores, como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*) (Garla *et al.* 2001, Brito 2000, Oliveira 1994), pode ser um fator que explique a quase totalidade de seu repertório comportamental ocorrer no solo. A exceção é o caso do repouso nas árvores, durante o período de seca, que na área estudada coincide com o inverno. Neste período, os animais param no meio do dia (influência do ciclo circadiano), entre as 11h00min e as 14h00min aproximadamente, e repousam nas árvores, independente do sexo ou faixa etária. Esse fato já foi verificado em outro estudo na mesma área (Costa *et al.* 2009 no prelo).

A alteração no padrão de comportamento diário dos quatis pode ser explicada como uma estratégia de economia de energia, uma vez que o inverno coincide com a época seca, quando o alimento é escasso. Soma-se isto ao fato de que no período em que ocorrem estes eventos a umidade relativa do ar é muito baixa, característica do inverno na região. A baixa umidade do ar pode restringir as principais atividades físicas. Comportamento semelhante foi registrado para bandos de quatis na Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia (Mauro R.A., comunicação pessoal). De acordo com a estação meteorológica do Departamento de Agricultura e Ciências (UNIDERP), a umidade relativa do ar pode atingir valores tão baixos quanto 12%, semelhante à condição climática de um deserto.

Funcionando como um fator limitante de atividade física, as demais categorias comportamentais estariam relegadas a outros horários, tecendo um padrão comportamental específico para a estação seca. Sem este fator limitante na estação chuvosa as categorias comportamentais estariam distribuídas de maneira diferenciada, determinando outro padrão.

## BIBLIOGRAFIA

ADLER, G. H. & KESTLL, D.W. 1998. Fates of Neotropical tree seeds influenced by spiny rats (*Proechimys semispinosus*). *Biotropica*. 30(4): 677-681.

AGAMI, M. & WAISEL, Y. 1988. The role of fish in distribution and germination of seeds of the submerged Macrophytes *Najas marina* L. and *Ruppia maritime* L. *Oecologia* 76, 83– 88.

ALCOCK, J. 2005. *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Mass.

ALBELÁEZ, M. V. & PARRADO-ROSSELLI, A. 2005. Seed dispersal modes of the plateau vegetation of the middle Caquetá River Region, Colombian Amazonia. *Biotropica* 37(1):64-72.

ALBUQUERQUE, V.J. E CODENOTTI, T.L. 2006. Etograma de um Grupo de Bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um Habitat Fragmentado. *Revista de Etologia*. 8(2): 97- 107.

ALHO, C.J.R.; MARTINS, E.S. (eds.). 1995. *De Grão em Grão, o Cerrado Perde Espaço*. (Cerrado - Impactos do Processo de Ocupação). Brasília, WWF & PRÓ-CER, 66p.

ALMEIDA-NETO, M. & LEWINSOHN, T.M. 2004. Small-scale spatial autocorrelation and the interpretation of relationships between phenological parameters. *Journal of Vegetation Science*, 15: 561-568.

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour*. 49:223-265.

ALVES-COSTA, C.P. 1998. *Frugivoria e dispersão de sementes por quatis (Procyonidae: Nasua nasua) no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, MG*. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Unicamp.

ALVES-COSTA, C.P; FONSECA, G.A.B. & CHRISTÓFARO, C. 2004. Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 85:478-482.

ALVES-COSTA, C.P & ETEROVICK, P.C. 2007. Seed dispersal services by coatis (*Nasua nasua*, Procyonidae) and their redundancy with other frugivores in southeastern Brazil. *Acta Oecologica*. 32(1): Pages 77-92.

ANGULO-SANDOVAL P. & AIDE, T. M. 2000. Leaf Phenology and Leaf Damage of Saplings in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Biotropica*, 32(3): 415–422.

ANGULO-SANDOVAL, P.; FERNÁNDEZ-MARÍN, H.; ZIMMERMAN, J. K. & AIDE, T. M. 2004. Changes in patterns of understory leaf phenology and herbivory following hurricane damage. *Biotropica*, 36(1): 60–67.

ARAUJO, V.C. 1970. Fenologia de essências florestais amazônicas I. *Boletim do INPA* 4:1-25.

ARAÚJO, M. R.; SOUZA, O. C. 2003. Fragmentação Florestal e a Degradação das Terras. Em: Fragmentação florestal e alternativa de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste. Costa, R.B. (organizador). Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, p. 113-138.

ARDITI, S. I. 1992. Variaciones estacionales em la actividad y dieta de *Aotus azarae* y *Alouatta caraya*, em Formosa, Argentina. *Bol. Primatol. Lat.*, 3, 11-30.

ASQUITH, N.M.; TERBORGH, J.; ARNOLD, A.E.; RIVEROS, M. 1999. The fruits the agouti ate: *Hymenaea courbaril* seed fate when its disperser is absent. *Journal of Tropical Ecology*, 15:229-236.

ASSAD, E.D. Chuva no Cerrado. Análise e espacialização. Brasília: EMBRAPA-CPAC-SPI, 1994. 423p.

AUGSPURGER, C.K. 1980. Mass-flowering of a tropical shrub (*Hybanthus prunifolius*): influence of pollination attraction and movement. *Evolution*, 34:475-488.

AUGSPURGER, C.K. 1981. Reproductive synchrony of a tropical plant: experimental effects of pollinators and seed predators on *Hybanthus prunifolius* (Violaceae). *Ecology*, 62:775-788.

AVERY, M.L. & DECKER, D.G. 1994. Responses of captive fish crows to eggs treated with chemical repellents. *Journal of Wildlife Management* 58, 261-266.

BALKO, E.A. & UNDERWOOD, H.B. 2005. Effects of forest structure and composition on food availability for *Varecia variegata* at Ranomafana National Park, Madagascar. *American Journal of Primatology* 66:45-70.

BARBEDO, C.J., BILIA, D.A.C. & FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L. 2002. Tolerância a dessecação e armazenamento de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, 25:431-439.

BARNEA, A., YOMTOV, Y. & FRIEDMAN, J. 1990. Differential germination of two closely related species of *Solanum* in response to bird ingestion. *Oikos* 57, 222–228.

BARNEA, A., YOM-TOV, Y. & FRIEDMAN, J. 1991. Does ingestion by birds affect seed germination? *Functional Ecology* 5, 394–402.

BATALHA, M.A.; ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. 1997. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). *Acta bot. Bras.*, 11(1): 61-78.



BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2000. Reproductive phenological patterns of Cerrado plant species at the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Rev. Bras. Biol.*, 60(1): 129-145.

BATALHA, M. A. & MARTINS, F. R. 2004. Reproductive phenology of the Cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). *Australian Journal of Botany* 52: 149- 161.

BEISIEGEL, B. M. 2001. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic Forest area. *Braz. J. Biol.* 61(4): 689-692.

BEISIEGEL, B. M. & MANTOVANI, W. 2006. Habitat use, home range and foraging preferences of the coati *Nasua nasua* in a pluvial tropical Atlantic Forest area. *Journal of Zoology* 269, 77–87

BEKOFF, M. 1984: Social play behavior. *Bioscience* 34, 228-233.

BEKOFF, M. & ALLEN, C. 1998: Intentional communication and social play: why and how animals negotiate and agree to play. In: *Animal Play* (Bekoff, M. & Byers, J. A., eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 97-114.

BEKOFF, M. & BYERS, J. A. 1998. *Animal Play: Evolutionary, Comparative, and Ecological Perspectives*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

BEKOFF, M. & WELLS, M.C. 1982. Behavioral ecology of coyotes: social organization, rearing patterns, space use and resource defense. *Z. Tierpsychol.* 60:281-305.

BEKOFF, M., DANIELS, T.J. e GITTLEMAN, J.L. 1984. Life history patterns and the comparative social ecology of carnivores. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 15, 191-232.

BELBIN, B. 1992. Semi-strong hybrid scaling, a new ordination algorithm. *Journal of Vegetation Science* 2: 491-496.

BELTRÃO, N.E.M.; ALMEIDA, O.; NOBREGA, L.B. 1988. Estimativas do volume e da área dos frutos do algodoeiro herbáceo por meio de medidas lineares. In: Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (Campina Grande, PB). Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão, 1985/1986. Campina Grande: Embrapa-CENPA. p. 143-146.

BENCKE, C.S.C & MORELLATO, L.P.C. 2002a. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Bot.*, 25(2): 237-248.

BENCKE, C.S.C & MORELLATO, L.P.C. 2002b. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. *Rev. Bras. Biol.*, 25(3): 269-275.

BERLIN, K.E.; PRATT, T.K.; SIMON, J.C.; KOWALSKY, J.R. & HATFIELD, J.S. 2000. Plant Phenology in a Cloud Forest on the Island of Maui, Hawaii. *Biotropica*, 32(1): 90–99.

BERGALLO, H.G. & MAGNUSSON W.E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*. 80: 472-486.

BERGER, J. 1980: The ecology, structure and functions of social play in bighorn sheep (*Ovis canadensis*). *J. Zool. Lond.* 192, 531-542.

BERGMAN, K. 1999. Habitat utilization by *Lopinga achine* (Nymphalidae: Satyrinae) larvae and ovipositing females: implications for conservation. *Biological Conservation* 88, 69-74.

BEZERRA, A.M.E.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECCO, R.; BRUNO, R.L.A. 2007. Germinação de sementes de macela [*Egletes viscosa* (L.) Less.] oriundas de plantas silvestres e cultivadas. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, v.9, n.3, p.100-105

BIANCHINI, E., PIMENTA, J.A. e SANTOS, F.A.M. 2006. Fenologia de *Chrysophyllum gonocarpum* (Mart. & Eichler) Engl. (Sapotaceae) em floresta semidecídua do Sul do Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, V.29, n.4, p.595-602, out.-dez.

BIBEN, M. 1998: Squirrel monkey play fighting: making the case for a cognitive training function for play. In: *Animal play* (Bekoff, M. & Byers, J. A., eds.). Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 161-182.

BICCA-MARQUES, J. C. 1991. Ecologia e comportamento de um grupo de bugios pretos *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, Brasil, RS. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

BOOTH-BINCZIK, S. D. ; BINCZIK, G. A. & LABISKY, R. F. 2004. Lek-like mating in white-nosed coatis (*Nasua narica*): socio-ecological correlates of intraspecific variability in mating systems. *J. Zool., Lond.* **262**, 179–185

BISBAL, F. J. 1986. Food habits of some neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnivora). *Mammalia*. 50(3):329-339.

BIZERRIL, M. X. A., RODRIGUES, F. H. G. & HASS, A. 2005. Fruit consumption and seed dispersal of *Dimorphandra mollis* benth. (Leguminosae) by the lowland tapir in the cerrado of central Brazil. *Braz. J. Biol.*, 65(3): 407-413

BLEHER, B.; BOHNING – GAESE, K. 2001. Consequences of frugivores diversity for seed dispersal, seedling establishment and spatial pattern of seedlings and trees. *Oecologia*, v. 129, p.385-394.

BOND, W.J. 1994 Do mutualisms matter? Assessing the impact of pollinator and disperser disruption on plant extinction. *Philos. Trans.* 344: 83-90.

BOOTH-BINCZIK, S. D. ; BINCZIK, G.A. & LABISKY R.F. 2004. A Possible Foraging Association between White Hawks and White-nosed Coatis. *Wilson Bulletin*, 116(1), 2004, pp. 101–103

BORCHERT, R. 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica* 15(2): 81-89.

BORCHERT, R. 1996. Phenology and flowering periodicity of neotropical dry forest species: evidence from herbarium collections. *Journal of tropical ecology*, 12(1): 65-80.

BORCHERT, R.; RIVERA, G. & HAGNAUER, W. 2002. Modification of Vegetative Phenology in a Tropical Semi-deciduous Forest by Abnormal Drought and Rain. *Biotropica*, 34(1): 27–39.

BORDMER, R.E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in amazonian ungulates. *Biotropica*. 23(3): 255-261.

BOWEN, W.D. 1978. Social organization of the coyote in relation to prey size. Ph.D. thesis, University of British Columbia, Vancouver.

BOWEN, W.D. 1981. Variation in coyote social organization: the influence of prey size. *Can. J. Zool.* 59:639-652.

BRAZA, F. 1980. El Araguato Rojo. *Doñana Acta Vertebrata*, 7, 87-105.

BRITO, B.F.A. 2000. Ecologia alimentar da onça parda, *Puma concolor*, na Mata Atlântica de Linhares, Espírito Santo, Brasil. Master's dissertation, Universidade de Brasília.

BROWN, J.H. & GIBSON, A.C. 1983. *Biogeography*. The C.V. Mosby Company, Saint-Louis.

BROWN, A.D.; CHALUKIAN, S.C.; MALMIERCA, L.M.; COLILAS, O.J. 1986. Habitat Structure and Feeding Behavior of *Cebus apella* (Cebidae) in El Rey Park, Argentina. Em: *Current Perspectives in Primates Social Dynamics*, David, M.; King, F.A (editores). p. 137-151.

BULLOCK, S. H. & SOLIS-MAGALLANES, J. A. 1990. Phenology of a canopy trees of a tropical deciduous forest in México. *Biotropica* 22(1): 22-35.

BURGHART, G. M. 1998. The evolutionary origins of play revisited: lessons from turtles. Em M. Beckoff & J. Byers (Orgs.), *Animal Play: Evolutionary, Comparative, and Ecological Perspectives* (pp. 1-26). Cambridge: Cambridge University Press.

CÁCERES, N. C. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2007. Germination in Seed Species Ingested by Opossums: Implications for Seed Dispersal and Forest Conservation. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.50, n. 6 : pp.921-928

CAMENZIND, F.J. 1978. Behavioral ecology of coyotes on the National Elk Refuge, Jackson, Wyoming. Pages 267-294 in M. Bekoff, ed. Coyotes: Biology, Behavior, and Management. Acad. Press, New York.

CAMPOS, C. M. & OJEDA, R.A. 1997. Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. Journal of Arid Environments 35: 707–714

CARMO, M.R.B. & MORELLATO, L.P.C. 2000. Fenologia de árvores e arbustos das matas ciliares da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. In: Matas ciliares – Conservação e recuperação / Editores Ricardo Ribeiro Rodrigues, Hermógenes de Freitas Leitão-Filho. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp.

CARO, T. M. 1995: Short-term costs and correlates of play in cheetahs. Anim. Behav. 49, 333-345.

CARVALHO, A. P.; MONZONI NETO, M. P.; HUBNER, D.B., FIGUEIREDO, J.C. E AMORIM, P.Q.R. 2008. Impactos socioeconômicos e ambientais do complexo minero-siderúrgico de Mato Grosso do Sul (CMS-MS). Política Ambiental. (6) Fevereiro.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

p.129-64. CASTELLANI, T.T.; CAUS, C.A. & VIEIRA, S. 1999. Fenologia de uma comunidade de duna frontal no sul do Brasil. Acta Bot. Bras., 13(1): 99-114.

CASTELLARINI, F., AGNELLI, H.L. & POLOP, J.J. 1998. Study on the diet and feeding preferences of *Calomys venustus* (Rodentia, Muridae). Mastozoología Neotropical; 5(1):5-11

CASTRO, E.R. e GALETTI, M. 2004. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). Papéis Avulsos de Zoologia. Volume 44(6): 91-97

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. & SHEPHERD, G. J. 1999. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? Annals of the Missouri Botanical Garden 86(2): 192-224.

CHARALAMBIDOU, I; SANTAMARIA, L. & LANGEVOORD O. 2003. Effect of ingestion by five avian dispersers on the retention time, retrieval and germination of *Ruppia maritime* seeds. Functional Ecology 17 , 747–753.

CHAPMAN, C. 1990. Ecological Constraints on Group Size in Three Species of Neotropical Primates. Folia Primatologica , 55: 1-9.

CHAPMAN, C.A.; CHAPMAN, L.J.; WANGHAM, R.; HUNT, K.; GEBO, D. & GARDNER, L. 1992. Estimators of fruit abundance of Tropical Trees. *Biotropica* 24(4):527-531.

CHARLES-DOMINIQUE, P.; ATRAMENTOWICZ, M; CHARLES-DOMINIQUE, M.; GÉRARD, H; HLADIK, A.; HLADIK, C.M. & PRÉVOST, M.F. 1981. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 35:341-435.

CIPOLLINI, M.L. & LEVEY, D.J. (1997) Secondary metabolites of fleshy vertebrate-dispersed fruits: adaptive hypotheses and implications for seed dispersal. *American Naturalist* 150, 346–372.

CLUTTON-BROCK, T. H. (1989). Mammalian mating systems. *Proc. R.Soc. Lond. B Biol. Sci.* 236: 339–372.

CODENOTTI, T. L., BENINCÁ, D., & ALVAREZ, F. 1995. Etograma y relación de la conducta con el habitat y con la edad en el ñandú (*Rhea americana*). *Doñana Acta vertebrata*, 22, 65-85.

CONNELL, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forest trees. In: BOER, P.J. DEN; GRANDWELL, G.R. (Ed.). *Dynamics of populations*. Wageningen: Centre of Agricultural Publications and Documentation, p. 298-310

CONNOR, R. C., SMOLKER, R. A. & RICHARDS, A. F. 1992. Two levels of alliance formation among male bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.). *Proc. Natl Acad. Sci. U.S.A.* 89: 987–990.

CONNOR, R. C., HEITHAUS, M. R. & BARRE, L.M. 1999. Superalliance of bottlenose dolphins. *Nature (Lond.)* 397: 571–572.

CORDAZZO, C.V. & SPANÓ, S. 2002. Produção e germinação de sementes de *Senecio crassiflorus* (poir.) dc (Asteraceae), coletadas ao longo de um gradiente nas dunas costeiras o sul do Brasil. *Atlântica, Rio Grande*, 24(1): 5-16.

COSTA, E.M.J. 2003. Movimentação, frugivoria e dispersão de sementes por quatis (Procyonidae: *Nasua nasua*) no Parque do Prosa, Campo Grande. Mato Grosso do Sul. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS.

COSTA, E. M. J.; MAURO, R.A. & SILVA, J. S. V. 2009. Group composition and activity patterns of brown-nosed coatis in savanna fragments, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Brazilian Journal Biology*. (no prelo).

COSTA, M.L., ANDRADE, M.N. & PEREIRA, T.S. 1997. Fenologia de espécies arbóreas em floresta Montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Serra de Macaé de Cima: Diversidade, florística e conservação em Mata Atlântica / Instituto de pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Haroldo Cavalcante de Lima, Rejan R. Guedes-Bruni (editores). – Rio de Janeiro: Jardim Botânico. 346 p.

COSTA, I.R.; ARAÚJO, F.S; LIMA-VERDE, L.W. 2004. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p. 759-770.

COUTINHO, L. M. 1978. O conceito de Cerrado. *Revista Brasileira de Botânica* 1(1): 17-23.

COUTINHO, L. M. 1982. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. Pp. 273-291. In: B. J. Huntley & B.H. Walker (eds.). *Ecology of Tropical Savannas*. Springer-Verlag, Berlin.

CURTIS, J. T. & MCINTOSH R. P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology* 31: 434-455.

CYPHER, B. & CYPHER, L. 1999. Germination Rates of Tree Seeds Ingested by Coyotes and Raccoons. *Am. Midl. Nat.* 142:71–76

DEL-CLARO, K. 2002. Uma orientação ao estudo do Comportamento Animal. Uberlândia: Kleber Del Claro, v. 1. 90 p.

DELIBES, M., HERNANDEZ, L. & HIRALDO, F. (1989). Comparative food habits of three carnivores in western Sierra Madre, Mexico. *Z. Saeugetierkd.* 54: 107±110.

DEVELEY, P.F. & PERES, C.A. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 16: 33-53.

DI BITETTI, M.S, JANSON, C.H. 2001. Social foraging and the finder's share in capucin monkeys, *Cebus apella*. *Animal Behaviour*, 10: 47 – 56.

DURIGAN, G., NISHIKAWA, D.L.L., ROCHA, E., SILVEIRA, E.R. DA, PULITANO, F.M., REGALADO, L.B., CARVALHAES, M.A., PARANAGUÁ, P.A. & RANIERI, V.E.L. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 16 (3):251-262.

EITEN, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review* 38: 201-341.

EMLEN, S. T. & ORING, L. W. (1977). Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science* **197**: 215–223.

ERIKSSON, O.; FRIIS; E.M.; LÖFGREN, P. 2000. Seed size, fruit size, and dispersal systems in angiosperms from the early cretaceous to the late terciary. *American Naturalist*, Chicago, v. 156, n. 1, p. 47-58.

ESTRADA, A. & ESTRADA, R.C. 1986. Frugivory by howling monkeys (*Alouatta palliata*) at Los Tuxtlas, México dispersal of fate of seeds. Pages:93-105. In; Frugivores and seed dispersal. Ed. By Alejandro Estrada and Theodore H. Fleming.

EVENARI, M. 1949. Germination inhibitors. Botanical Review 15, 153–194.

FAGEN, R. M.1981. Animal Play Behavior. Oxford Univ. Press. New York.

FAGEN, R 1993: Primate juveniles and primate play. In: Juvenile Primates (Pereira, M. E. & Fairbanks, L. A., eds.). Oxford Univ. Press, New York, pp. 182-196.

FALCÃO, M.A.; GALVÃO, R.M.S.; CLEMENT, S.A.N.F. & SAMPAIO, S.G. 2000. Fenologia e produtividade do Araçá-boi (*Eugenia stipitata*, Myrtaceae) na Amazônia Central. Acta Amazônica, 30(1): 9-21.

FEINSINGER, P. 1987 Effects of plant species on each other's pollination: is community structure influenced? Trends Ecol. Evol 2: 123–126.

FELFILI, J. M.; FILGUEIRAS, T. de S.; HARIDASSAN, M.; SILVA JÚNIOR, M. C. de; MENDONÇA, R. C. de & REZENDE, A. V. 1994. Projeto bioecografia do bioma Cerrado: vegetação & solos. Cad. Geoc. 12: 75-166.

FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., NOGUEIRA, P.E., WALTER, B.M.T., FELFILI, M.C., SILVA, M.A. & IMAÑA-ENCINAS, J. 1997. Comparação do cerrado (*sensu stricto*) nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado (L.L. Leite & C.H. Saito, orgs.). Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, p.6-11.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; HARIDASAN, M.; FILGUEIRAS, T. S.; MENDONÇA, R. C.; WALTER, B. M.; NOGUEIRA, P. E. 2001. O Projeto biogeografia do bioma cerrado: hipóteses e padronização da metodologia. Em: Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Garay, I. e Dias, B.F.S. (Organizadores). Petrópolis: Vozes, p. 157 – 173.

FENNER, M. 1985. Seed Ecology. London, New VorR. Chapman and Hall. 151p.

FERNANDES, SARAH. 2008. Cana pressiona área de proteção no Cerrado. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/meio\\_ambiente/reportagens/index.php?id01=2902&lay=ma](http://www.pnud.org.br/meio_ambiente/reportagens/index.php?id01=2902&lay=ma)> Acesso em:07/11/2008.

FERRAZ, D.K.; ARTES, R., MANTOVANI, W. & MAGALHÃES, L. M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. Rev. Bras. Biol., 59(2): 305-317.

FERREIRA, G.A.; CASSOL B.; ROSA, S.G.T; SILVEIRA, T.S; STIVAL, A.L.; SILVA, A. A. 2001. Germinação de sementes de Asteraceae nativas do Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botânica Brasílica, 15(2):231-42.

FIDELIS, A.T. & GODOY, S.A.P. 2003. Estrutura de um cerrado *strico sensu* na gleba cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta bot. bras. 17(4): 531-539.

FISCHER, E. A. 1997. The role of plumes in *Eriotheca pentaphylla* (Bombacaceae) seed survival in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology 13: 133-138 FLEMING, T.H. 1973. The reproductive cycles of three species of opossums and other mammals in the Panama Canal zone. Journal of Mammalogy 54:439-455.

FLEMING, T.H. 1979. Do tropical frugívoros compete for food? American Zoologist, Lawrence, 19 (4):1157-1172.

FLEMING, T.H 1986. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats. Pages:105-118. In: Frugivores and seed dispersal. Ed. By Alejandro Estrada and Theodore H. Fleming.

FLEMING, T. H. 1991. Fruiting plant-frugivore mutualism: the evolutionary theater and the ecological play. Pages 119–144. In: P. W. Price, T. M. Lewinsohn, G. W. Fernandes, and W. W. Benson, editors. Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions. Wiley, New York.

FONSECA, G.A.B.; HERRMAN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER. R.A.; RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. Occ. Pap. Conserv. Biol. 4: 1-38.

FORGET, P-M. 1990. Seed dispersal of *Vouacaporia americana* by caviomorph rodents in French Guiana. Journal of Tropical Ecology, v.6, p.459-468.

FORGET, P-M. 1991. Scatterhoarding by *Astrocaryum paramaca* by *Proechymis* in French Guiana: comparison with *Myoprocta exilis*. Journal of Tropical Ecology, v.32, p. 155-167.

FORGET, P-M. 1992b. Regeneration Ecology of *Eperua grandiflora* (Caesalpiniaceae), a large-seeded tree in French Guiana. Biotropica, v.24, n.2, p.146-156.

FORGET, P.M. 1996. Removal of seeds of *Carapa procera* (Meliaceae) by rodents and their fate in rainforest in French Guiana. Journal of Tropical Ecology, v.12, p.751-761.

FOSTER, R.B. 1992. Ciclo estacional de caída de frutos em la isla de Barro Colorado. In: E.G. Leight; A.S. Rand & D.M. Windsor (Eds.). Ecologia de um bosque tropical. Smithsonian tropical research institute, Balboa. pp. 219-241.



FOURNIER, L.A. & CHARPANTIER, C.O. 1975. El tamaño da amostra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las característica fenologicas de los árboles tropicales. Turrialba, 25:45-48.

FRAGOSO, J.M.; SILVIUS, K.M.; CORREA, J.A. 2003. Long distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. Ecology, v.84, n.8, p.1998-2006.

FRANCESCHINELLI, E.; ALMEIDA, E.; ANTONINI, Y.; CABRAL, B.; CARMO, R.; DAMASCENO, A.; FONTENELLE, J.C.; GARCIA, V. GUILHERME, M.; LAPS, R.; LEITÃO, G.; LEITÃO, S.; MIKICH, S.; MOREIRA, D.; NASCIMENTO, M.; NEMÉSIO, A.; RIBON, R.; SILVEIRA, F. & VIDIGAL, T. 2003. Interações entre animais e plantas. In: Rambaldi, D.M. & Oliveira, D.A.S. (orgs.). Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas. MMA/SBF. 510 pp.

FRANCO, A.C. 1998. Seasonal patterns of gas exchange, water relations and growth of *Roupala montana*, an evergreen savanna species. Plant Ecology 136:69-76.

FRANCO, A.C., BUSTAMANTE, M., CALDAS, L.S., GOLDSTEIN, G., MEINZER, F.C., KOZOVITS, A.R., RUNDEL, P. & CORADIN, V.R.T. 2005. Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. Trees 19:326-335.

FRANKIE, G. W., BAKER, H. G. & OPLER, P. A. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forest in the lowlands Costa Rica. J. Ecol. 62: 881-919.

FRENCH, K. 1992. Phenology of fleshy fruits in a wet sclerophyle forest in southe astern Australia: are birds an important influence? Oecologia 90: 366-373.

FROST, P.G.H. 1980. Fruit-frugivore interactions in a South African coastal dune Forest. Acta Internationalis Ornithologica 1179-1184.

FURLEY, P.A. & RATTER, J.A. 1988. Soil resources and plant communities of the central Brazilian cerrado and their development. Journal of Biogeography 15:97-108.

GALETTI, M., PIZO, M.A. & MORELLATO, P.C. 2003. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen-Jr, L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (orgs.). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre. Universidade Federal do Paraná & Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Pp. 395-422.

GARLA, R., SETZ, E. & GOBBI, N. 2001. Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic rain forest of southeastern Brazil. Biotropica 33, 691–696.

GAUTIER-HION, A., J. M. DUPLANTIER, R. QURIS, F. FEER, C. SOURD, J. P. DECOUX, G. DUBOST, C. E. EMMONS, P. HECKETSWEILER, A. MOUNGAZI, C. ROUSSILHON, & J. M. THIOLLAY. 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. Oecologia 65: 324–337.

GENTRY, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology*, New York, v. 15, p. 1-84.

GITTLEMAN, J.L. 1985. Carnivore body size: ecological and taxonomic correlates. *Oecologia*, 67, 540-554.

GITTLEMAN, J.L. 1986a. Carnivore life history patterns: allometric, phylogenetic and ecological associations. *The American Naturalist*, 127, 744-771.

GITTLEMAN, J.L. 1986b. Carnivore brain size, behavioral ecology and phylogeny. *Journal of Mammalogy*, 67, 23-26.

GOMPPER ME. 1994. The importance of ecology, behavior, and genetics in the maintenance of coati (*Nasua narica*) social structure. Ph.D. dissertation, University of Tennessee.

GOMPPER, M. 1995. *Nasua narica*. *Mammalian Species*. 487: 1-10.

GOMPPER, M.E. 1996. Sociality and asociality in white-nosed coatis (*Nasua narica*): foraging cost and benefits. *Beh. Ecol.* 7(3):254-263.

GOMPPER, M.E. 1997. Population ecology of the white-nosed coati (*Nasua narica*) on Barro Colorado Island, Panamá. *J. Zool. Lond.* 241:441-455.

GOMPPER, M. E. 2004. Correlations of coati (*Nasua narica*) social structure with parasitism by ticks and chiggers, cap. 42: 527-534. *in: Sánchez-Cordero V. y Medellín R.A. (eds.) Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa, 666 p. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM, México, ISBN 967-3422-44-9.*

GOMPPER, M.E. & DECKER, D.M. 1995. *Nasua nasua*. *Mammalian Species*. 488: 1-36.

GOMPPER, M. E. & KRINSLEY, J.S. 1992. Variation in social behavior of adult male coatis (*Nasua narica*) in Panama. *Biotropica*. 24(2a): 216-219.

GOMPPER, ME, GITTLEMAN JL, WAYNE RK. 1997a. Genetic relatedness, coalitions, and social behaviour of white-nosed coatis, *Nasua narica*. *Animal Behaviour*, 53, 781-797.

GOMPPER, M.E., GITTLEMAN, J.L. & WAYNE, R.K. 1998. Dispersal, philopatry, and genetic relatedness in a social carnivore: comparing males and females. *Mol. Ecol.* 7, 157-163.

GRIZ, L.M.S., MACHADO, I.C., TABARELLI, M. 2002. Ecologia de dispersão de sementes: progressos e perspectivas. *In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (orgs.) Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Cap 37, p 597-608.*

HAMMOND, D.S.; BROWN, V.K.; ZAGT, R. 1999. Spatial and temporal patterns of seed attack and germination in a large-seeded Neotropical tree species. *Oecologia*, v.119, p.208-218.

HARCOURT, A.H. 1989. Social influences on competitive ability: alliances and their consequences. In: *Comparative Socioecology* (eds V Standen, RA Foley), pp. 223–242. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

HARPER, J.L. 1977. *Population biology of plants*. Academic Press, London.

HEYDECKER, W. 1973. *Seed Ecology*. Edited by: The Butterwooh Group. England. 578

HERRERA, C. M. 1985. Determinants of plant-animal coevolution: the case of mutualistic dispersal of seeds by vertebrates. *Oikos* 44: 132-141.

HERRERA, C.M. 1986. Vertebrate-dispersed plants: Why they don't behave the way they should. In *Frugivores and Seed Dispersal* (A. Estrada and T.H. Fleming, eds), pp. 5–18. Dordrecht: W. Junk.

HERRERA, C.M. 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. *Oikos*. 55:250-262.

HERRERA, C. M. 2002. Seed dispersal by vertebrates. In: Herrera, C. M. & Pellmyr, O. (eds.) *Plant-animal interactions: an evolutionary approach*. Oxford: Blackwell Science, pp. 3-25

HEYMANN, E.W. 2001. Can phenology explain the scarcity of folivory in New World Primates? *American Journal of Primatology* 55:171-175.

HILL, D. A. & VAN HOOFF, J. A. R. A. M. 1994. Affiliative relationships between males in groups of nonhuman primates: a summary. *Behaviour* 130: 143–149.

HILTY, S.L. 1980. Flowering and fruiting periodicity in a premontane rain forest in Pacific Colombia. *Biotropica* 12:292-306.

HIRSCH, B. T. 2007 Spoiled Brats: Is Extreme Juvenile Agonism in Ring-Tailed Coatis (*Nasua nasua*) Dominance or Tolerated Aggression? *Ethology* 113 (5), 446–456.

HODGES, K.E. & SINCLAIR, A.R.E. 2003. Does predation risk cause snowshoe hares to modify their diets? *Canadian Journal of Zoology* 81:1973-1985.

HOLEKAMP, K. E., COOPER, S. M., KATONA, C. I., BERRY, N. A., FRANK, L. G. & SMALE, L. (1997). Patterns of association among female spotted hyenas (*Crocuta crocuta*). *J. Mammal.* 78: 55–64.

HOWE, H.F. 1980. Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit. *Ecology* 61:944-959.

HOWE, H.F. 1984. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. *Biological Conservation*. 30: 261-281.

HOWE, H.F. 1986. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. In: Murray, D.R. (ed.). *Seed Dispersal*. Academic Press, California. Pp. 123-189.

HOWE, H.F. 1993. Specialized and generalized dispersal systems; where does the paradigm stand? *Vegetatio* 107/108. In: Fleming, T.H. & Estrada, A. (eds.) *Frugivory and seed dispersal ecological and evolutionary aspects*.

HOWE, H.F. & MIRITI, M.N. (2000) No question: seed dispersal matters. *Trends in Ecology and Evolution* 15, 434–436.

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v. 13, p. 201-228.

HORVITZ, C.C. & SCHEMSKE, D.W. 1994. Effects of dispersers, gaps, and predators on dormancy and seedling emergence in a tropical herb. *Ecology*. 75(7): 1949-1958.

HULME, P.E. 1997. Post dispersal seed predation and the establishment of vertebrate dispersed plants in mediterranean scrublands. *Oecologia*, v. 111, p.91-98.

HUMPHREY, N.K. (1976). The social function of intellect. In: *Growing points in ethology*. 303–321. Bateson, P. & Hinde, A. (Eds). Cambridge: Cambridge University Press.

IMATOMI, M. 2007. Interferência de fatores bióticos e abióticos na propagação e conservação de *Casearia sylvestris* Swartz (Salicaceae) / Dissertação (Mestrado). – São Carlos : UFSCar. 103 f.

IZHAKI, I. & SAFRIEL, U.N. 1990. The effect of some Mediterranean scrubland frugivores upon germination patterns. *Journal of Ecology* 78, 56–65.

JACKSON, J.F. 1978. Seasonality of flowering and leaf fall in Brazilian subtropical lower montane moist forest. *Biotropica* 10:38-42.

JACKSON, P.C., MEINZER, F.C., BUSTAMANTE, M., GOLDSTEIN, G., FRANCO, A.C., RUNDEL, P.W., CALDAS, L.S., IGLER, E. & CAUSIN, F. 1999. Partitioning of soil water among tree species in a Brazilian Cerrado. *Tree Physiology* 19:717-724.

JANZEN, D. H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist*, 102:592-595.

JANZEN, D.H. 1976. Seeding patterns of tropical trees. In: P.B. Tomlinson & M.H. Zimmerman (eds.), *Tropical trees as living systems*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 88-128.

JANZEN, U.H. 1981. Digestive seed predation by a Costa Rican Baird's Tapir. *Biotropica* Suppl. (Reprod. Bot) 13: 59-63.

JANSEN, P.A.; BARTHOLOMEUS, M.; BONGERS, F.; ELZINGO, J.A.; OUDEN, J.D.; VAN WIEREN, S.E. 2002. The role of seed size in dispersal by scatter-hoarding rodent. In: D.J. LEVEY; W.R. SILVA E M. GALETTI (eds.). *Seed dispersal and frugivory: Ecology, evolution and conservation*. Wallingford: CABI Publishing. Cap.14. p. 209-226.

JANSON, C.H. 1983. Adaptation of fruit morphology to dispersal agents in a Neotropical Forest. *Science* 219:187-189.

JANSON, C. H.; STILES, E.W. & WHITE, D.W. 1986. Selection on plant fruiting traits by brown capuchin monkeys; a multivariate approach. Pages. 83-92. In: *Frugivores and seed dispersal*. Ed. By Alejandro Estrada and Theodore H. Fleming.

JENKS, S. 1988. Behavioral regulations of social organization and mating in a captive wolf pack. PhD thesis, University of Connecticut.

JORDANO, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries and coevolution. *American Naturalist*, **129**:657-677.

JORDANO, P.; SCHUPP, E.W. 2000. Seed disperser effectiveness: the quantity component and patterns of seed rain for *Prunus mahaleb*. *Ecological monographs*, v. 70, n.4, p.591-615.

JORDANO, P., C. GARCIA, J.A. GODOY, & J.L. GARCIA-CASTANO. 2007. Differential contribution of frugivores to complex seed dispersal patterns. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 104:3278-3282.

JULIEN-LAFERRIÈRE, D. 1995. Use of space by the wooly opossum *Caluromys philander* (Marsupialia: Didelphidae) in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology* 73:1280-1289.

JULIEN-LAFERRIÈRE, D. & ATRAMENTOWICZ, M. 1990. Feeding and reproduction of three didelphid marsupials in two neotropical forests (French Guiana). *Biotropica* 22:404-415.

JULLIOT, C. 1996. Fruit choice by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Tropical Rain Forest. *American Journal of Primatology* 40:261-282.

KAGEYAMA, P.; LEPSCH-CUNHA, N. M. 2001. Singularidade da Biodiversidade nos Trópicos. Em: *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento*. Garay I. e Dias, B.F.S. (organizadores). Petrópolis: Vozes, p. 199-214.

KAUFMANN, J. H. 1962. Ecology and social behavior of the coati, *Nasua narica*, on Barro Colorado Island, Panama. *University of California Publications in Zoology* 60:95-222.

KIERULFF, M.C.M. 2000. Ecology and behaviour of translocated groups of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*). Ph.D. Dissertation. Cambridge University, Cambridge, UK. 388 pp

KLEIMAN, D.G. 1983. Ethology and reproduction of captive giant pandas *Ailuropoda melanoleuca*. *Ethology*. 62:1-46.

KNOGGE, C.; HERRERA, E.R.T & HEYMANN, E.W. 2003. Effects of Passage Through Tamarin Guts on the Germination Potential of Dispersed Seeds. *International Journal of Primatology*, Vol. 24, No. 5

KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia*. México, Fondo de Cultura Económica.

KOPTUR, S., HABER, W.A., FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forests of Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 4:347-359.

KOZLOWSKI, T.T. 1972a. Importance, Development and Germination. Vol. I. (Edited by). Academic Press, New York. San Francisco. London. 221p.

KOZLOWSKI, T.T. 1972b. Germination Contral, Metabolism and Pathology. Vol II. (Edited by). Academic Press, New York. San Francisco. London. 101p.

KRUUK, H. 1975. Functional aspects of social hunting in Carnivores. Pages 119-141 in G: Baerends, C. Beer & A. Manning, eds. *Function and Evolution in Behavior*. Clarendon Press, Oxford.

KRUUK, H. 1976. Feeding and social behaviour of the striped hyaena (*Hyaena vulgaris* Desmarest). *E. Aft. Wildl. J.* 14:91-111.

KUDO, H. & DUNBAR, R. I. M. 2001. Neocortex size and social network size in primates. *Anim. Behav.* 62: 711–722.

LACHER, T.E.M.; ALHO, C.J.R. & CAMPOS, Z.M.S. 1986. Densidades y preferências de microhábitat de los mamíferos em la Hacienda Nhumirim, sub-región Nhecolândia, Pantanal de Mato Grosso Del Sur. *Ciencia Interamericana.* 28: 1-2, pp 30-38.

LAMPRECHT, J. 1978. The relationship between food competition and foraging group size in some larger carnivores. A hypothesis. *Z. Tierpsychol.* 46:337-343.

LAPENTA, M. J. 2002. O mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como dispersor de sementes na reserva biológica União/Ibama, Rio das Ostras, RJ. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia.

LECK, M.A.; PARKER, V.T. & SIMPSON, R.L 1989. *Ecology of Soil Seed Banks*. Academic Press, Inc. New York. 462p .

LEE, P. C. 1983: Play as a mean for developing relationships. In: *Primate Social Relationships* (Hinde, R. A., ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 82-89.

LEVEY, D.J. 1990. Habitat-dependent fruiting behaviour of an understorey tree, *Miconia centrodesma*, and tropical treefall gaps as keystone habitats for frugivores in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 6:409-420.

LEVEY, D.J., MOERMOND, T.C. & DENSLOW, J.S. 1994. Frugivory: An overview. In: *La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rainforest* (L.A. McDade, K.S. Bawa, H.A. Hespenheide and G.S. Hartshorn, eds), pp. 282–294. Chicago, IL: University of Chicago Press.

LEVINGS, S. & WINDSOR, D.M. 1982. Seasonal and annual variation in litter arthropod populations. Pgs. 355-387. Em: *The Ecology of a Tropical Forest. Seasonal Rhythms and Long-term*

Changes. Leigh, E.G. Jr., Rand, A.S. & Windsor, D.M. (eds.). Washington, D.C., Smithsonian Institution Press.

LIETH, H. 1974. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. In: Lieth, H. (ed) Phenology and seasonality modeling. Berlin, Springer-Verlag.

LISCI, M. & PACINI, E. 1994. Germination ecology of drupelets of the fig (*Ficus carica* L.). Botanical Journal of the Linnean Society 114, 133–146.

LOISELLE, B. A. 1990. Seeds in droppings of tropical fruit-eating birds: importance of considering seed composition. *Oecologia*. 82: 494-500.

LOISELLE, B. A. & BLAKE, J. G. 2002. Potential consequences of extinction of frugivorous birds for shrubs of a tropical wet forest. In: LEVEY, D.J.; SILVA, W.R.; GALETTI, M. (Ed.). Seed dispersal and frugivory: Ecology, Evolution and Conservation. Wallingford: CABI Publishing. cap. 26. p. 397-406.

MACHADO, R. B., RAMOS NETO, M. B., PEREIRA, P. G. P., CALDAS, E. F., GONÇALVES, D. A., SANTOS, N. S., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.

MACDONALD, D. W. 1978. Observations on the behaviour and ecology of the striped hyaena, *Hyaena hyaena*, in Israel. *Isr. J. Zool.* 27:189-198.

MACDONALD, D.W. 1979b. The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 5:17-38.

MACK, A.L 1998. An advantage of large seed size: Tolerating rather than succumbing to seed predators. *Biotropica*. 30(4): 604-608.

MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press.

MAHORO, S. 2002. Individual flowering schedule, fruit set, and flower and seed predation in *Vaccinium hirtum* Thunb. (Ericaceae). *Can. J. Bot.*, 80: 82–92.

MALUF, A.M. & WIZENTIER, B. 1998. Aspectos fenológicos e germinação de sementes de quatro populações de *Eupatorium vauthierianum* DC. (Asteraceae). *Revista Brasileira de Botânica*, 21(3):247-57.

MARTIN-GAJARDO, I. S. & MORELLATO, L. P. C. 2003. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 3 (26):299-309.

MANHÃES, M.A.; ASSIS, L.C.S. & CASTRO, R. M. 2003. Frugivoria e dispersão de sementes de *Miconia urophylla* (Melastomataceae) por aves em um fragmento de Mata Atlântica secundária em Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Ararajuba* 11 (2): 173-180.

MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Bot.*, 11: 101-112.

MANTOVANI, M.; RUSCHEL, A.R.; REIS, M.S.; PUCHALSKI, A. & NODARI, R.O. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da Floresta Atlântica. *Rev. Árvore*, Viçosa – MG, V. 27, n. 4, p. 451-458.

MARQUES, M.C.M. & OLIVEIRA, P.E.A.M. 2004. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, 27(4): 713-723.

MARTINI, L. A., & BEISIEGEL, B.M. 2002. Diferenças no comportamento dos machos de *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) no Parque Ecológico do Tietê, SP, Anais do XX Encontro Anual de Etologia, Natal, Brazil, p. 332.

MAS, R.E. & TRAVESET, A. 1999. Efectes de la ingestió per ocells sobre la germinació i la dispersió de dues espècies pròximes de *Solanum*. *Bulletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* 42, 67–77.

MASON, W. A. 1965: The social development of monkeys and apes. In: *Primate Behavior: Field Studies of Monkeys and Apes* (DeVore, I., ed.), Holt, Rinehart & Winston, New York, pp. 514-544.

MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. 1989. *The Germination of Seeds*, 4th edn. Pergamon Press, Oxford.

MELLO, M.A.R.; SCHITTINI, G.M.; SELIG, P. & BERGALLO, H.G. 2004. Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. *Mammalia* 68:49-55.

MENDONÇA, P.R. & PIRATELLI, A.J. 1997. Frugivoria e dispersão de sementes por vertebrados do cerrado. Pág. 112-116. In: *Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado - Trabalhos selecionados do 3º Congresso de Ecologia do Brasil*. Brasília. Dept. Ecologia - UnB.

MENDONÇA, R. C.; FELIFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. B.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. Pp. 289-556. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. EMBRAPA - CPAC, Planaltina.

MIKICH, S.B. 1991. Etograma de *Ramphastos toco* em cativeiro. *Ararajuba*, 2, 3-17.



MIKICH, S. & SILVA S. M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná. *Acta Bot. Bras.* 15(1): 89-113.

MILLS, M. G. L. 1985. Related spotted hyenas forage together but do not cooperate in rearing young. *Nature (Lond.)* 316: 61–62.

MITANI, M. 1999. Does fruiting phenology vary with fruit syndrome? An investigation on animal-dispersed tree species in an evergreen forest in south-western Cameroon. *Ecological Research*, 14:371-383.

MILLER, K. E. & DIETZ, J.M. 2005. Effects of individual and group characteristics on feeding behaviors in wild *Leontopithecus rosalia*. *International Journal of Primatology* 26(6):1291-1319.

MIRANDA, I. S. 1995. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chão, PA. *Revista Brasileira de Botânica* 2(18): 235-240.

MOORE, R. P. 1973. Tetrazolium staining for assessing seed quality. In: W. Heydecker (ed.) *Seed ecology*. University Press, University Park, Pennsylvania State.

MORAIS, H.C., DINIZ, I.R. & BAUMGARTEN, L. 1995. Padrões de produção de folhas e sua utilização por larvas de Lepidoptera em um cerrado de Brasília. *Revista Brasileira de Botânica* 18:163-170.

MOREIRA, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in central Brazil. *Journal of Biogeography* 27:1021-1029.

MORELLATO, L.P.C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.

MORELLATO, L.P.C. 1995. As estações do ano na floresta. In: *Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana* (P.C. Morellato & H.F. Leitão-Filho, orgs). Editora da Unicamp, Campinas, p. 37-41.

MORELLATO, L. P. C. 2003. South America. Scharz (ed.), *Phenology: an integrative environmental science*, 75-79.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japí, Jundiá – SP. *Rev. Bras. Biol.*, 50:163-173.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na serra do Japí. In: *História natural da serra do Japí: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. (L.P.C. MORELLATO, org.) Editora da Unicamp/Fapesp. Campinas – SP, p. 112-140.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. *Biotropica*, 28(2):180-191. Pijl, L. van der. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin.

MORELLATO, L. P., RODRIGUES, R. R., LEITÃO-FILHO, H. F. de & JOLY, C. A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. *Revta. Brasil. Bot.* 12: 85-98.

MORELLATO, L. P. C., LEITÃO-FILHO, H. F., RODRIGUES, R. R. & JOLY, C. A. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em florestas de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 50(1): 149-162.

MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C.C.; ROMERA, E.C. & ZIPPARRO, V.B. 2000. Phenology of atlantic rain forest trees: A comparative study. *Biotropica*, 32(4b): 811–823.

NAKAI, É. S. 2007. Fissão-fusão em *Cebus nigrinus*: flexibilidade social como estratégia de ocupação de ambientes limitantes. 97 p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Área de Concentração: Psicologia Experimental) – Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

NASCIMENTO, L. F. 2002. Descrição comportamental do boto cinza (*Sotalia fluviatilis*, GERVAIS, 1853) no litoral sul do estado do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

NEWSTRON, L.E.; FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 26(2): 141-159.

NOWACEK, D. P. 2002. Sequential foraging behaviour of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, FL. *Behaviour*, 139(9), 1125-1145.

NUGENT, G. & CHALLIES, C.N. 1988. Diet and food preferences of white-tailed deer in north-eastern Stewart Island. *New Zealand Journal of Ecology*, vol. 11. 61-71.

OATES, J.F. 1987. Distribution and Foraging Behavior. Em: *Primates Societies*. Smuts, B.B; Cheney, D.L.; Seyfarth, R.M.; Wrangham, R.W.; Struhsaker, T.T. (organizadores). Chicago: The University of Chicago Press, p. 197 – 209.

OLIVEIRA, T.G. 1994. Neotropical cats: ecology and conservation. São Luiz: EDUFMA.

OLIVEIRA, P.E. 1998. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. *In* Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa-CPAC, Planaltina, p.169-192.

OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. In *The cerradões of Brazil: ecology and natural history of Neotropical savanna*. (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Columbia University Press, New York, p.91-120.

OLIVEIRA, P.E. & GIBBS, P.E. 2000. Reproductive biology of woody plants in a cerrado community of the central Brazil. *Flora* 195:311-329.

OLIVEIRA, R.S., BEZERRA, L., DAVIDSON, E.A., PINTO, F., KLINK, C.A., NEPSTAD, D.C. & MOREIRA, A. 2005. Deep root function in soil water dynamics in cerrado savannas of central Brazil. *Functional Ecology* 19:574-581.

OLIVEIRA, C. R.; RUIZ-MIRANDA, C. R, KLEIMAN, D. G. & BECK, B. B. 2003: Play Behavior in Juvenile Golden Lion Tamarins (*Callitrichidae*: Primates): Organization in Relation to Costs. *Ethology*, 109, 593-612.

OPLER, P.A.; FRANKIE, G.W. & BAKER, H.G. 1980. Comparative phenological studies of treelet and shrub species in tropical wet and dry in the lowland of Costa Rica. *Journal of Ecology*, 68: 167-188.

OWEN, J. 1982. *Feeding Strategy: Survival in the Wild*. The University of Chicago Press, Chicago.

OWENS, M.J. & OWENS, D.D. 1978. Feeding ecology and its influence on social organization in Brown hyaenas (*Hyaena brunnea*) of the central Kalahari desert. *E. Afr. Wildl. J.* 16:113-135.

PASCHOAL, M. & GALETTI, M. 1995. Seasonal food use by the Neotropical squirrel *Sciurus ingrami* in southeastern Brazil. *Biotropica* 27(2): 268-273.

PIMENTEL, D.S. & TABARELLI, M. 2004. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, v.36, n.1, p.74-84.

PINTO, M.C.M. 2006. Padrão comportamental de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella* cay Illiger, 1815) no Parque Estadual Matas Do Segredo, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 53 + xi. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação.

PINTOS, R., BRAZA, F., & ALVAREZ, F. (1985). Etograma de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en libertad. *Doñana Acta Vertebrata*, 12, 231-250

PIVELLO, V. R. & COUTINHO, L. M. 1996. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management* 87(1-3): 127-138.

PEREIRA, M. E. & PREISSER, M. C. 1998: Do strong primate players “self-handicap” during competitive social play? *Folia Primatol.* 69, 177-180.

PERES, C.A. & VAN ROOSMALEN, M. 2002. Primate frugivory in two species-rich neotropical forests: implications for the demography of large-seeded plants in overhunted areas. In: D.J. LEVEY; W.R. SILVA E M. GALETTI (eds.). *Seed dispersal and frugivory: Ecology, evolution and conservation*. Wallingford: CABI Publishing. Cap. 27. p. 407-422.

POPINIGIS, F. *Fisiologia de sementes*. Brasília: 1985. 289p.

PORTER, L.M. 2001. Dietary differences among sympatric Callitrichinae in Northern Bolívia: *Callimico goeldii*, *Saguinus fuscicollis* and *S. Labiatus*. *International Journal of Primatology* 22(6):961-992.

PORTO, R., & PIRATELLI, A. 2005. Etograma da mariapreta, *Molothrus bonariensis* (Gmelin) (Aves, Emberizidae, Icterinae). *Rev. Bras. Zool.*, 22, 306-312.

POTT A. & POTT, V. J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. - Corumbá, MS: EMBRAPA - SPI, 320p.

POULSEN, J.R.; CLARK, C.J. & SMITH, T.B. 2001. Seasonal variation in the feeding ecology of grey-cheeked mangabey (*Lophocebus albigena*) in Cameroon. *American Journal of Primatology* 54:91-105.

POULIN, B.; WRIGHT, S.J.; LEFEBVRE, G. & CALDERÓN, O. 1999. Interspecific synchrony and asynchrony in the fruiting phenologies of congeneric bird-dispersed plants in Panamá. *Journal of Tropical Ecology* 15:213-227.

PRATT, T. K. & E. W. STILES. 1985. The influence of fruit size and structure on composition of frugivores assemblages in New Guinea. *Biotropica* 17: 314-321.

PRESTES, N. P. 2000. Descrição e análise quantitativa do etograma de *Amazona petrei* em cativeiro. *Ararajuba*, 8, 25-42.

PRIMACK, R.B. & MIAO, S.L. (1992) Dispersal can limit local plant distribution. *Conservation Biology* 6, 513–519.

PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P. 2002. Ecologia alimentar, dieta e área de uso de micos-leões-dourados translocados e sua relação com a distribuição espacial e temporal de recursos

alimentares na Reserva Biológica União-RJ. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, BH. 234 pp.

RABOY, B.E., M.C. CHRISTMAN & J.M. DIETZ. 2004. The use of degraded and shade cocoa forests by Endangered golden-headed lion tamarins *Leontopithecus chrysomelas*. *Oryx* 38(1):75-83.

RALLS, K., PILGRIM, K.L., WHITE, P.J., PAXINOS, E.E., SCHWARTZ, M.K. & FLEISCHER, R.C. 2001. Kinship, social relations, and den sharing in kit foxes. *J. Mammal.* 82, 858–866.

RASA, O. A. E. 1977. The ethology and sociology of the dwarf mongoose (*Helogale undulata rufula*). *Z. Tierpsychol.* 43:337-406.

RATNAYEKE S., BIXIER A. & SITTLEMAN J.L.. 1994. Home-range movements of solitary, reproductive female coatis, *Nasua narica* in South-Eastern Arizona. *Journal of Zoology.* 233: 322-326.

RATTER, J.A. & DARGIE, T.C.D. 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal Botany.* 49:235-250.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R. & RIBEIRO, J. F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburg Journal of Botany* 53: 153-180.

RATTER, J.A., RIBEIRO, J.F. & BRIDGEWATER, S. 1997. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80:223-230.

RATHCKE, B. & LACEY, E.P. 1985. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology Systematics*, 16:179-214.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. 1996. *Biologia Vegetal*. 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

REDFORD, K.H. & ROBINSON, J.G. 1987. The game of choice: Patterns of Indian and Colonist Hunting in the neotropics. *American Anthropologist*, v.89, p.650-667.

REED, J.M. & DOBSON, A.P. 1993. Behavioural constraints and conservation biology: conspecific attraction and recruitment. *Trends in Ecology and Evolution* 8, 253-256.

RESENDE, B.D. & OTTONI, E. 2001. Observational Learning in the Manipulation of a Problem-Box by Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). *Revista de Etologia*, 3(2): 89-94.

RESENDE, B. D., MANNU, M., IZAR, I. & OTON, E. B. 2004. Interaction between capuchins and coatis: nonagonistic behaviors and lack of predation. *Int. J. Primatol.* 25, 1213—1224

REYS, P.; GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C.; SABINO, J. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica*, v5 (n2).

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In* Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa-Cerrados, Planaltina, p.89-166.

RÍMOLI, J. 2001. Ecologia de Macacos-Prego (*Cebus apella nigrilus* Goldfus, 1809) na Estação Biológica de Caratinga (MG): Implicações para a Conservação de Fragmentos de Mata Atlântica. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará. Belém, PA. 187 pp.

ROCHA, V. J.; REIS, N.R & SEKIAMA, M.L. 2004. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 871–876.

RODRÍGUEZ-PÉREZ, J. ; RIERA, N. & TRAVESET, A. 2005. Effect of seed passage through birds and lizards on emergence rate of mediterranean species: differences between natural and controlled conditions. *Functional Ecology* 19, 699–706.

ROLDÁN, A.I. & SIMONETTI, J.A. 2001. Plant-mammals interactions in tropical bolivian forest with different hunting pressures. *Conservation Biology*. 15(3):617-623.

ROLLO, C.D. 1991. Endogenous and exogenous regulation of activity in *Deroceras reticulatum*, a weather-sensitive terrestrial slug. *Malacologia* 33 (1-2): 199- 220.

ROLSTON, M.P. 1978. Water impermeable seed dormancy. *The Botanical Review*.44:3.

ROMERO, T., & AURELI, F. 2007. Spatial association and social behavior in zoo-living female ring-tailed coatis (*Nasua nasua*). *Behaviour*, 144,179–193.

ROMERO, T., & AURELI, F. 2008. Reciprocity of Support in Coatis (*Nasua nasua*). *Journal of Comparative Psychology*. Vol. 122, No. 1, 19–25.

ROOD, J.R. 1974. Banded mongoose males guard young. *Nature* 248:176.

ROOYEN, M.W.V., THERON, G.K. & GROBBELAAR, N. 1990. Life form and dispersal spectra of tree flora of Namaqualand, South Africa. *Journal of Arid Environments*. 19: 133-145.

RUSSELL, J.H. 1979. Reciprocity in the social behaviour of coatis, *Nasua narica*. Ph.D. thesis, University of North Carolina, Chapel Hill.

RUSSELL JK. 1982. Timing of reproduction by coatis (*Nasua narica*) in relation to fluctuations in food resources. *In*: *The Ecology of a Tropical Forest* (eds EG Leigh Jr, AS Rand, DM Windsor), pp. 413–431. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

RUSSELL, J.H. 1983. Altruism in coati bands; nepotism or reciprocity? Pages 263-290 in S. K. Wasser, ed. Social Behavior of Female Vertebrates. Acad, Press, New York.

RUSSELL, J.K. 1996. Timing of reproduction by coatis (*Nasua narica*) in relation to fluctuations in food resource. In: E.G. Leight, Jr.; Rand A.S. & Windsor, D.M. The Ecology of a tropical forest - seasonal rhythms and long-term changes. Second edition. By the Smithsonian Institution. pp. 413-431.

RYLANDS, A. B. & FARIA, D. S. 1993. Habitats, feeding ecology, and homerange size in the genus *Callithrix*. In: Marmosets and tamarins: systematics, behavior and ecology (Rylands, A. B., ed.). Oxford Univ. Press, Oxford, pp. 262-272.

SANCHEZ-CORDERO, V.; MARTINEZ-GALLARDO, R. 1998. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. Journal of Tropical Ecology, v.14, p.139-151.

SARMIENTO, G. 1984. The ecology of Neotropical savannas. Harvard University Press, Cambridge.

SCARIOT, A. 2005. Vegetação e Flora. In: D. M. Rambaldi & D. A. S. Oliveira (org). FRAGMENTAÇÃO DE ECOSISTEMAS: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. 2ª ed. Brasília: MMA/SBF. P. 103 –123.

SARMIENTO, G., GOLDSTEIN, G. & MEINZER, F. 1985. Adaptive strategies of woody species in neotropical savannas. Biological Review 60:315-355.

SEMA - Secretaria do Meio Ambiente. 2000. Plano de Manejo para a Reserva Ecológica do Parque dos Poderes. Estado do Mato Grosso do Sul.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 2001. A hectare of Cerrado. II. Flowering and fruiting of thick-stemmed wood species. Phytion 41: 129-158.

SILVA, L.B.P. 2003. Disponibilidade de água para as plantas e evapotranspiração em um cerrado denso, um cerrado *strictu sensu* e uma pastagem plantada. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

SIEMERS, B.M. 2000. Seasonal variation in food resource and forest strata use by brown capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a Disturbed Forest Fragment. Folia Primatologica 71:181-184.

SCHUPP, E.W. 1988a. Seed and early seedling predation in the forest understory and in treefall gaps. Oikos, v.51, p.71-78.

SCHUPP, E.W. 1988b. Factors affecting post-dispersal seed survival in a tropical forest. Oecologia, v.76, p.525-530.

SCHUPP, E.W. (1993) Quantity, quality, and the effectiveness of seed dispersal by animals. Vegetatio 107/108, 15–29.

SCHOENER, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2:369-404.

SCHALLER, G. B. 1983. Mammals and their biomas on a Brazilian ranch. *Arq. Zool. São Paulo*,31(1): 1-36.

SILK, J. B. (1999). Male bonnet macaques use information about third-party rank relationships to recruit allies. *Anim. Behav.* 58: 45–51.

SILVA, W.R. 2003. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. In: *Restauração ecológica de ecossistemas naturais / organizadores Paulo Yoshio Kageyama... [et al.]*. – Botucatu: FEPAF, 2003, 340 p.

SILVA, M.G.; TABARELLI, M. 2001. Seed dispersal, plant recruitment and spatial distribution of *Bactris acanthocarpa* Martius (Arecaceae) in a remnant of Atlantic forest in Northeast Brazil. *Acta Oecologica-International Journal of Ecology*, v.22, n.5-6, p.259-268.

SILVIUS, K.M. 2002. Spatio-temporal patterns of palm endocarp use by three amazonian forest mammals granivory or “grubivory”? *Journal of Tropical Ecology*, v.18, p.707-723.

SMALE, L., HOLEKAMP, K. E., WELDELE, M., FRANK, L. G. & GLICKMAN, S. E. 1995. Competition and cooperation between littermates in the spotted hyena, *Crocuta crocuta*. *Anim. Behav.* 50: 671–682.

SMITH, P. K. 1982: Does play matter? Functional and evolutionary aspects of animal and human play. *Behav. Brain Sci.* 5, 139-184.

SMYTHE, N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. *The American Naturalist* 935(104): 25-35.

SMYTHE, N.; GLANZ, W.E. & LEIGH JR, E.G. 1982. Population regulation in some terrestrial frugivores. Pages 227-238. In: *The Ecology of a Tropical Forest*, edited by Egbert G. Leigh, Jr., *et al.* Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

SNOW, D.W. 1981. Tropical frugivorous birds and their fruit plants: a world survey. *Biotropica* 3: 1-14.

SNOWDON, C.T. 1999. O significado da pesquisa em Comportamento Animal. *Pesquisa em comportamento animal.* 4 (2), 365-373.

SOLÓRZANO-FILHO, J.A. 2001. Demografia, fenologia e ecologia da dispersão de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze (Araucariaceae), numa população relictual em Campos do Jordão, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 155 pp.

SOSA, M. & SORIANO, P.J. 1996. Resource availability, diet and reproduction in *Glossophaga longirostris* (Mammalia: Chiroptera) in an arid zone of the Venezuelan Andes. *Journal of Tropical Ecology* 12:805-818



- SOUTO, A. 2003. Etologia: princípios e reflexões. Recife. Editora Universitária UFPE.
- SPINKA, M., NEWBERRY, R. C. & BEKOFF, M. 2001: Mammalian play: training for the unexpected. Q. Rev. Biol. 76, 141-168.
- STAPANIAN, M.A. 1986. Seed dispersal by birds and squirrels in the deciduous forest of the United States. Pages: 225-236. In: Frugivores and seed dispersal. Ed. By Alejandro Estrada and Theodore H. Fleming.
- STEPHENS, D.W.; STEVENS, J.R. 2001. A simple spatially explicit ideal-free distribution: a model and an experiment. Behavioral Ecology Sociobiology, 49: 220-234
- STEVENSON, P. R. 2000. Seed dispersal by woolly monkeys (*Lagothrix lagothricha*) at Tinigua National Park, Colombia: Dispersal distance, germination rates, and dispersal quantity. Am. J. Primatol. 50: 275–289.
- SUAREZ, S.A. 2006. Diet and Travel Costs for Spider Monkeys in a Nonseasonal, Hyperdiverse Environment. International Journal of Primatology 27(2):411-436.
- SUGG, D.W., CHESSER, R.K., DOBSON, F.S. & HOOGLAN, J.L. 1996. Population genetics meets behavioral ecology. Trends Ecol. Evol. 11, 338–342.
- SUTHERLAND, W.J. 1998. The importance of behavioural studies in conservation biology. Animal Behaviour 56, 801-809.
- TALORA, D.C. & MORELLATO, L.P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorâneas do sudeste do Brasil. Rev. Bras. Bot., 23(1): 13-26.
- TERBORGH, J. 1986a. Community aspects of frugivory in tropical forests. In: Estrada, A. & Fleming, T.H. (eds.). Frugivores and seed dispersal. Dr. W. Publishers. Dordrecht, Pp. 371-384.
- TERBORGH, J. 1986b. Keystone plant resources in the Tropical Forest. In: Soulé, M. (ed.). Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates, Sunderland Mass. Pp. 330-344.
- TERBORGH, J. 1990. The role of felid predators in Neotropical forest. Vida Silvestre Neotropical. 2(2): 3-5.
- TERBORGH, J.; LOSOS, E.; RILEY, M.P.; BOLAÑOS-RILEY, M. 1993. Predation by vertebrates and invertebrates on the seeds of five canopy tree species of an Amazonian forest. Vegetatio, v.107/108, p.375-386.
- TISSUE, D.T. & WRIGTH, S.J. 1995. Effect of seasonal water availability on phenology and annual shoot carbohydrate cycle of tropical forest shrubs. Functional Ecology, 9(3): 518-527.
- THOMPSON, K. V. 1996: Play partner preferences and the function of social play in infant sable antelope, *Hippotragus niger*. Anim. Behav. 52, 1143-1155.

THOMPSON, K. V. 1998: Self assessment in juvenile play. In: *Animal Play: Evolutionary, Comparative and Ecological Perspectives* (Bekoff, M. & Byers, J. A., eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge, pp. 183-204.

TRAVESET, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 1: 151–190.

TRAVESET, A & WILSON, M. F. 1997. Effect of birds and bears on seed germination of fleshy-fruited plants in temperate rainforest of southeast Alaska. *Oikos* 80:89-95.

TRAVESET, A., RIERA, N. & MAS, R.E. 2001. Passage through bird guts causes interspecific differences in seed germination characteristics. *Functional Ecology* 15, 669–675.

TUTIN, C.E.G.; HAM, R.M.; WHITE, L.J.T. & HARRISON, M.J.S. 1997. The primate community of the Lopé Reserve, Gabon: diets, responses to fruit scarcity, and effects on biomass. *American Journal of Primatology* 42:1-24.

VALENZUELA, D. (1998). Natural history of the white-nosed coati, *Nasua narica* in a tropical dry forests in western Mexico. *Rev. Mex. Mastozool.* 3: 26±44.

VALENZUELA D. & CEBALLOS G. 2000. Habitat selection, home range, and activity of the white-nosed coatis (*Nasua narica*) in a Mexican tropical dry forest. *Journal of Mammalogy*. 81(3):810-819.

VAN SHAIK, C.P.; TERBORGH, J.W. & WRIGHT, S.J. 1993. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 24:353-377.

VANDER WALL, S.B. 2002. Secondary dispersal by Jeffrey pine seeds by rodent scatterhoarders: the role of pilfering, reaching and variable environment. *In*: D.J. LEVEY; W.R. SILVA E M. GALETTI (eds.). *Seed dispersal and frugivory: Ecology, evolution and conservation*. Wallingford: CABI Publishing. Cap. 13. p. 193-208.

VASEY, P. L. 1996. Interventions and alliance formation between female Japanese macaques, *Macaca fuscata*, during homosexual consortships. *Anim. Behav.* 52: 539–551.

VIEIRA, D.L.M; AQUINO, F.G.; BRITO, M.A; FERNANDES-BULHÃO, C. & HENRIQUES, R.P.B. 2002. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v. 25, n. 2, p. 215-220.

VILELA, S.L. & FARIA, D.S. 2004. Seasonality and activity patterns of *Callithrix penicillata* (Primates – Callitrichidae) in the Cerrado (Scub savanna vegetation). *Braz. J. Biol.* 64(2) 363-370.

VILLIERS, M. S.; RICHARDSON, P. R. K. & VAN JAARSVELD, A. S. 2003. Patterns of coalition formation and spatial association in a social carnivore, the African wild dog (*Lycaon pictus*). *J. Zool., Lond.* 260, 377–389

VISALBERGHI, E. & GUIDI, C. 1998: Play behaviour in young tufted capuchin monkeys. *Folia Primatol.* 69, 419-422.

VOGT, J. L. 1978: The social behavior of a marmoset (*Saguinus fuscicollis*) group II: behavior patterns and social interaction. *Primates*, 19: 287-300.

VOLTOLINI, J.C. 2004. Predação e dispersão de sementes de palmeiras por mamíferos na floresta atlântica do Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Rio Claro. 75p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

WALTERS, J. 1987. Transition to adulthood. En B.B. Smuts; R. M. Seyfarth; R. M. Wrangham; T.T. Struhsaker (Orgs.), *Primate Societies*. Chicago: University of Chicago Press.

WENNY, D. S. 2000. Seed dispersal of a high quality fruit by specialized frugivores: High quality dispersal? *Biotropica*. 32(2):327-337.

WHEELWRIGHT, N.T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology*, New York, v. 66, p. 808–818.

WHEELWRIGHT, N.T.; JANSON, C. H. 1985. Colors of fruit display of bird-dispersed plants in two tropical forests. *American Naturalist*, Chicago, v. 126, n. 6, p. 777-799.

WIKANDER, T. 1984. Mecanismos de dispersion de diasporas de una Selva Decidua en Venezuela. *Biotropica*. 16 (4): 276-283.

WILKINSON, G.S. (1988) Reciprocal altruism in bats and other mammals. *Ethology and Sociobiology*, 9, 85–100.

WILSON, M. F. 1992. The ecology of seed dispersal. In: FENNER, M. (Ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford: CAB International. p. 61- 85.

WILSON, M.F. 1993. Mammals as seed-dispersal mutualists in North América. *Oikos*. 67:159-176.

WILSON, M.F. & WHELAN, C. J. 1990. Variation in postdispersal survival of vertebrate-dispersed seeds: effects of density, habitat, location, season, and species. *Oikos*. 57: 191-198.

WOLDA, E. 1978. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. *Journal of Animal Ecology* 47:369-381.

WORMAN, C.O & CHAPMAN, C.A. 2005. Seasonal variation in the quality of a Tropical ripe fruit and the response of three frugivores. *Journal of Tropical Ecology* 21:689-697.

WRANGHAM, R.W. 1986. Evolution of social structure. In: Primate Societies (eds BB Smuts, DL Cheney, RM Seyfarth, RW Wrangham, TT Struhsaker), pp. 282–296. University of Chicago Press, Chicago.

WRANGHAM, R. W.; CHAPMAN, C. A. & CHAPMAN, L. J. 1994. Seed dispersal by Forest chimpanzees in Uganda. *Journal of Tropical Ecology* 10(3): 355-368.

WRIGHT, S.J. 1996. Phenological responses to seasonality in tropical forest plants. In: MULKEY, S.S.; CHAZDON, R.L. & SMITH, A.P. (eds). *Tropical forest plant ecophysiology*. Chapman and Hall, New York.

WRIGHT, S.J. & CALDERÓN, O. 1995. Phylogenetic patterns among tropical flowering phenologies. *The Journal of Ecology*, 83(6):937-948.

WRIGHT, S.J. & CALDERÓN, O. 2006. Seasonal, El Niño and longer term changes in flower and seed production in a moist tropical forest. *Ecology Letters*, 9: 35–44.

WRIGHT, S.J.; GOMPPER, M.E. & DELEON, B. 1994. Are large predators keystone species in neotropical forest? The evidence from Barro Colorado Island. *Oikos*. 71:279-294.

WRIGTH, S.J. & VAN SCHAIK, C.P. 1994. Light and the phenology of tropical trees. *The American Naturalist*, 143(1):192-199.

WRIGHT, S.J.; ZEBALLOS, H.; DOMÍNGUEZ, I.; GALLARDO, M.M.; MORENO, M.C. & IBÁÑEZ, R. 2000. Poachers alter mammal abundance, seed dispersal and seed predation in neotropical forest. *Conservation Biology*, v.14, n.4, p.227-239.

WRIGHT, S.J.; DUBER, H.C. 2001. Poachers and forest fragmentation alter seed dispersal, seed survival and seedling recruitment in the palm *Attalea butyraceae*, with implications for tropical tree diversity. *Biotropica*, 33(4):583-595.

WYMAN, J. 1967. The jackals of the Serengeti. *Animals* 10:79-83.

YANES, C. V. & SEGOVIA, A. O. 1986. Dispersal of seed by animals: effect on lighth controlled dormancy in *Cecropia obtusifolia*. Pages: 71-77. In: *Frugivores and seed dispersal*. Ed. By Alejandro Estrada and Theodore H. Fleming.

YANOSKI, A. A. & MERCOLLI C. 1992. Preferencias de hábitat y actividad del coati común (*Nasua nasua*) en la Reserva Ecológica el Bagual (Argentina). *Miscelláni Zoológica*, 16: 179-182.

ZABEL, C. J. 1986. Reproductive Behavior of the Red Fox (*Vulpes vulpes*): A Longitudinal Study of an Island Population. A Dissertation Submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Biology. Univ. California. Santa Cruz.

ZABEL, C. J., GLICKMAN, S. E., FRANK, L. G., WOODMANSEE, K. B. & KEPPEL, G. (1992). Coalition formation in a colony of prepubertal spotted hyenas. *In: Coalitions and alliances in*

humans and other animals. 113–135. Harcourt, A. H. & de Waal, F. B. M. (Eds). Oxford: Oxford University Press.

ZAR, J.H.1999. Biostatistical Analysis. Prentice-Hall, New Jersey.

ZHANG, S.Y. & WANG, L.X. 1995. Comparison off tree fruit census methods in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 11:281-294.

ZUNINO, G. E. 1989. Habitat, dieta y actividade del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en el Noreste de Argentina. *Boletín Primatología Latinoamericana*, 1, 74-97.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)