

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

ECOLOGIA ALIMENTAR, ABUNDÂNCIA EM DORMITÓRIOS E SUCESSO REPRODUTIVO DO
PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (Linnaeus, 1758) (Aves: Psittacidae), EM
UM MOSAICO DE AMBIENTES NO PANTANAL DE MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL,
BRASIL

Gláucia Helena Fernandes Seixas

ORIENTADOR: DR. JOSÉ RAGUSA-NETTO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Ecologia e Conservação.

Campo Grande, MS
Julho de 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

Aluna: Gláucia Helena Fernandes Seixas

Título da Tese: Ecologia alimentar, abundância em dormitórios e sucesso reprodutivo do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (Linnaeus, 1758) (Aves: Psittacidae), em um mosaico de ambientes no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil

Orientador: José Ragusa-Netto

Entrega da tese para avaliação: 30 de abril de 2009.

Aprovação pela banca examinadora: 8 de junho de 2009.

Seminário público: 22 de junho de 2009.

Membros Julgadores da Banca Examinadora

Prof. Dr. Jaime Martinez
Universidade de Passo Fundo – RS

Prof^a. Dr^a. Maria Luisa da Silva
Universidade Federal do Pará - PA

Prof^a. Dr^a. Neiva Maria Robaldo Guedes
Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - MS

Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli
Universidade Estadual de São Paulo - SP

Prof. Dr. Renato Caparroz
Universidade Federal de Goiás - GO

Prof.. Dr. Sérgio Roberto Posso
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof^a. Dr^a. Yara de Melo Barros
Parque das Aves Foz Tropicana - PR

Campo Grande – MS
Julho de 2009.

Dedico este estudo aos “verdadeiros papagaios”, incluindo Luca e Rafael, que mostram a essência da vida e motivam-me a lutar pela conservação da natureza.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Ragusa-Netto pela orientação durante esses quatro anos de minha vida profissional.
Aos professores e funcionários do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação/UFMS e CAPES, por contribuírem com a minha formação acadêmica.

As instituições responsáveis pelo Projeto Papagaio-verdadeiro: CRAS/IMASUL MS (1997-2003) e Fundação Neotropica do Brasil (2004-presente data), incluindo todos os integrantes de suas equipes.
As fazendas Refúgio Ecológico Caiman, Novo Horizonte, San Francisco Agroecoturismo, Refúgio da Ilha Ecologia, Santo Antonio, Baiazinha e São José, pelo apoio logístico durante a execução dos trabalhos em suas áreas.

Aos diferentes patrocinadores e/ou doadores de recursos financeiros e/ou materiais ao longo desses anos (ordem alfabética): American Bird Conservation; Conservação Internacional - Pantanal; CRAS/IMASUL MS; EMBRAPA Pantanal; Família McGrath; Fazenda Refúgio Ecológico Caiman; Fundação Neotropica do Brasil; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Instituto Arara Azul; Parque das Aves - Foz Tropicana; Parrots International; Sea World & Busch Gardens Conservation Fund; que possibilitaram a execução do projeto ao longo desses anos.

À Dr^a. Anna Croukamp (Parque das Aves - Foz Tropicana) e Dr. Roberto Klabin (Refúgio Ecológico Caiman), que desde o início acreditaram pessoalmente no projeto e apoiaram a execução/disseminação de resultados ao longo desses 12 anos.

A comissão avaliadora da tese: Dr. Jaime Martinez/ UPF-RS, Dr^a. Maria L. da Silva/UFPA, Dr^a. Neiva M. R. Guedes/UNIDERP-MS, Dr. Reginaldo J. Donatelli/UNESP-SP, Dr. Renato Caparroz/UFG-GO, Dr. Sérgio R. Posso/UFMS-MS e Dr^a. Yara M. Barros/Parque das Aves-PR, pelos preciosos comentários/contribuições.

Aos fundamentais colaboradores das coletas de dados em campo e digitação dos dados no escritório incluindo (ordem alfabética): biólogas (Alessandra M. S. Firmino, Carolina R. Pereira, Enázia Patrícia e Marja Z. Milano), estagiárias (os) (André L. Siqueira, Andréa de M. Carvalho, Diana P. A. Costa, Lelis V. L. de Oliveira, Lorena C. Lima, Lunna C. Silva, Thayane E. Lima e Verónica R. Martinez), geoprocessamento (João A. A. Soares) e aprendiz (Luca S. Albuquerque). Em especial, ao auxiliar de campo Vandir F. da Silva, que está ao meu lado no projeto desde o início, ao qual divido os méritos de ter finalizado essa fase.

Aos especialistas em botânica (Dr. Arnildo Pott/UFMS, Dr. Geraldo Damaseno/UFMS, Dr^a. Ubirazilda M. Resende/UFMS e Dr^a. Vivian R. Baptista-Maria/Bionconsultoria) e acadêmicas (o) da UFMS (Tatiana S. Amaral, Thales H. Dias, Thayane E. Lima e Verónica R. Martinez), que auxiliaram na identificação das árvores do estudo fenológico e das amostras botânicas coletadas.

Aos especialistas em genética (Dr^a. Anita Wajntal/USP, Dr^a. Cristina Y. Miyaki/USP e Dr. Renato Caparroz/UFG), que gentilmente realizaram as análises de sexagem dos filhotes monitorados.

Aos pesquisadores que ampliam o conhecimento sobre os papagaios-verdadeiros, em parceria com esse estudo: Dr. Gustavo Graciolli/UFMS (entomofauna associada aos ninhos), Dr. Renato Caparroz/UFG e Instituto Pau Brasil (genética), Dr. Aulus C. Cavalieri/UNESP (composição nutricional da dieta), Dr^a. Tânia Raso/USP (clamidiose) e Dr^a. Mariângela Allgayer/ULBRA (herpesvirus).

As muitas pessoas, fundamentais para conservação do papagaio-verdadeiro, que participaram e/ou apoiaram, direta ou indiretamente, esse estudo durante os 12 anos.

As amigas e amigos de todas as horas, que estiveram sempre prontas a ouvir-me: Neiva, Tânia, Taiana, Alessandra, Lúcia, Agostinho e Alonso, que estão próximos ao meu coração.

A minha família: pai (Danilo), mãe (Onilva), irmãs (Tânia e Nilsa), sobrinha (Teandra) e sobrinhos (Tayran, Murilo e Matheus), que ajudaram das mais diferentes formas e, principalmente, torceram para que eu superasse as dificuldades da "vida".

Em muito... muito especial... aos três homens da minha vida: João, Luca e Rafael, por fazerem parte do "antes, durante e depois" desse sonho que agora se transformou em realidade.

SUMÁRIO

Pág.

Capítulo 1: ECOLOGIA ALIMENTAR E ABUNDÂNCIA LOCAL DE PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758), EM UM MOSAICO DE AMBIENTES, NO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE, BRASIL

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Métodos	10
Resultados	14
Discussão	28
Referências	32

Capítulo 2: ABUNDÂNCIA DO PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) (AVES: PSITTACIDAE) EM DORMITÓRIOS COLETIVOS NO PANTANAL DE MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.

Resumo	40
Abstract	41
Introdução	42
Métodos	43
Resultados	46
Discussão	50
Referências	53

Capítulo 3: SUCESSO REPRODUTIVO DO PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) (AVES: PSITTACIDAE) EM UM MOSAICO DE AMBIENTES NO PANTANAL DE MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

Resumo	57
Abstract	58
Introdução	59
Métodos	61
Resultados	64
Discussão	77
Referências	81

ECOLOGIA ALIMENTAR E ABUNDÂNCIA LOCAL DE PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) EM UM MOSAICO DE AMBIENTES, NO PANTANAL SUL MATO-GROSSENSE, BRASIL

RESUMO

Nesse estudo, analisei a exploração de recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) em um mosaico de ambientes no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul. Também avaliei as relações entre oferta/variedade desses recursos e consumo pelo papagaio-verdadeiro. Devido à heterogeneidade de ambientes na área de estudo quanto à composição das comunidades arbóreas, que incluiu a mata ciliar, mata seca, planície alagável e pastagem exótica, estabeleci um sistema de pontos previamente definidos de acordo com a proporção de cada ambiente. Desta forma, percorri mensalmente, de julho de 2005 a dezembro de 2007, uma trilha permanente em cada ambiente, com um total de 38 pontos de amostra (17 na planície alagável, oito na pastagem exótica, sete na mata seca e seis na mata ciliar). Ao longo das trilhas registrei a abundância local do papagaio-verdadeiro, a atividade alimentar e a disponibilidade de recursos alimentares (190 árvores monitoradas quanto à fenologia). A disponibilidade de recursos alimentares (flores e frutos) apresentou grandes flutuações sazonais nos quatro ambientes amostrados. A diminuição acentuada da abundância dos recursos ocorreu em meados estação chuvosa (novembro a dezembro), indicando que esse é um período crítico de escassez de alimentos para o papagaio-verdadeiro. Em contrapartida, a maior produção de recursos alimentares para o papagaio-verdadeiro ocorreu de meados ao final da estação seca, bem como no início da estação chuvosa (julho a outubro). Registrei 1.349 papagaios-verdadeiros em atividade alimentar no mosaico de ambientes estudado, com o consumo de flor, polpa de fruto, folha e, sobretudo, sementes de 48 espécies vegetais de 25 famílias. O alto consumo de sementes indicou que o papagaio é, principalmente, um granívoro das copas das árvores de diversos tipos de hábitat estacionais. As sementes de frutos secos destacam-se na dieta, com maior consumo em meados para o final da estação seca. Os frutos que predominaram na dieta resultaram de espécies das famílias *Anacardiaceae*, *Bignoniaceae* e *Fabaceae*. No mosaico de ambientes estudado no Pantanal de Miranda, o papagaio-verdadeiro mostrou ser um generalista quanto à utilização dos recursos alimentares, de acordo com o padrão de disponibilidade errática no tempo e espaço. As correlações positivas entre o índice de amplitude de nicho alimentar de Levins e a abundância de recursos alimentares, o número de espécies vegetais utilizadas e a diversidade de recursos alimentares (índice de Simpson), indicam a grande flexibilidade na dieta do papagaio-verdadeiro em resposta tanto a intensidade quanto variedade da oferta de recursos em um mosaico de hábitat.

Palavras chaves: *Amazona aestiva*, Pantanal Sul, abundância, ecologia alimentar, fenologia.

FEEDING ECOLOGY AND LOCAL ABUNDANCE OF BLUE-FRONTED PARROT (*Amazona aestiva*) IN A HABITAT MOSAIC IN THE SOUTH PANTANAL, MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL

ABSTRACT

In this study I analyzed the use of feeding resources by the blue-fronted parrot (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) in a habitat mosaic in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil. I also evaluated the relation between offer/variety of these resources and consumption by the blue-fronted parrot. Due to the heterogeneity of habitats at the studied area in relation to the composition of tree communities, including riparian forest, dry forest, flooded plain and exotic pasture, I established a system of predefined sample spots according to the proportion of each of these habitats. Thus, from July 2005 to December 2007, I monthly traveled a permanent trail in each environment, with a total of 38 sample spots (17 at the flooded plain, eight at the exotic pasture, seven at the dry forest, and six at the riparian forest). Along the trail I recorded the local abundance of blue-fronted parrots, their feeding activity, and the availability of food resources (phenology of 190 trees was monitored). The availability of food resources (flowers and fruits) showed high seasonal variation in the four studied habitats. The strong decrease of food resources abundance occurred in the middle of the rainy season (November to December), indicating that this is a critic period of food scarcity for the blue-fronted parrot. On the other hand, the highest production of food resources for the blue-fronted parrot occurred from the middle to the end of the dry season and in the beginning of the rainy season (July to October). I registered 1,349 blue-fronted parrots in feeding activities in the studied mosaic environment, consuming flower, pulp, leaves, and, particularly, seeds of 48 vegetal species, from 25 families. The high consumption of seeds indicates that the blue-fronted parrot is mainly a granivorous from the tree crowns of the different seasonal habitats studied. Seeds of dry fruits stood out in the diet, with higher consumption from the middle to the end of the dry season. Fruits from the species of the Families Anacardiaceae, Bignoniaceae, and Fabaceae predominated in the diet. In the studied habitat mosaic in the Pantanal of Miranda, the blue-fronted parrot showed to be a generalist in relation to the use of food resources, according to their spatial and temporal erratic availability. The positive correlations among the Levins' food niche amplitude index and the abundance of food resources, the number of vegetable species consumed, and the diversity of food resources (Simpson's index) indicate the large flexibility of the blue-fronted parrot's diet in response to both the intensity and variety of the food resources in this habitat mosaic.

Keywords: *Amazona aestiva*, Pantanal, abundance, feeding ecology, canopy phenology.

INTRODUÇÃO

Os psitacídeos não estabelecem e defendem territórios, sendo comum apresentarem abundância local muito variável em decorrência do uso de diferentes ambientes para propósitos como alimentação, reprodução e dormitórios coletivos (CASAGRANDE; BEISSINGER, 1997). Em geral, apresentam grande mobilidade em diversas escalas espaciais, a fim de explorar recursos alimentares cuja oferta é tipicamente errática nas diferentes fisionomias de vegetação em mosaico (GRAHAM, 2001; KINNAIRD et al., 1996; RENTON, 2001). As variações sazonais e/ou espaços-temporais na oferta de recursos, como frutos, exercem forte influência sobre a abundância local das espécies dessa família, assim como outros frugívoros de dossel (ANGGRAINI et al., 2000; LEVEY 1988a; 1988b; BLAKE; LOISELLE, 1991; KINNAIRD et al., 1996; LOISELLE; BLAKE, 1991).

A maioria das espécies de psitacídeos é considerada generalista quanto à dieta, consumindo uma grande variedade de espécies e itens vegetais, diretamente nas copas das árvores ou até mesmo no solo (FORSHAW, 1989). Mesmo sendo difícil verificar todas as relações existentes entre as espécies de aves e de árvores, algumas famílias vegetais se destacam na dieta dos frugívoros e a abundância de algumas plantas pode estar associada à abundância de alguns gêneros de psitacídeos (GALETTI, 2002). Estudos realizados na região Amazônica (MUNN, 1988; ROTH, 1984) e áreas de floresta semidecídua (GALETTI, 1993), mostraram que as espécies vegetais abundantes na área, como as leguminosas, são importantes fontes de recursos para os psitacídeos. Na Mata Atlântica, o consumo de leguminosas pelos psitacídeos foi pequeno em comparação as espécies da família Myrtaceae e Cecropiaceae que, por sua vez, dominaram na região (PIZO et al., 1995). No Pantanal de Mato Grosso do Sul, a maioria das espécies de psitacídeos apresenta uma dieta composta por uma grande variedade de espécies vegetais que, em geral, são abundantes e sazonais no tempo e espaço quanto à produção de flores e frutos (RAGUSA-NETTO 2004; 2006; 2007a; 2008; RAGUSA-NETTO; FECCHIO, 2006).

Na natureza os psitacídeos incluem amplamente material vegetal na dieta, sobretudo frutos, mas também flores, principalmente durante a estação seca (GALETTI, 1993; 1997; GALETTI et al., 1997; PIZZO et al., 1995; RENTON, 2001; RAGUSA-NETTO, 2004; 2006; 2007b). Em geral, para os psitacídeos a dieta é altamente nutritiva, contendo quantidades altas de ácidos graxos, moderadas de proteína e relativamente baixas de carboidratos. Mesmo sendo frugívoro *sensu lato*, a maioria das espécies do gênero *Amazona* consome mais as sementes (granívoros) que as polpas (GALETTI, 2002) e, assim como outros gêneros dessa família, são considerados importantes predadores de sementes (JANZEN, 1981; GALETTI; RODRIGUES, 1992; RENTON, 2001). Quanto à variedade de espécies vegetais utilizadas na dieta, alguns papagaios parecem generalistas respondendo à disponibilidade dos recursos do ambiente, consumindo uma variedade de itens que

tende a refletir a riqueza da flora das áreas de alimentação, como o observado para *Amazona vitatta* Boddaert, 1783 que consumiu itens de 60 espécies vegetais (SNYDER et al., 1987) e *Amazona brasiliensis* Linnaeus, 1758 que consumiu itens de 68 espécies (MARTUSCELLI, 1994). Em contrapartida, algumas espécies exploram poucas espécies vegetais, como *Amazona pretrei* (Temminck, 1830) (PRESTES et al., 2008) e *Amazona leucocephala bahamensis* (Linnaeus, 1758) (GNAM, 1991).

O papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) é uma espécie com distribuição relativamente ampla (parte do nordeste, sudeste e centro-oeste do Brasil, leste da Bolívia, norte da Argentina e sul do Paraguai) (FORSHAW, 1989). Porém, como outros psitacídeos, é pouco conhecido quanto aos seus aspectos ecológicos, incluindo o alimentar (ROTH, 1984; SNYDER et al., 1987; MUNN, 1988; SICK, 1985; CHAPMAN et al., 1989). Em sua área de ocorrência natural, ocupa biomas (caatinga, cerrado, Pantanal e chaco) muito heterogêneos e altamente sazonais que, previsivelmente, apresentam grande variabilidade espaço-temporal na disponibilidade de recursos alimentares, com picos de floração e frutificação, intercalados com períodos de escassez de alimentos (TERBORGH, 1986; VAN SHAICK et al., 1993). Embora essa espécie não seja ainda considerada em perigo de extinção, pode chegar a essa situação se, principalmente, fatores como a captura ilegal de ovos e filhotes, assim como a descaracterização do ambiente não forem coibidas (COLLAR; JUNIPER, 1992).

Mesmo sabendo que para a conservação das espécies é fundamental preservar os diferentes ambientes, assim como manter conectividade entre manchas de recursos (SAUNDERS et al., 1991), desconhecemos as necessidades de recursos alimentares para o papagaio-verdadeiro no sul do Pantanal. Em seus 140.000 km², o Pantanal apresenta uma vegetação heterogênea, decorrente da variação do solo, teor de umidade e área de inundação, sendo subdividido em 10 sub-regiões (HAMILTON et al., 1996). Sua composição florística difere, pelo menos parcialmente, entre os ambientes e, potencialmente, têm reflexos sobre a oferta de flores e frutos, qualitativamente e quantitativamente, com variações espaços-temporais de disponibilidade, como constatado também em outros ambientes (ANGGRAINI et al., 2000; ARAÚJO; SAZIMA, 2003; BLAKE; LOISELLE, 1991; KINNAIRD et al., 1996; LEVEY 1988a; 1988b; LOISELLE; BLAKE, 1991; RAGUSA-NETTO, 2004; RENTON, 2001). Por sua vez, na sub-região do Pantanal de Miranda o gradiente paisagístico inclui desde matas altamente decíduas, que predominam no oeste brasileiro, as matas secas ciliares, intercaladas com áreas semi-abertas com capões, fortemente influenciadas pelas cheias anuais (RAGUSA-NETTO, 2004; 2006). Sua sazonalidade acentuada, com produções massivas de flores e frutos, apresenta conseqüências marcantes para os psitacídeos (RAGUSA-NETTO, 2002; 2006; 2007; RAGUSA-NETTO; SILVA, 2007) e, aparentemente, influencia a

abundância do papagaio-verdadeiro na região (obs. pess.).

Compreender a relação das populações de papagaios com os recursos alimentares disponíveis possibilita a determinação dos principais recursos, hábitat e áreas requeridas para a conservação da espécie e pode ajudar a prever o impacto da fragmentação dos ambientes nas populações de psitacídeos, acentuadamente sensíveis a perda de hábitat (SAUNDERS, 1990). Portanto, o objetivo desse estudo foi analisar a exploração de recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro em um mosaico de ambientes no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, bem como avaliar as relações entre oferta/variedade de recursos e consumo pela espécie.

MÉTODOS

Área de estudo. O estudo foi conduzido no Pantanal de Miranda (HAMILTON et al., 1996), Mato Grosso do Sul (Brasil), nas fazendas Refúgio Ecológico Caiman (19° 57' 15" S - 56° 18' 15" W, altitude 110 m, 52 mil hectares) e Novo Horizonte (20° 00' 35" S - 56° 19' 50" W, altitude 160 m, 30 mil ha), durante o período de 30 meses (julho de 2005 a dezembro de 2007). As áreas estão inseridas na sub-bacia dos rios Aquidauana e Miranda, na Bacia do Rio Paraguai, com uma superfície de, aproximadamente, 80 mil ha. A principal feição geológica é a Formação Pantanal, constituída por sedimentos quaternários aluviais em altitudes que variam entre 80 a 150 m, com algumas até 280 m (TRINDADE et al., 1997). O clima é tropical de Savana (AW) (classificação de Köppen), marcado por estação chuvosa (outubro a março) e seca (abril a setembro), com índice pluviométrico anual que varia de 1.200 a 1.400 mm (70% na estação chuvosa) e a temperatura de 18 a 30°C (média de 25°C) (SORIANO, 1997). A vegetação apresenta muitas transições e misturas, compondo um mosaico dominado por savana (cerrado) e formações que variam de cerradão a campo (alagável), com áreas de floresta estacional em locais com pouca ou nenhuma inundação (cordilheiras, capões e borda da planície) (ABDON et al., 1998; POTT, 1997; POTT et al., 2000; SILVA et al., 1998; 2000). Estudos anteriores catalogaram 684 espécies vegetais, de 289 gêneros e 107 famílias (incluindo ruderais e cultivadas) (POTT et al., 2000). Devido à heterogeneidade fisionômica na área, concentrei o estudo em quatro ambientes, que compõem cerca de 90% da superfície estudada: planície alagável (pa, ~74%), pastagem exótica (pe, ~9%), mata seca (ms, ~5%) e mata ciliar (mc, ~2% da área). Esses ambientes foram definidos com base no mapeamento da vegetação (escala 1:50.000) proposto por Abdon e seus colaboradores (1998), na classificação proposta por Silva e seus colaboradores (1998; 2000), além de observação direta. A mata ciliar (floresta estacional semi-decidual aluvial) incluiu a vegetação ribeirinha do rio Aquidauana, com a ocorrência comum de *Scheelea phalerata* (Mart.) Bur., *Unonopsis lindmanii* R.E. Fr., *Triplaris americana* L. e *Inga vera* Willd. ssp. *affinis* (DC.) T.D. Penn. A mata seca (floresta estacional

decidual) relativamente rara no Pantanal (POTT et. al., 2000; SILVA et al., 2000), caracterizou-se pela ocorrência de *Amburana cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith, *Caesalpinia pluviosa* DC., *Ruprechtia exploratricis* Sandw. e *Passiflora cincinnata* Mast. A planície alagável incluiu os campos de *Elyonurus muticus* (Spr.) Kunth e *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. e capões/cordilheiras florísticamente mistos, que incluem espécies de mata ciliar, mata decídua e cerradão. O padrão e duração da inundação são variáveis e depende da localização das chuvas e da forma de drenagem (BORGES et al., 1997). A pastagem exótica é um ambiente antropizado, livre de inundações, que apresenta elementos arbóreos remanescentes da floresta estacional decídua e savana florestada (cerradão) originais, tais como *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan., castelo *Calycophyllum multiflorum* Griseb., *Aspidosperma tomentosum* Mart. e *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., distribuídas de forma esparsa numa matriz de gramínea, com predominância de *Panicum maximum* Jacq.

Oferta de recursos alimentares. Para amostrar a produção de flores e frutos, potencialmente utilizáveis pelo papagaio-verdadeiro, estabeleci uma trilha permanente em cada ambiente estudado. Devido à heterogeneidade dos quatro ambientes quanto à composição das comunidades arbóreas, adotei um desenho amostral estratificado. Para tanto, estabeleci um sistema de pontos previamente definidos de acordo com a proporção de cada ambiente. Desta forma, estabeleci 38 pontos equidistantes 2 km. A área alagável, presente em cerca de 74% da superfície estudada, foi amostrada numa trilha de 32 km com 17 pontos. Os demais ambientes representaram proporções menores da superfície estudada e foram amostrados em uma trilha de 14 km com oito pontos no ambiente da pastagem exótica (~9% da superfície), uma trilha de 12 km com sete pontos na mata seca (~5%) e 10 km com seis pontos na mata ciliar (~2%). Assim, assegurei que os pontos de amostragem representassem as variações espaços-temporais quanto à produção de flores e frutos. Nos pontos a densidade arbórea era similar, com exceção do ambiente de pastagem exótica, onde as árvores remanescentes estavam distribuídas de forma esparsa. Em cada ponto, definido com o auxílio de um *Global Positioning System* (GPS), marquei com placa de metal numerada as cinco árvores mais próximas, que apresentavam diâmetro na altura do peito (DAP) igual ou maior a 30 cm. Esse critério assegurou a inclusão de árvores maduras que compõem o dossel, bem como as emergentes, uma vez que muitas espécies de psitacídeos forrageiam nesse estrato da vegetação (GALETTI, 2002; RAGUSA-NETTO, 2006; 2007b; 2008; RENTON, 2001). Descartei as árvores com menos de 80% da copa visível ou infestada por lianas, bem como aquelas com sinais de doença. Inspeccionei mensalmente as copas de 190 árvores marcadas (Apêndice 1), com ajuda de um binóculo 8x40, quanto à presença de flores e frutos. As árvores monitoradas eram desconhecidas

quanto à importância alimentar para o papagaio-verdadeiro. A abundância de flores e frutos foi avaliada em cada árvore, numa escala relativa (escore) de 0 (ausência total), 1 (1-25% de presença), 2 (26-50%), 3 (51-75%) e 4 (76-100%) (FOURNIER, 1974). A soma mensal dos escores resultou em índices de abundância de cada recurso (flores e frutos) produzido em cada ambiente. As espécies foram identificadas por comparação com as amostras no herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Campus Campo Grande), com nomenclatura proposta por Lorenzi (1994; 1998) e Pott e Pott (1994), além do auxílio de especialistas. Os espécimes foram agrupados em famílias de acordo com o sistema de APG II (APG 2003, SOUZA; LORENZI, 2005) e o material incorporado ao herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS.

Abundância do papagaio-verdadeiro. Para amostrar a abundância local de papagaio-verdadeiro nos quatro ambientes descritos acima, utilizei a técnica de contagem por pontos de escuta. Essa técnica é considerada adequada para estudos em ambiente semi-aberto e fechado, uma vez que proporciona elevada padronização das amostras e reduz o potencial de vícios decorrentes da movimentação do observador dentro e entre hábitat (MARSDEN, 1999). A contagem dos papagaios buscou avaliar as variações na ocorrência da espécie em cada ambiente e comparar com a disponibilidade de recursos alimentares disponíveis. Utilizei os mesmos pontos estabelecidos para amostragem de abundância dos recursos alimentares. Mensalmente quatro horas (~5:30 h - 9:30 h) de cinco manhãs e três horas (~15:30 h - 18:30 h) de quatro tardes, totalizando 32 h mensais, foram utilizadas para contagem dos papagaios. Esses períodos coincidem com a maior atividade das aves frugívoras de dossel (MARSDEN, 1999) e as contagens foram realizadas em condições climáticas adequadas (e.g. sem nevoeiro e/ou chuva forte). Ao redor de 34% (11h de observação, duas manhãs e uma tarde em cada mês) desse tempo foi utilizado para observar os papagaios na planície alagável, uma vez que essa fisionomia predominou na área de estudo. Cerca de 22% (7h de observação, uma manhã e uma tarde) do tempo foi utilizado para a cada um dos outros ambientes. Para as contagens permaneci em cada ponto por 10 min., quando todos os papagaios-verdadeiros ouvidos e/ou avistados (pousados ou em vôo dentro do ambiente) foram registrados, com o auxílio de um binóculo 8x40, independente da distância de cada ave ao ponto. Como outros psitacídeos, os papagaios não são tipicamente defensores de territórios e freqüentemente vocalizam. Sendo assim, não são usuais as vocalizações indicativas do período reprodutivo ou para defesa de territórios (COLLAR, 1997; SICK, 1985). Assumi que as aves eram igualmente detectáveis em todos os meses do ano. Os papagaios ouvidos sem que fosse possível a contagem exata foram registrados como um indivíduo. Para cada ambiente, o número total de papagaio-verdadeiro contado mensalmente foi assumido como um índice de abundância local.

Uso dos recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro. Para amostrar o consumo de recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro, percorri mensalmente a trilha definida em cada ambiente para avaliar a oferta de recursos alimentares e abundância dos papagaios. Como as trilhas possuíam tamanhos diferenciados, o tempo gasto em cada uma também variou (ver detalhes no item acima). Sempre que, no mínimo, um papagaio-verdadeiro foi detectado se alimentando registrei: a) espécie vegetal, b) recurso consumido (botão, flor, fruto, folha), c) parte consumida (néctar, pétala, polpa, semente, pecíolo) e d) número de indivíduos consumindo um recurso alimentar. Durante o período de amostragem, registrei somente a observação inicial ao invés de observações seqüenciais de alimentação pelo papagaio, a fim de assegurar a independência entre as amostras sobre alimentação e também por assumir que as aves são igualmente prováveis de serem vistas consumindo recursos alimentares conspícuos (HEJL et al., 1990). Considerei como réplica o registro sobre cada um dos indivíduos detectados consumindo um determinado item alimentar. Mensalmente, para cada ambiente, o número total de papagaio-verdadeiro registrado consumindo recurso alimentar foi considerado como índice de atividade de alimentação. Considerei que os recursos alimentares, potencialmente diferem na distribuição, abundância, conteúdo nutricional e tempo de passagem no intestino. Esses fatores tendem a influenciar na taxa de consumo dos diferentes itens (LEVEY; MARTINEZ DEL RIO, 2001). Assim, adotei uma análise conservativa sobre as proporções dos itens explorados pelo papagaio-verdadeiro. Dessa forma, para cada item consumido considerei os registros de alimentação (número de vezes que um determinado item alimentar foi consumido independente do número de papagaios se alimentando, tempo que gastaram e quantidade de alimento ingerido) (Tabela 1). Para proporcionar maior clareza sobre o nível de consumo de um determinado recurso incluí o número de papagaios detectados se alimentando junto à proporção de consumo de cada item alimentar (Tabela 1). Devido a potenciais mudanças intra-sazonais na produção de flores e frutas, para análise do uso temporal das áreas de alimentação pelo papagaio-verdadeiro, calculei a proporção de registros individuais de alimentação em cada tipo de ambiente para quatro períodos do ano. Os períodos analisados foram: final da estação chuvosa (janeiro a março), início da estação seca (abril a junho), final da estação seca (julho a setembro) e início da estação chuvosa (outubro a dezembro).

Análises. O número total de papagaio-verdadeiro registrado mensalmente no mosaico de ambientes estudado foi considerado como índice mensal de abundância para a espécie. O número total de papagaio-verdadeiro ingerindo recurso alimentar foi considerado como índice de atividade de alimentação do papagaio-verdadeiro em cada ambiente. O índice mensal de atividade de alimentação e o índice de abundância de recursos foram considerados como as variáveis. Nas

análises, incluí apenas as espécies de plantas que efetivamente foram utilizadas como alimento pelo papagaio (Tabela 1) e sua respectiva abundância (soma dos escores). Como o papagaio-verdadeiro habita áreas com marcada variação sazonal na disponibilidade de recursos (SICK, 1985), avaliei a flexibilidade de sua dieta pela análise da amplitude de nicho, usando o índice padronizado de Levins (1968), que é dado por: $Ba = B-1/n-1$, onde $B = 1 / \sum p_i^2$, sendo p_i a frequência de um item alimentar no total da amostra. A amplitude de nicho foi expressa na escala de 0 (especialista) a 1 (generalista), sendo que índices com valores próximos ou iguais à 1 indicam maior amplitude de nicho e consequentemente, máxima equidistribuição na utilização dos recursos. Valores próximos de zero indicam que poucos itens alimentares foram consumidos em altas frequências e, a maior parte, em baixas frequências (KREBS, 1989). Para avaliar a diversidade de recursos alimentares utilizados pelo papagaio-verdadeiro no mosaico de ambientes estudado, utilizei o índice de Simpson (SIMPSON, 1949), dado por: $1/D$, onde $D = \sum p_i^2$ e p_i = proporção de indivíduos da comunidade que pertencem à espécie i . Esse índice considera a proporção de ocorrência de cada espécie (abundância relativa) na amostra e é sensível as espécies comuns. O valor nesse índice variou de 1 até o número de espécies registradas na amostra analisada e quanto maior o valor maior a diversidade. Os índices de Levins e de Simpson foram calculados a partir da observação da atividade alimentar do papagaio-verdadeiro nos quatro ambientes agrupados e considerando potenciais mudanças intra-sazonais, durante quatro períodos do ano: final da estação chuvosa (janeiro–março), início da estação seca (abril-junho), final da estação seca (julho-setembro) e início da estação chuvosa (outubro–dezembro). Posteriormente, os índices de cada período foram relacionados (correlação de Spearman) a abundância, ao número de espécies e diversidade recursos alimentares utilizados pelo papagaio-verdadeiro. Utilizei também a correlação de Spearman para analisar as relações entre: abundância local do papagaio-verdadeiro e a produção de recursos alimentares, a abundância de papagaio-verdadeiro e a atividade alimentar e abundância dos recursos alimentares e a atividade alimentar do papagaio-verdadeiro.

RESULTADOS

Produção de recursos alimentares

Monitorei 190 árvores que pertenciam a 27 espécies de 16 famílias (Apêndice 1). A família com maior número de espécies foi *Bignoniaceae* (n= 4 espécies), seguida de *Anacardiaceae* (n= 3), *Arecaceae* (n= 3) e *Fabaceae-Mimosoidea* (n= 3). As demais famílias (n= 12) foram representadas por apenas uma ou duas espécies. A espécie com maior número de indivíduos foi *Tabebuia impetiginosa* Mart. Standl. (n= 20), seguida de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (n= 16),

Anadenanthera colubrina (n= 16) e *Cordia glabrata* (Mart.) DC. (n= 12). Na planície alagável amostrei 85 árvores de 25 espécies e 17 famílias, com destaque para *T. heptaphylla* (n= 11), *C. glabrata* (n= 10), *Tabebuia aurea* (Manso) B. & H. ex Moore (n= 8) e *Astronium fraxinifolium* Schott (n= 5). Na pastagem exótica amostrei 40 árvores de 16 espécies e 12 famílias, com destaque para *T. impetiginosa* (n= 9), *A. colubrina* (n= 7), *M. urundeuva* (n= 4) e *Vitex cymosa* Bert. (n= 3). Na mata seca amostrei 35 árvores de 14 espécies e 11 famílias, com destaque para *A. colubrina* (n= 7), *T. impetiginosa* (n= 7), *M. urundeuva* (n= 3) e *Aspidosperma cylindrocarpon* Muell. Arg. (n= 3). Na mata ciliar amostrei 30 árvores que pertenciam a 15 espécies de 12 famílias, com destaque para *Ficus pertusa* L.f. (n= 5), *T. heptaphylla* (n= 5), *Inga vera* Kunth (n= 3) e *S. phalerata* (n= 3).

Apenas os escores de recursos (flores e frutos) de 162 árvores monitoradas (Tabela 1, Apêndice 1) foram incluídos nas análises por representaram as espécies que efetivamente foram utilizadas como alimento pelo papagaio-verdadeiro. Para as demais espécies monitoradas (28 árvores amostradas), nenhum consumo de recurso pelo papagaio-verdadeiro foi registrado.

Tabela 1: Itens utilizados como recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro, número (porcentagem) de registros alimentares e número de papagaios consumindo cada recurso, em um mosaico de quatro ambientes (mata ciliar, mata seca, planície alagável e pastagem exótica), no Pantanal de Miranda (Mato Grosso do Sul, Brasil, de julho de 2005 a dezembro de 2007).

Planta/Item	Nome comum	Tipo de fruto	Item consumido*	Número		Mês consumo	Tipo de habitat**
				Registro alimentação (%)	Papagaio-verdadeiro		
Anacardiaceae							
<i>Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo	seco	b fr-imat-s, fr-mat-s	5 (1,3) 49 (12,3)	10 120	ago ago, set, out	mc, pa mc, ms, pa, pe
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira	seco	b, fl fr-imat-s, fr-mat-s	4 (1) 34 (8,6)	8 114	jul jul, ago, set, out	pe ms, pa, pe
<i>Spondias lutea</i>	cajá	carnoso	fl fr-imat-pol	1 (0,3) 1 (0,3)	2 2	out mar	pe pe
Apocynaceae							
<i>Aspidosperma subincanum</i>	peroba	seco	fr-mat-s	1 (0,3)	1	set	pa
<i>Forsteronia pubences</i>	cipó-de-leite	seco	fr-mat-s	1 (0,3)	2	abr	pa
Arecaceae							
<i>Acrocomia aculeata</i>	bocaiúva	carnoso	fr-mat-pol	14 (3,5)	27	ago, set, out, nov, dez	pa, pe
<i>Copernicia alba</i>	carandá	carnoso	fr-mat-pol	1 (0,3)	2	fev	pa
<i>Scheelea phalerata</i>	acuri	carnoso	fr-mat-pol	2 (0,5)	3	fev, abr	mc, pa
Bignoniaceae							
<i>Tabebuia aurea</i>	paratudo	seco	fl-pet	3 (0,8)	8	jun, ago, set	pa, pe

			fr-imat-s	3 (0,8)	5	set	pa
			b, fl	4 (1)	6	jun, ago	pa
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	piuva	seco	fr-mat-s	1 (0,3)	1	nov	pa
			fj-pec	3 (0,8)	6	ago, nov	pa
			b, fl-nec, fl-pet	28 (7,1)	89	mai, jun, jul	ms, pa, pe
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	ipê-roxo	seco	fr-imat-s, fr-mat-s	50 (12,6)	325	jun, jul, ago, set	ms, pa, pe
			fj-pec	2 (0,5)	4	mai, ago	pe
<i>Tabebuia ochracea</i>	ipê-amarelo	seco	fl-nec, fl-pet	15 (3,8)	34	jun, ago, set	ms, pe
			fr-imat-s	2 (0,5)	10	ago	ms
Boraginaceae							
			b	3 (0,8)	5	jul	pa
<i>Cordia glabrata</i>	louro	seco	fr-imat-s, fr-mat-s	4 (1)	17	ago	pa, pe
Combretaceae							
<i>Terminalia argentea</i>	capitão	seco	fr-imat-s	1 (0,3)	11	dez	pa
<i>Combretum duarteanum</i>	carne-de-vaca	seco	fr-imat-s	1 (0,3)	2	mar	pa
<i>Combretum lanceolatum</i>	pombeiro-vermelho	seco	fl-nec	6 (1,5)	16	jun, jul	mc
Dilleniaceae							
<i>Curatella americana</i>	lixreira	carnoso	fr-imat-s, fr-mat-s	19 (4,8)	46	jul, ago, set, out, nov, dez	mc, pe
Euphorbiaceae							
<i>Alchornea castaneifolia</i>	sara	carnoso	fr-imat-s	7 (1,8)	10	jan, abr, mai, jul	mc
<i>Sapium haematospermum</i>	leiteiro	carnoso	fr-imat-s	1 (0,3)	2	dez	pe
<i>Tragia melochioides</i>	urtiga	seco	fr-imat-s	1 (0,3)	1	fev	pe
Fabaceae- Caesalpinoideae							
<i>Bauhinia rufa</i>	pata-de-vaca	seco	fl-pt	1 (0,3)	2	ago	ms
			fr-imat-s	1 (0,3)	2	set	ms
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	coração-de-negro	seco	fr-imat-s	2 (0,5)	4	abr, jul	ms, pe
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	seco	fr-imat-s	1 (0,3)	15	nov	pe
<i>Senna aculeata</i>	gelra-de-dourado	seco	fl	1 (0,3)	4	mar	pa
<i>Senna alata</i>	fedegoso	seco	fr-imat-s, fr-mat-s	2 (0,5)	9	fev, abr	pe
Fabaceae- Mimosoideae							
			fj-pec	2 (0,5)	11	jan, fev	pa, pe
<i>Albizia niopoides</i>	farinha-seca	seco	fr-imat-s, fr-mat-s	6 (1,5)	20	mar, set, dez	ms, pa, pe
<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico	seco	fr-imat-s, fr-mat-s	23 (5,8)	46	mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out	ms, pa, pe

<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	ximbuva	seco	fr-imat-pol, fr-imat-s, fr- mat-s	4 (1)	10	jul, ago	pa, pe
Fabaceae- Papilionoideae							
<i>Erythrina dominguezii</i>	tiriceiro	seco	b, fl-nec, fl- pet fr-imat-s fj-pec	12 (3) 4 (1) 2 (0,5)	32 26 3	jul, ago, out jul, ago, set ago, out	ms, pe ms, pe pe
<i>Machaerium aculeatum</i>	aramita	seco	fr-mat-s	2 (0,5)	10	jul, ago	pa, pe
Loranthaceae							
<i>Psittacanthus cordatus</i>	erva-de-passarinho	carnoso	b	1 (0,3)	11	fev	pe
Malpighiaceae							
<i>Peixotoa cordistipula</i>	liana	seco	fr-imat-s	1 (0,3)	2	jul	pe
Malvaceae							
<i>Luehea paniculata</i>	açoita-cavalo	seco	fr-imat-s; fr- mat-s	11 (2,8)	49	jun, set, out, nov, dez	pa, pe
Meliaceae							
<i>Muntingia calabura</i>	calabura	carnoso	fr-imat, fr- mat	5 (1,3)	45	jan, abr, ago, out	pe
Moraceae							
<i>Ficus gameleira</i>	figueira-de-folha-larga	carnoso	fr-imat	1 (0,3)	2	abr	pa
<i>Ficus pertusa</i>	figueira-da-folha-miuda	carnoso	fr-imat, fr- mat	5 (1,3)	31	mar, ago, out, dez	mc, pa, pe
Myrtaceae							
<i>Psidium guajava</i> ***	goiabeira	carnoso	fr-imat-pol	1 (0,3)	2	dez	pe
Poaceae							
<i>Eragrostis</i> sp.	barba-de-bode	seco	fj-pec fr-mat-s	3 (0,8) 1 (0,3)	10 6	jan, ago, set jul	pa pa
<i>Cynodon dactylon</i>	grama-seda	seco	fj-pec	1 (0,3)	4	out	pe
Rubiaceae							
<i>Genipa americana</i>	jenipapo	carnoso	fr-imat-s, fr- imat-pol; fr- mat-s	3 (0,8)	14	ago, set	pa
Rutaceae							
<i>Citrus aurantium</i> ***	laranjeira	carnoso	fr-imat-s	2 (0,5)	3	mar, mai	pa, pe
<i>Zanthoxylum hasslerianum</i>	mamica-de-porca	carnoso	fr-imat-s	1 (0,3)	2	jul	pe
Salicaceae							
<i>Casearia sylvestris</i>	chá-de-frade	carnoso	fr-imat	1 (0,3)	2	jul	pe
Sapindaceae							
<i>Serjania caracasana</i>	cipó	seco	fr-imat-s	1 (0,3)	2	jul	ms
Sterculiaceae							
<i>Guazuma ulmifolia</i>	chico-magro	seco	fl fr-imat-s	1 (0,3) 1 (0,3)	2 2	out jun	pe pa

Urticaceae							
<i>Cecropia pachystachya</i>	embaúba	car noso	fr-imat, fr-mat	5 (1,3)	9	jan, fev, abr, ago, out	pa
Verbenaceae							
			fl-nec	1 (0,3)	1	set	pe
<i>Vitex cymosa</i>	tarumã	car noso	fr-imat-s, fr-imat-pol	2 (0,5)	7	nov, dez	pa, pe
			fj-pec	1 (0,3)	1	dez	pe
Vochysiaceae							
<i>Callisthene fasciculata</i>	carvão-branco	seco	b, fl	4 (1)	12	out	pe
			fr-imat-s	3 (0,8)	15	jul	pe
			fj-pec	1 (0,3)	2	out	pe
			fl	1 (0,3)	3	out	pe
Não identificada	arbusto		fr-imat-s	7 (1,8)	22	jul, set, out, nov, dez	ms, pa, pe
Cupinzeiro			terra	2 (0,5)	5	jul	pe
				397	1.349		

* Item consumido: fj= folha jovem; pec= pecíolo; b= botão; fl= flor; nec= néctar; pet= pétala; fr= fruto; imat= imaturo; mat= maturo; s= semente.

** Tipo de habitat: mc= mata ciliar; ms= mata semi-decídua; pa= planície alagável; pe= pastagem exótica

*** Espécie vegetal exótica

Essas árvores, analisadas em conjunto nos quatro ambientes, apresentaram um padrão anual de produção de flores sazonalmente mais concentrado, principalmente, entre os meses de junho e novembro (meados a final da estação seca e início da estação chuvosa). Em outros períodos do ano a produção de flores foi baixa ou inexistente, com exceção no mês de maio de 2006 que apresentou alto índice de floração (Figura 1).

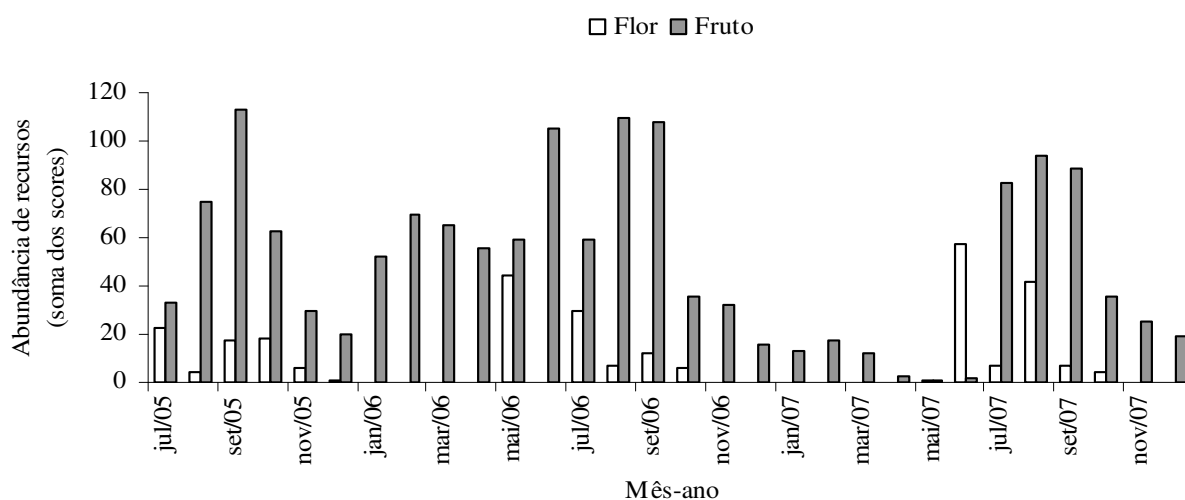


Figura 1: Abundância dos recursos alimentares (soma dos escores de flores e frutos), utilizados pelo papagaio-verdadeiro e monitorados (n= 162 árvores), nos quatro ambientes (mata ciliar, mata seca, planície alagável e pastagem exótica), analisados em conjunto, durante 30 meses (Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil, julho de 2005 a dezembro de 2007).

Poucas espécies produziram grandes cargas de flores como *T. impetiginosa*, com expressiva floração nos meses de julho de 2005, maio de 2006 e junho de 2007, na pastagem exótica e mata seca (Figura 2 e 3, respectivamente). Na planície alagável *T. heptaphylla*, em junho e agosto de 2007, e *C. glabrata*, em agosto de 2007, contribuíram para elevada produção de flores (Figura 4). Algumas espécies, como *V. cymosa*, *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl., *Spondias lutea* L., *Callisthene fasciculata* (Spr.) Mart., *M. urundeuva*, *Erythrina dominguezii* Hassl. e *T. aurea*, produziram flores em quantidades moderadas durante o estudo.

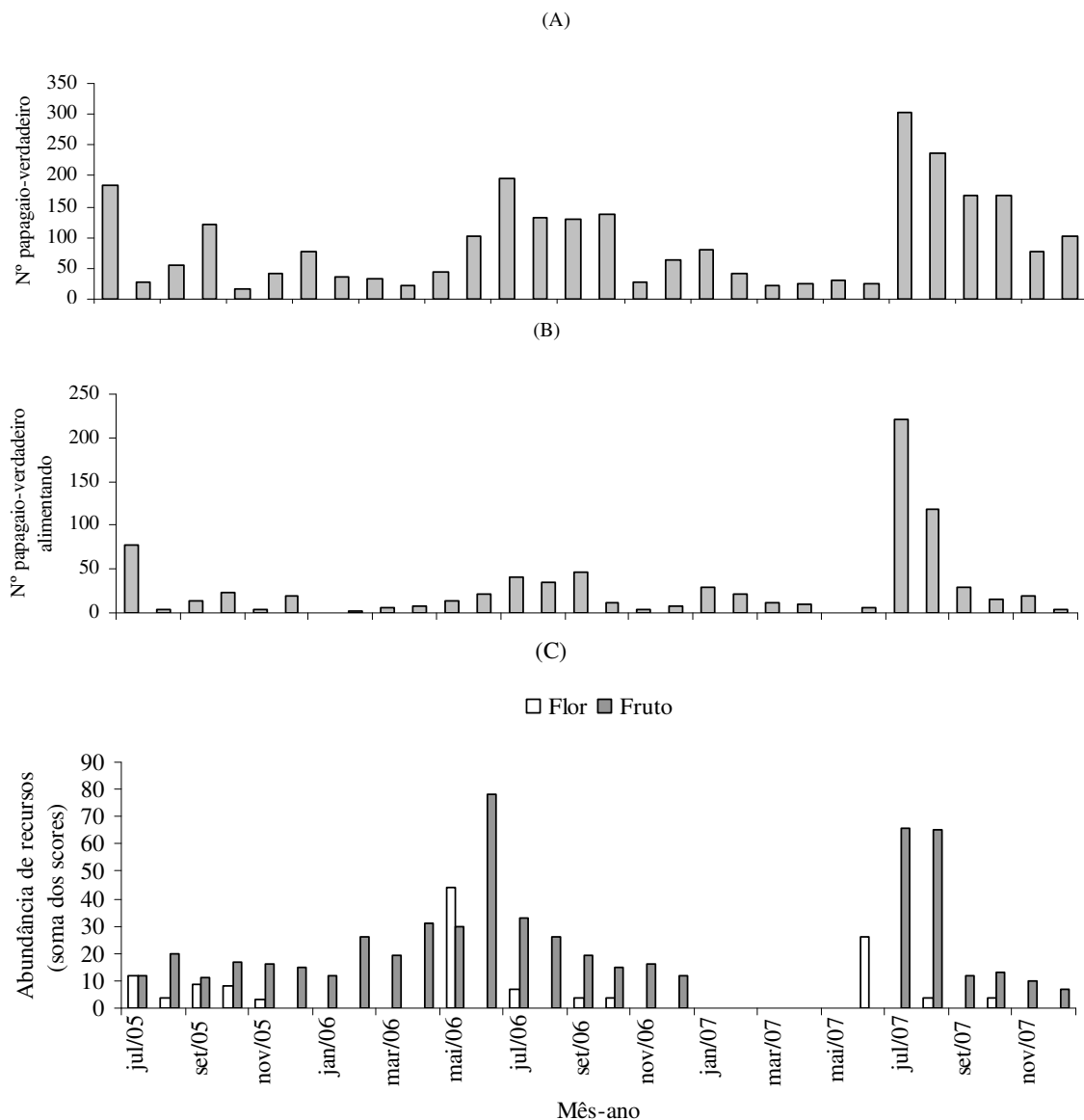


Figura 2: Variação mensal do número de papagaio-verdadeiro (A), do número de indivíduos alimentando (B) e da disponibilidade de recursos alimentares (soma dos escores, ver métodos) utilizados pelo papagaio-verdadeiro (C), na pastagem exótica (Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, julho de 2005 a dezembro de 2007).

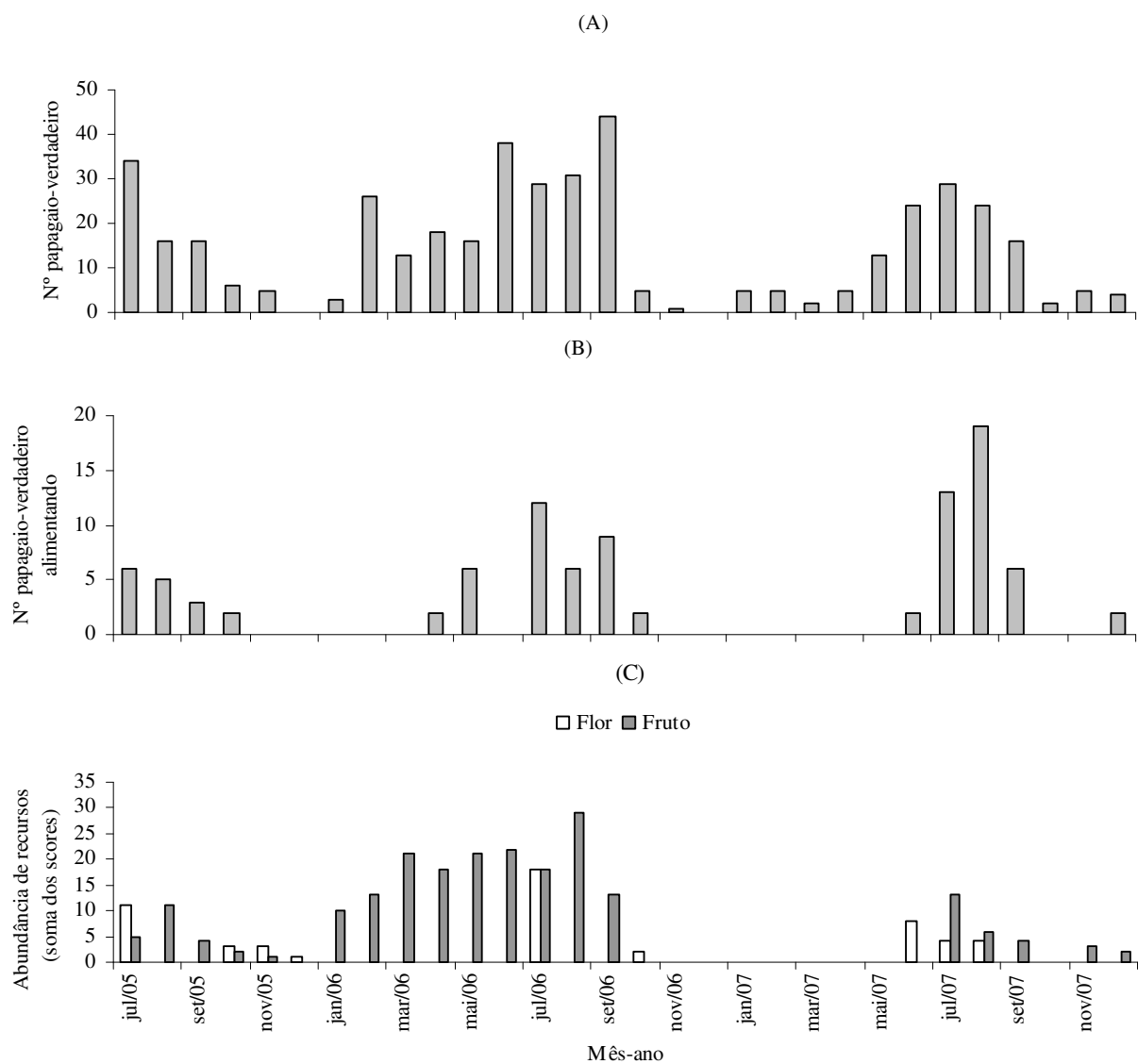


Figura 3: Variação mensal do número de papagaio-verdadeiro (A), do número de indivíduos alimentando (B) e da disponibilidade de recursos alimentares (soma dos scores, ver métodos) utilizados pelo papagaio-verdadeiro (C), na mata seca (Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, julho de 2005 a dezembro de 2007).

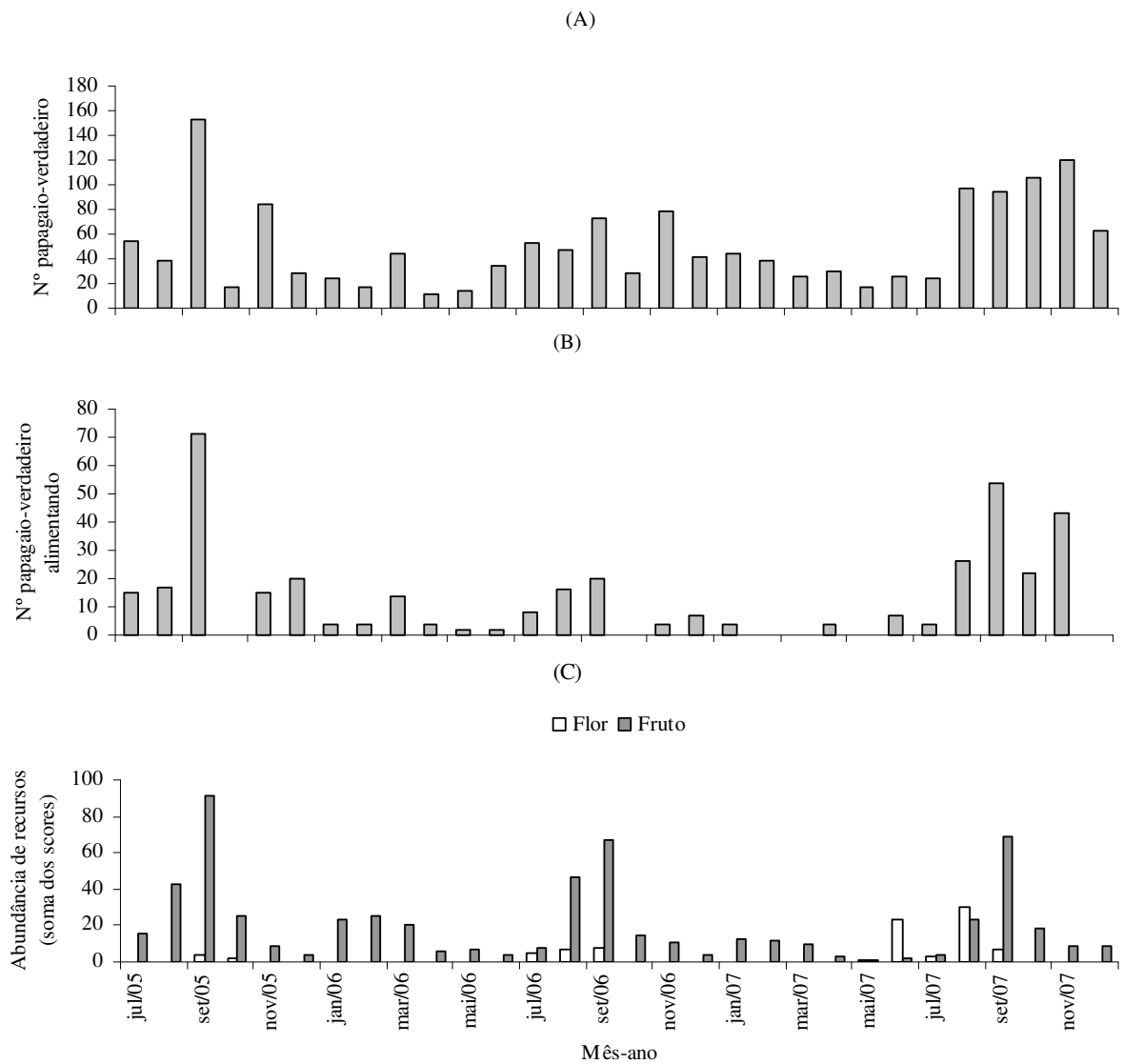


Figura 4: Variação mensal do número de papagaio-verdadeiro (A), do número de indivíduos alimentando (B) e da disponibilidade de recursos alimentares (soma dos escores, ver métodos) utilizados pelo papagaio-verdadeiro (C), na planície alagável (Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, julho de 2005 a dezembro de 2007).

O padrão de frutificação apresentou picos evidentes no final da estação seca e início da estação chuvosa (Figura 1). Os picos de produção de frutos ocorreram entre junho a setembro, para cada um dos anos de estudo e foram decorrentes da frutificação, principalmente, de *T. impetiginosa* e *A. colubrina*, na pastagem exótica e mata semi-decídua (Figuras 2 e 3, respectivamente). Nesse período também apresentaram frutificação expressiva *C. glabrata* e *A. fraxinifolium*, na planície alagável (Figura 4). De dezembro a maio, meados do período chuvoso a início do período seco, a produção de frutos foi moderada com um pequeno pico em fevereiro de 2006 (Figura 1). Por outro lado, no final da estação chuvosa e início da estação seca de 2007, a produção de frutos declinou e se limitou aos frutos de *S. phalerata* e *Cecropia pachystachya* Trécul, na planície alagável e mata ciliar (Figura 4 e 5, respectivamente).

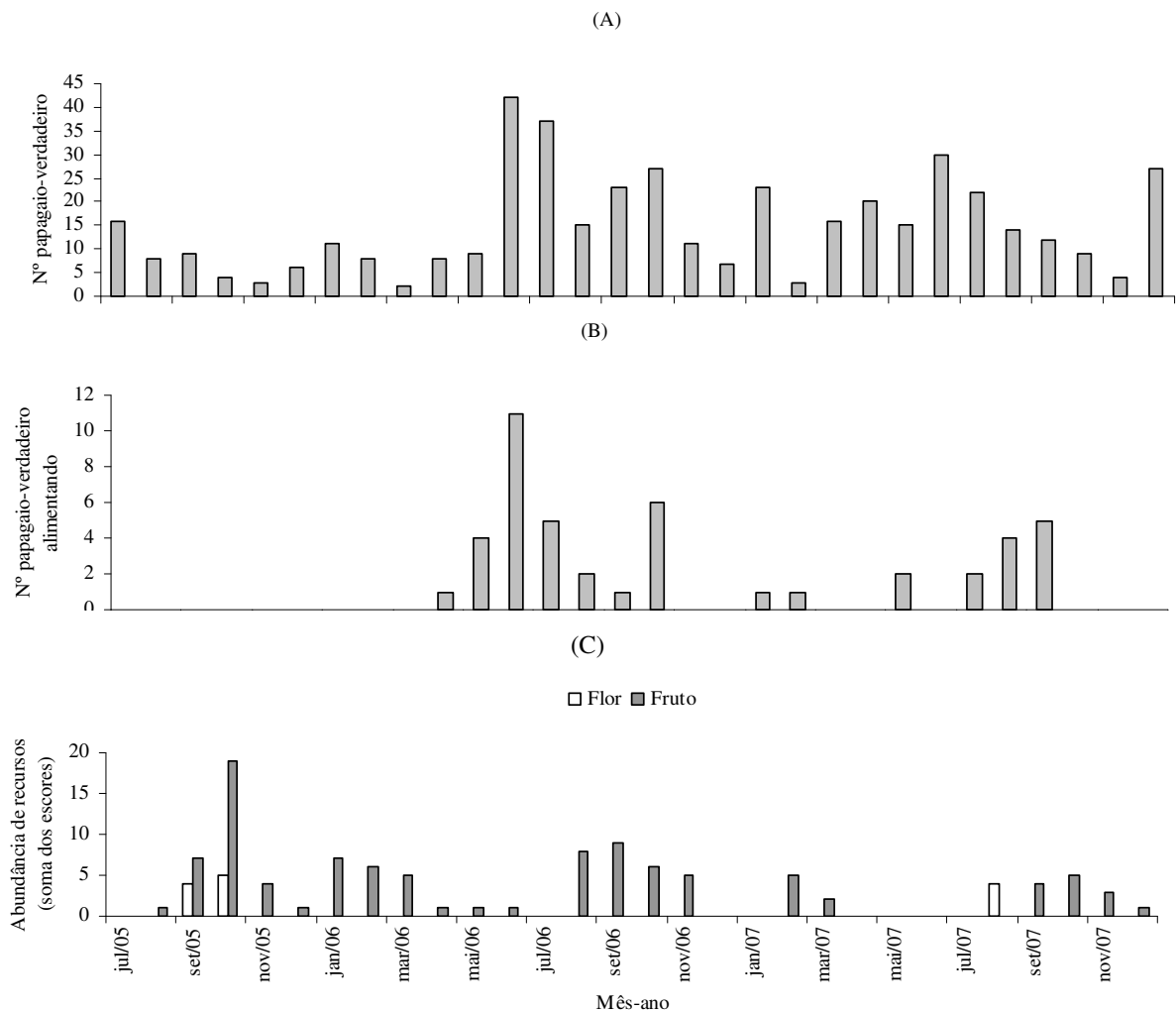


Figura 5: Variação mensal do número de papagaio-verdadeiro (A), do número de indivíduos alimentando (B) e da disponibilidade de recursos alimentares (soma dos escores, ver métodos) utilizados pelo papagaio-verdadeiro (C), na mata ciliar (Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, julho de 2005 a dezembro de 2007).

Uso dos recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro

Registrei 1.349 indivíduos de papagaio-verdadeiro em 397 atividades alimentares, no mosaico de ambientes estudado (Tabela 1, Figura 6). Os papagaios consumiram itens alimentares (flor, fruto e folha) de 48 espécies vegetais de 25 famílias, sendo 56,2% de espécies vegetais produzindo frutos secos e 43,8% frutos carnosos (Tabela 1). O maior consumo foi de frutos por 1.058 papagaios, seguido de flores por 245 papagaios e folhas por 41 papagaios (Tabela 1). Entre as espécies vegetais utilizadas, 43 espécies estavam na pastagem exótica, 35 na planície alagável, 14 na mata seca e sete na mata ciliar. Cinco papagaios foram observados consumindo terra de cupinzeiro.

Dentre as plantas utilizadas, 26 espécies de 15 famílias foram monitoradas mensalmente quanto à fenologia. Outras 12 espécies vegetais monitoradas não foram utilizadas como recurso alimentar pelo papagaio-verdadeiro (seis na mata ciliar, cinco na planície alagável, quatro na mata seca e três na pastagem exótica) (Apêndice 1). As famílias *Fabaceae* (incluindo *Caesalpinioideae*, *Mimosoideae* e *Papilionoideae*) e *Bignoniaceae* apresentaram o maior número de espécies (n= 10 e 4 espécies, respectivamente) utilizadas como recurso alimentar pelo papagaio-verdadeiro, seguidas das famílias *Anacardiaceae*, *Arecaceae*, *Combretaceae* e *Euphorbiaceae*, com três espécies cada. As demais famílias (n= 19) foram representadas por uma ou duas espécies utilizadas.

Vinte e uma espécies de 15 famílias foram utilizadas pelos papagaios como recurso alimentar, mas não foram monitoradas quanto à fenologia. Treze eram arbustivas, cinco arbóreas e três herbáceas. Dessas, 13 espécies estavam na pastagem exótica, oito na planície alagável e duas em cada um dos demais ambientes. O maior número de espécies era das famílias *Euphorbiaceae* e *Fabaceae-Caesalpinioideae* (n= 3 espécies cada) e *Combretaceae* e *Poaceae* (n= 2 espécies cada). As demais famílias (n= 11) foram representadas por apenas uma espécie. O maior registro de consumo, entre as espécies não monitoradas, foi do fruto de *Luehea paniculata* Mart. (49 papagaios consumindo), na planície alagável e pastagem exótica, seguido do fruto de *Alchornea castaneifolia* (Bonpl. ex Willd.) A. Juss. (10 papagaios) e *Combretum lanceolatum* Pohl. (16 papagaios) na mata ciliar.

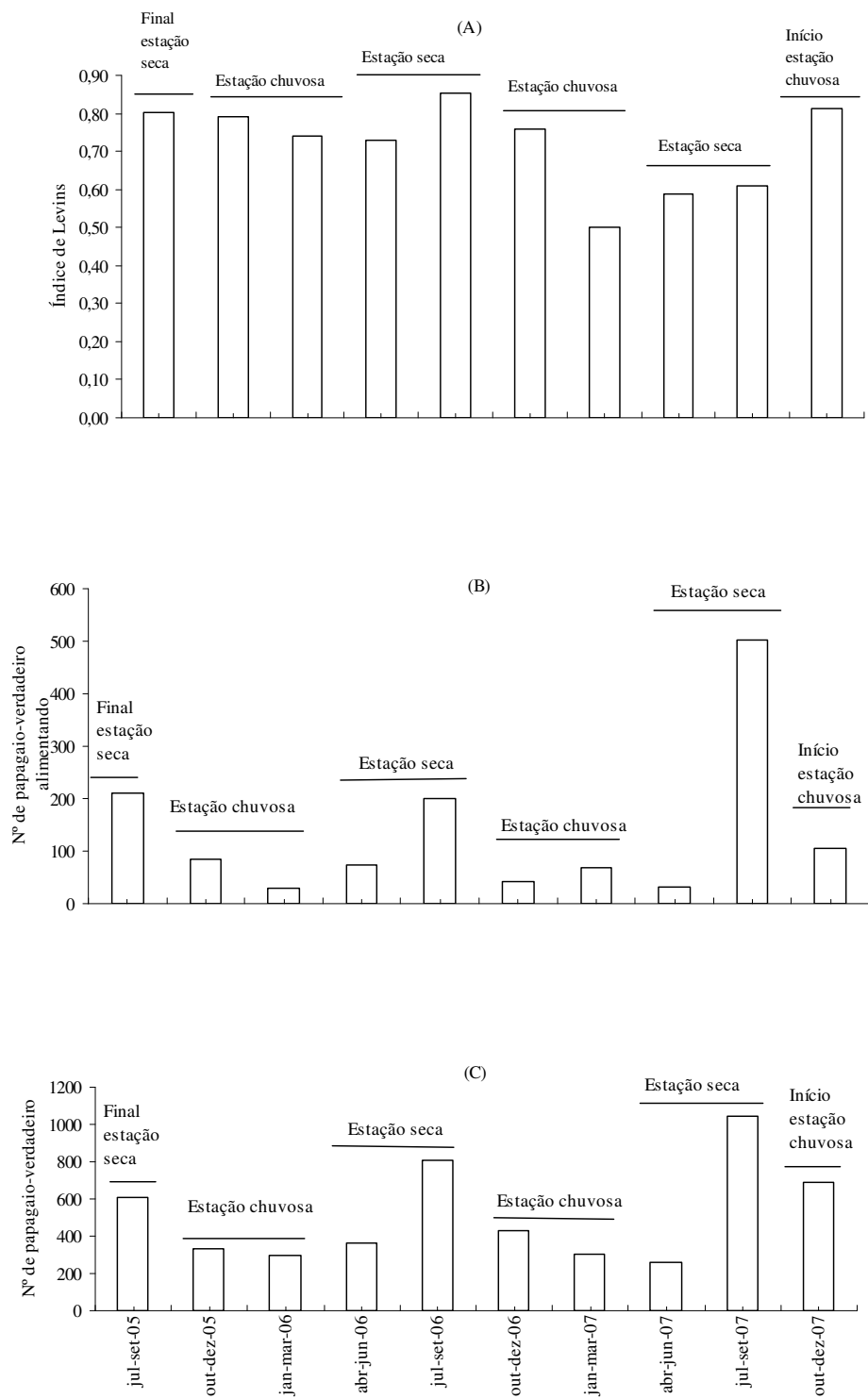
A maior frequência de atividade de alimentação do papagaio-verdadeiro ocorreu na estação seca, quando 1.020 indivíduos foram observados em atividade alimentar (Figura 6). Nesse período, predominou o consumo do fruto de *T. impetiginosa* (325 papagaios alimentando), *A. fraxinifolium*, (112 papagaios) e *M. urundeuva* (108 papagaios) (Tabela 1). Entre as flores, o consumo mais frequente foi de *T. impetiginosa* (89 papagaios alimentando) e *T. ochracea* (34 papagaios) (Tabela 1). Na estação chuvosa foram mais frequentes os consumos do fruto de *Curatella americana* L. (37 papagaios alimentando), *L. paniculata* (46 papagaios) e *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.

(18 papagaios) (Figura 6, Tabela 1).

Na pastagem exótica foram observados 882 papagaios em atividade alimentar, enquanto na planície alagável 387 papagaios, na mata seca 95 papagaios e na mata ciliar 45 papagaios. Os papagaios utilizaram recursos alimentares na pastagem exótica, praticamente, em todos os meses (exceção de janeiro de 2006 e maio de 2007), com um pico de consumo, de meados para o final da seca (julho e agosto), que se repetiu em cada ano (Figura 2). O pico mais evidente, em 2007, foi decorrente do grande consumo do fruto de *T. impetiginosa* (264 papagaios consumindo) e *M. urundeuva* (43 papagaios) (Figura 2). Na planície alagável a atividade de alimentação foi freqüente na maioria dos meses em todos os anos, com exceções em alguns meses nas temporadas chuvosas (Figura 4). Nesse ambiente um pico de consumo em cada ano foi evidente no final da seca (principalmente setembro), com um consumo mais acentuado, principalmente, do fruto de *A. fraxinifolium* (66 papagaios alimentando) (Figura 4). A mata seca foi utilizada como ambiente de alimentação principalmente em meados para o final da estação seca de cada ano (Figura 3). Nos demais meses praticamente não houve registro de atividade de alimentação nesse ambiente. Os picos foram caracterizados pelo consumo intensivo do fruto de *A. colubrina* (19 papagaios consumindo) e *A. fraxinifolium* (13 papagaios), além da flor de *T. impetiginosa* (10 papagaios) e flor de *Erythrina dominguezzi* Hassler (8 papagaios). Na estação chuvosa apenas quatro papagaios foram registrados alimentando nesse ambiente, sendo dois consumindo fruto de *A. colubrina* em outubro de 2006 e dois o fruto de *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart em dezembro de 2007 (Figura 3). A mata ciliar foi utilizada como ambiente para alimentação por 45 papagaios, com um pico de consumo mais evidente em meados a final da estação seca de 2006 e outro pico no mesmo período de 2007. Nesses períodos, os papagaios consumiram flor de *C. lanceolatum* (11 aves consumindo) em junho de 2006, flor (4 papagaios) e fruto (7 papagaios) de *A. fraxinifolium* (Figura 5). Na estação chuvosa oito papagaios consumiram recursos nesse ambiente, sendo um papagaio alimentando do fruto de *S. phalerata*, um do fruto de *A. castaneifolia* e seis do fruto de *C. americana* (Figura 5). Nos meses de julho a dezembro de 2005, os papagaios não utilizaram à mata ciliar para atividade de alimentação.

O índice padronizado de Levins (Ba) indicou, no geral, uma grande amplitude de nicho alimentar para o papagaio-verdadeiro, sendo a menor amplitude em meados para o final da estação chuvosa (janeiro a março) de 2007 ($Ba= 0,50$) e uma maior amplitude em meados para o final da estação seca (julho a setembro) de 2006 ($Ba= 0,85$) (Figura 6). Essas variações na amplitude do nicho alimentar exibiram correlações significativas no mosaico de ambientes estudado quanto: número de papagaios alimentando (correlação de Spearman, $r= 0,43$, $P< 0,05$, $n= 10$ trimestres) e a abundância dos recursos alimentares (soma dos escores de flores e frutos; $r= 0,45$, $P< 0,05$, $n= 10$),

o número de espécies (itens) alimentares utilizadas pelo papagaio ($r= 0,61$, $P< 0,05$, $n= 10$) e a diversidade (índice de Simpson) de recursos alimentares consumidos ($r= 0,78$, $P< 0,05$, $n= 10$).



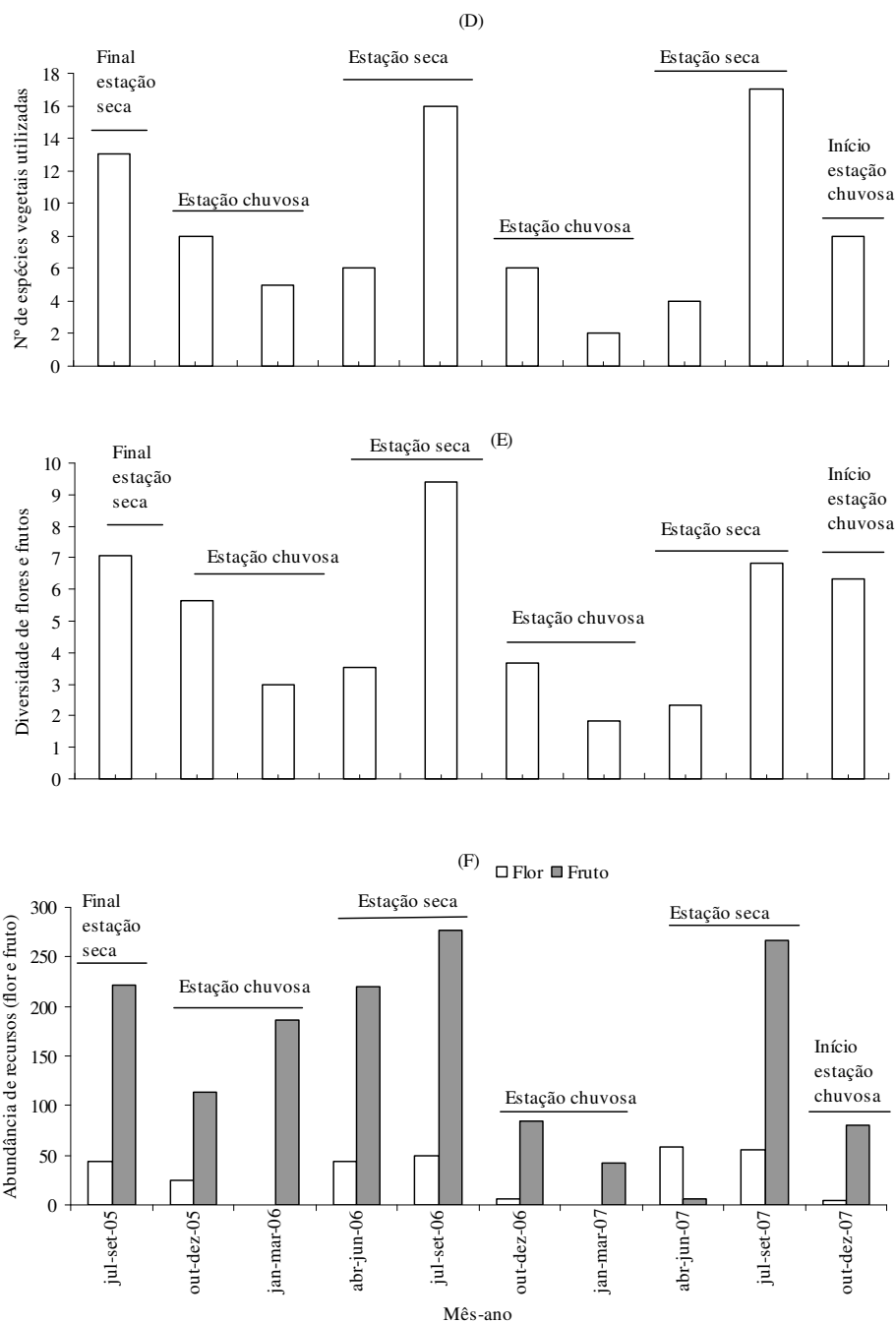


Figura 6. Variações na amplitude de nicho alimentar (índice de Levins) da dieta do papagaio-verdadeiro (A), número de papagaios-verdadeiros alimentando (B), abundância local de papagaios-verdadeiros (C), número de espécies vegetais consumidas pelo papagaio-verdadeiro (D), diversidade de flores e frutos consumidos pelo papagaio-verdadeiro (E) e disponibilidade de recursos alimentares (soma dos escores, ver métodos) utilizados pelo papagaio-verdadeiro (F), registrados nos quatro ambientes agrupados e analisados por trimestre, no Pantanal de Miranda (Mato Grosso do Sul, Brasil, de julho de 2005 a dezembro de 2007).

O número de espécies (itens) vegetais utilizadas na dieta do papagaio-verdadeiro variou entre os trimestres, sendo menor em meados para o final da estação chuvosa (janeiro a março) de

2007 (n= 2 espécies) e maior em meados para o final da estação seca (julho a setembro) de 2007 (n= 17 espécies) (Figura 6). Essa variação no número de espécies foi altamente correlacionada com o número de papagaio-verdadeiro se alimentando no mosaico de ambientes estudado ($r= 0,89$, $P < 0,05$, $n= 10$). A diversidade de espécies vegetais (índice de Simpson), utilizadas como recurso alimentar pelo papagaio-verdadeiro no mosaico de ambientes, variou entre os trimestres (Figura 6). A menor diversidade foi observada em meados para o final da estação chuvosa (janeiro a março) de 2007 ($D= 1,85$) e a maior em meados para o final da estação seca (julho a setembro) de 2006 ($D= 8,50$) (Figura 6). Essa variação na diversidade de espécies foi altamente correlacionada com o número de papagaio-verdadeiro se alimentando no mosaico de ambientes estudado ($r= 0,84$, $P < 0,05$, $n= 10$).

Abundância de papagaio-verdadeiro no mosaico de ambientes

O papagaio-verdadeiro foi freqüente no mosaico de ambientes em estudo e apresentou um pico de maior abundância no final da estação seca (julho-setembro), em todos os anos (Figura 6). Na pastagem exótica, o papagaio-verdadeiro foi mais abundante de meados para final da estação seca e início da estação chuvosa (julho a outubro) (Figura 2). O número de papagaio-verdadeiro que utilizou o ambiente da pastagem exótica não variou de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares nesse ambiente (correlação de Spearman, $r= 0,31$, $P > 0,05$, $n= 30$ meses). No entanto, tal flutuação foi significativa em relação às flutuações em sua atividade alimentar ($r= 0,73$, $P < 0,05$, $n= 30$). A abundância mensal de recursos alimentares apresentou baixa correlação com a atividade alimentar do papagaio-verdadeiro ($r= 0,33$, $P > 0,05$, $n= 30$). A atividade de alimentação do papagaio-verdadeiro na pastagem exótica coincidiu, em geral, com o uso extensivo do fruto de *T. impetiginosa*, *M. urundeuva* e *A. colubrina* (Tabela 1). Na mata seca, o papagaio-verdadeiro foi mais abundante durante a estação seca, com baixa freqüência de ocorrência nesse ambiente na estação chuvosa (Figura 3). As flutuações de abundância de papagaio-verdadeiro coincidiram com os picos de produção de recursos alimentares (Figura 3). Esses parâmetros estiveram significativamente correlacionados (correlação de Spearman $r= 0,80$, $P < 0,05$, $n= 30$ meses), bem como a produção de recursos alimentares e a atividade alimentar da espécie nesse ambiente ($r= 0,67$, $P < 0,05$, $n= 30$). A abundância mensal de recursos alimentares também apresentou correlação significativa com a atividade de alimentação do papagaio-verdadeiro ($r= 0,58$, $P < 0,05$, $n= 30$). Na planície alagável, o papagaio-verdadeiro foi mais abundante do final da estação seca para o início da estação chuvosa (Figura 4). Nesse ambiente, a variação da abundância de papagaio não foi significativamente correlacionada à produção de recursos alimentares (correlação de Spearman $r= 0,37$, $P > 0,05$, $n= 30$ meses), mas foi significativamente correlacionado ao índice mensal de

atividade de alimentação ($r= 0,68$, $P < 0,05$, $n= 30$). A abundância mensal de recursos alimentares também foi significativamente correlacionada com a atividade de alimentação do papagaio-verdadeiro ($r= 0,47$, $P < 0,05$, $n= 30$). Nos picos de maior abundância dos papagaios-verdadeiros, em geral, fizeram extensivo uso do fruto de *A. fraxinifolium* (Tabela 1). Na mata ciliar, embora os papagaios tenham utilizado o ambiente em diferentes períodos (Figura 5), a correlação entre a abundância de papagaio e a produção de recursos alimentares foi negativa (correlação de Spearman, $r= -0,36$, $P > 0,05$, $n= 30$ meses), assim como a abundância mensal de recursos alimentares e a atividade de alimentação do papagaio-verdadeiro ($r= -0,10$, $P > 0,05$, $n= 30$). A abundância mensal de papagaio-verdadeiro e atividade de alimentação da espécie na mata ciliar foi significativa ($r= 0,45$, $P < 0,05$, $n=30$) (Figura 5).

DISCUSSÃO

Produção de recursos alimentares

Em regiões altamente sazonais, com marcada estação chuvosa e seca, o padrão de floração e frutificação é influenciado principalmente pelo padrão de precipitação (VAN SCHAIK et al., 1993). A maioria das famílias de plantas inclui uma ou, excepcionalmente, algumas espécies que, em geral, possuem muitos indivíduos distribuídos em manchas, com uma produção de flores em frutos sincrônicas e abundantes (HUBBELL, 1979). No Pantanal, a produção de recursos vegetais (flores e frutos) é marcadamente sazonal (POTT; POTT, 1994; POTT et al. 2000) e pode ocorrer de forma diferenciada num mosaico de ambientes próximos (LEVEY, 1988a). Nesse estudo, os resultados mostram a sazonalidade na produção de flores e frutos, com grandes flutuações na abundância e variabilidade, no mosaico de ambientes. A diminuição acentuada da abundância desses recursos alimentares ocorreu em meados para o final da estação chuvosa (novembro a dezembro), indicando que esse é um período crítico de escassez de alimentos para essa espécie. Em contrapartida, a maior produção de recursos alimentares para o papagaio-verdadeiro ocorreu em meados à final da estação seca e início da estação chuvosa (julho a outubro), com um grande número de espécies florescendo e logo em seguida frutificando. Tanto a produção de flores e, sobretudo, frutos durante a estação seca foi dominada por espécies produtoras de frutos secos, enquanto os frutos carnosos foram frequentes em meados da estação chuvosa. Esse padrão de oferta de recursos também é encontrado em áreas de florestas estacionais (BULLOCK; SOLIS-MAGALLANES, 1990) e em outras áreas de cerrado (FUNCH et al., 2002).

Na amostra fenológica obtida no mosaico de ambientes estudado predominam as espécies das famílias *Anacardiaceae*, *Bignoniaceae* e *Fabaceae* (61% das árvores), que representaram o padrão fenológico da região de estudo. No geral, a produção dos recursos (flores e frutos)

efetivamente utilizados como alimento pelo papagaio-verdadeiro, foi massiva durante um curto período de tempo. Outras florestas estacionais também apresentaram abundante produção de recursos alimentares que foram utilizados pelo *A. finschi*, principalmente, no início e meados da estação seca (RENTON; SALINAS-MELGOZA, 1999). No Pantanal, áreas de floresta estacional são restritas em meio à planície alagável do Pantanal, ocorrendo apenas na região do Pantanal de Miranda e outras três sub-regiões (Abobral, Nabileque e Poconé) (POTT et al., 2000). Na planície alagável, que incluiu elementos floristicamente mistos (mata ciliar, floresta decídua e cerradão), abundantes recursos alimentares para os papagaios-verdadeiros estavam disponíveis no final da estação seca (agosto-setembro) e foram escassos no período chuvoso. As famílias *Bignoniaceae* e *Fabaceae* predominaram na amostra fenológica desse ambiente e, a maioria das espécies, produziu frutos secos e altamente sazonais, com destaque aos frutos de *C. glabrata*, *T. aurea* e *A. fraxinifolium*. Na mata ciliar, que incluiu elementos da floresta estacional semidecídua aluvial, houve importantes cargas de frutos carnosos, no final da estação chuvosa e início da estação seca. Nesse período se destacaram os frutos de *S. phalerata*, *F. pertusa* e *S. lutea*, que predominaram na amostra fenológica desse ambiente. Em outro estudo realizado na mata ciliar no rio Miranda, no Pantanal, também predominaram os frutos carnosos, sazonalmente disponíveis (RAGUSA-NETTO, 2007b). A predominância de produção de frutos carnosos no período chuvoso também foi encontrada em outras matas ciliares de florestas semidecíduas, fortemente sazonais (FUNCH et al., 2002; RENTON, 2001), indicando que esse é um padrão nesse tipo de ambiente.

Abundância local de papagaio-verdadeiro e uso dos recursos alimentares

O papagaio-verdadeiro demonstrou ser um generalista quanto ao uso de recursos alimentares, uma vez que consumiu itens de 48 espécies de 25 famílias, com predomínio das sementes (67% da dieta), sobretudo, de frutos secos. Entretanto, também consumiu, em menor frequência, flores (néctar, pétala), frutos carnosos (polpa) e folhas (pecíolo) e, eventualmente, terra de cupinzeiro. O consumo de flores foi o segundo principal item da dieta no período da seca. Nesse período, a propensão à floração é maior em ambientes fortemente estacionais (BULLOCK; SOLIS-MAGALLANES, 1990; VAN SCHAIK et al., 1993). Apesar de menos nutritivas, as flores figuram como um recurso disponível em elevadas densidades, em razão da tendência a produção massiva, bem como distribuição agrupada das espécies arbóreas tropicais (HUBBEL, 1979). Para a maioria das espécies de papagaios, o consumo de flores parece ser comum no período de escassez de frutos (WERMUNDSSEN, 1997), sendo que no Pantanal essa tendência é substancial (RAGUSA-NETTO, 2002; 2004; 2007b).

Como outras espécies do gênero *Amazona*, o papagaio-verdadeiro é altamente móvel

(GILARDI; MUNN, 1998), o que o habilita a explorar os recursos alimentares à medida que se tornam disponíveis e, conseqüentemente, precisa se ajustar rapidamente às mudanças, no tempo e espaço, quanto à disponibilidade de recursos (RENTON, 2001). A grande movimentação entre diferentes ambientes ao longo do dia torna a sua ocorrência, assim como outros psitacídeos, não uniforme em um determinado hábitat (COLLAR, 1997; SICK, 1985; GILARDI; MUNN, 1998). No mosaico de ambientes no Pantanal de Miranda, o papagaio-verdadeiro mostrou ser flexível e utiliza os recursos alimentares de acordo com o padrão de disponibilidade errática no tempo e espaço. Na área em estudo, as espécies vegetais/indivíduos que produzem frutos secos são dominantes e tendem a distribuição em manchas, o que torna os recursos alimentares disponíveis para o papagaio-verdadeiro também agrupados. Assim, para obter o máximo de benefícios com o menor custo energético, o papagaio-verdadeiro tende a estabelecer rotas de alimentação entre manchas próximas. A grande flexibilidade na dieta da espécie foi confirmada pelas correlações positivas entre a amplitude de nicho alimentar e a abundância de recursos, o número de espécies vegetais e a diversidade de itens alimentares (flores e frutos) consumidos. Na estação chuvosa, a espécie exibiu uma dieta menos variada, em resposta ao baixo número de espécies alimentares disponíveis, no mosaico de ambientes. Nesse período consumiram alguns poucos recursos carnosos disponíveis, possivelmente, porque na região predominam as espécies que produzem frutos secos. Na estação seca, quando há uma maior abundância e variedade de recursos alimentares os papagaios consumiram recursos de um maior número de espécies, com maior diversidade de frutos.

O grande consumo de frutos secos pelo papagaio-verdadeiro também foi observado para a *Ara ararauna* Linnaeus, 1758, em um remanescente de cerrado, que consumiu intensivamente as sementes de frutos secos mais freqüentes na área (RAGUSA-NETTO, 2007b). Entretanto, em outro estudo realizado em mata de galeria no Pantanal, o papagaio-verdadeiro explorou principalmente a polpa de frutos carnosos (RAGUSA-NETTO, 2007b), que predominaram naquele ambiente. Nesse estudo, o maior consumo de frutos pelo papagaio-verdadeiro foram das famílias *Anacardiaceae*, *Bignoniaceae* e *Fabaceae*, que corresponderam a 39% dos frutos consumidos. Essas famílias foram abundantes em três dos quatro ambientes estudados e frequentemente produziram grandes cargas de frutos anuais por um curto período de tempo, amplamente consumidos pelo papagaio-verdadeiro. Semelhante padrão também foi observado para outras espécies de psitacídeos na Amazônia (ROTH, 1984) e na Mata Atlântica (PIZO et. al., 1995), onde os principais itens alimentares dessas aves foram compostos por espécies vegetais de famílias dominantes (*Sapotaceae* e *Lecythidaceae* na Amazônia e *Myrtaceae* na Mata Atlântica).

Estudos sobre diferenças de fisiologia-energética não são muito conhecidos para psitacídeos neotropicais, mas são bem estudados nas espécies da Nova Zelândia (MACNAB; SALISBURY,

1995). Diferenças na composição nutricional de flores e frutos das espécies vegetais e, conseqüentemente, o custo energético para seu aproveitamento são potencialmente importantes indicadores das escolhas dos recursos alimentares pelos frugívoros (MOERMOND; DENSLOW 1985). Embora se conheça pouco sobre a composição nutricional da maioria das espécies utilizadas como recursos alimentares pelo papagaio-verdadeiro, estudos indicam que as leguminosas e as espécies da família *Anacardiaceae* produzem frutos nutritivos, com elevado teor de lipídios e proteínas em seus frutos (ALMEIDA et al., 1998; CORREIA, et. al. 2006). Entre as espécies de frutos secos, destaca-se o consumo de *A. fraxinifolium* em todos os ambientes, além de *M. urundeuva* e *T. impetiginosa*, consumidos extensivamente pelo papagaio-verdadeiro.

Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que a abundância local do papagaio-verdadeiro ainda é elevada. Sua presença e potencial movimentação entre o mosaico de ambientes está estreitamente ligada à sazonalidade de oferta dos recursos alimentares. Potencialmente, isso explica a sua abundância e ampla distribuição em biomas marcadamente sazonais e heterogêneos, como a caatinga, cerrado, Pantanal e chaco. Seus requisitos alimentares, no Pantanal de Miranda, envolveram espécies vegetais freqüentes, cuja produção de recursos alimentares, em grande parte, refletiu os padrões fenológicos locais. Nesse sentido, futuras estratégias de conservação para a espécie na região devem considerar tanto a relevância da densidade de espécies alimentares nos diferentes ambientes, quanto à integridade de áreas heterogêneas, como o Pantanal de Miranda. A atenção quanto a esses parâmetros é fundamental para a conservação do papagaio-verdadeiro, por garantir a manutenção de populações vigorosas de uma espécie que está amplamente exposta à descaracterização dos ambientes, bem como forte pressão de captura ilegal de filhotes na natureza.

REFERÊNCIAS

- ABDON, M. M.; SILVA, J. S. V.; POTT, V. J.; POTT, A.; SILVA, M. P. Utilização de dados analógicos do Landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n.especial, p.1799-1813, 1998.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Embrapa, Planaltina, 1998, 464 p.
- ANGGRAINI, K.; KINNAIRD, M.; O'BRIEN, T. The effects of fruit availability and habitat disturbances on an assemblage of Sumatran hornbills. **Bird Conservation International**, v.10, p.189-202, 2000.
- APG II. Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v.141, p.399-436, 2003.
- ARAÚJO, A. C.; SAZIMA, M. The assemblages of flowers visited by hummingbirds in the "capões" of Southern Pantanal, Mato Grosso do Sul. **Flora**, v.198, p. 427-435, 2003.
- BLAKE, J. G.; LOISELLE, B.A. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitat in Costa Rica. **Auk**, v.108, p.114-130, 1991.
- BORGES, C. A.; WERLE, H. J. S.; ROSA, D. B.; PAIVA, D. J.; MORAES, E. P.; SILVA, L. B. S. M. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP. **Diagnóstico dos meios físico e biótico**. Brasília: MMA/PNMA, 1997. v. 2, t. 3, p.73-119.
- BULLOCK, S. H.; SOLIS-MAGALLANES, J. A. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous Forest in Mexico. **Biotropica**, v. 22, p. 22–35, 1990.
- CASAGRANDE, D. G. BEISSINGER, S. R. Evaluation of four methods for estimating parrot population size. **The Condor**, v. 99, p. 445-457, 1997.
- CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN L. J.; LEFEBVRE, L. Variability in parrot flock size: possible functions of communal roosts. **The Condor**, v. 91, p. 842-847, 1989.
- COLLAR, N. J. Family Psittacidae (parrots). In: del Hoyo, J., A. Elliot, & J. Sargatal (Ed.). **Handbook of the birds of the world**. Volume 4: Sangrouse to cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona, Spain, 1997, p.280–477.
- COLLAR, N. J.; JUNIPER, A. T. Dimensions and causes of the parrot conservation crisis. In: BEISSINGER, S. R.; SNYDER, N. F. R. (Ed.). **New World parrots in crisis: solutions from conservation biology**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. p.1-24.
- CORREIA, S. J.; DAVID, J. P.; DAVID, J. M. Metabólitos secundários de espécies de Anacardiaceae. **Química Nova**, [online]. 2006, vol.29, n.6, pp. 1287-1300. ISSN 0100-4042.
- FORSYTH, J. M. **Parrots of the world**. 3. ed. Lansdowne Press: Melbourne, Australia, 1989.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en

árboles. **Turrialba**, v. 24, p. 422–423, 1974.

FUNCH, L. S.; FUNCH, R.; BARROSO, G. M. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Biotropica**, v. 34, p. 40–50, 2002.

GALETTI, M. Diet of scaly-headed parrot (*Pionus maximiliani*) in a semi-deciduous forest in southeastern Brazil. **Biotropica**, v. 25, p. 419-425, 1993.

GALETTI, M. Seasonal abundance and feeding ecology of parrots and parakeets in a lowland Atlantic Forest Brazil. **Ararajuba**, v. 5, p. 115-126, 1997.

GALETTI, M. Métodos para avaliar a dieta de psitacídeos. In: GALETTI, M; PIZO, M. A. (Ed.). **Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002. p. 113-121.

GALETTI, M.; RODRIGUES, M. Comparative seed predation of pods by parrots in Brazil. **Biotropica**, v. 24, p. 222-224, 1992.

GALETTI, M.; MARTUSCELLI, P.; OLMOS, F.; ALEIXO, A. Ecology and conservation of the jacutinga *Pipile pipele* in the Atlantic Forest of Brazil. **Biological Conservation**, v. 82, p. 31-39, 1997.

GILARDI, J. D.; MUN, C. A. Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon. **Condor**, v.100, p. 641-653.

GNAM, R. **Breeding biology of the Bahama Parrot (*Amazona leucocephala bahamensis*)**. Unpublished Ph.D. dissertation, City University of New York, 1991.

GRAHAM, C. H. Factors influencing movement patterns of keel-billed toucans in fragmented tropical landscape in southern Mexico. **Conservation Biology**, v. 15, p. 1789-1798, 2001

HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; MELACK, J. M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archiv Fur Hydrobiologie**, v. 137, n. 1, p. 1-23, 1996.

HARRISON, G. J. Feeding psittacine and passerine birds. In: FOWLER, M. E. (Ed.). **Zoo and wild animal medicine**. 2 ed, Philadelphia, W. B. Saunders, 1986, p. 479-87.

HEJL, S. J.; VERNER, J.; BELL, W. Sequential versus initial observations in studies of avian foraging. **Studies in Avian Biology**, v. 13, p. 166–173, 1990.

HUBBEL, S. P. Tree dispersion, abundance, and diversity in a tropical dry forest. **Science**, v. 203, p.1299-1309, 1979.

JANZEN, D. *Ficus ovalis* seed predation by orange parakeet (*Brotogeris jugularis*) in Costa Rica. **Auk**, v. 98, p. 841-844, 1981.

KINNAIRD, M. F.; O'BRIEN, T. G.; SURYADI, S. Population fluctuation in Sulawesi Red-Knobbed Hornbills: tracking figs in space and time. **Auk**, v. 113, p. 431-440, 1996.

- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Harper and Row, New York, 1989.
- LEVEY, D. J. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. **Ecological Monographs**, v. 58, p. 251-269, 1988a.
- LEVEY, D. J. Tropical wet forest tree fall gaps and distribution of understory birds and plants. **Ecology**, v. 69, p.1076-1089, 1988b.
- LEVEY D. J.; MARTINEZ DEL RIO, C. It takes guts (and more) to eat fruit: Lessons from avian nutritional ecology. **Auk**, v. 118, p. 819–831, 2001.
- LEVINS, R. **Evolution in changing environments**. Princeton, NJ: Princeton Univ. Press, 1968.
- LOISELLE, B. A.; BLAKE, J. G. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. **Ecology**, v. 72, p. 180-193, 1991.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP.: Instituto Plantarum, v. 1. 1994.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v. 2. 1998.
- MACNAB, B. K.; SALISBURY, C. A. Energetics of New Zealand's temperate parrots. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 22, p. 339-349.
- MARSDEN, S. J. Estimation of parrot and hornbill densities using a point count distance sampling method. **Ibis**, v. 141, p. 377-390, 1999.
- MARTUSCELLI, P. Maroon-bellied Conures feeding on gall-forming homopteran larvae. **Wilson Bulletin**, v. 106, p. 769–770, 1994.
- MOERMOND, T. C.; DENSLOW, J. S. Neotropical avian frugivores: pattern of behavior, morphology, and nutrition, with consequences of fruit selection. **Ornithological Monograph**, 36: 865–897, 1985.
- MUNN, C. A. Macaw biology in Manu National Park, Peru. **Parrot Letter**, v. 1, p. 18-21, 1988.
- PIZO, M. A.; SIMÃO, I.; GALETTI, M. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic Florest of Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 6, p. 87-95, 1995.
- POTT, A. Vegetação. In: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. **Diagnóstico dos meios físico e biológico: meio biótico**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal v. 2, n. 2, 1997. p. 1-191.
- POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Embrapa, Brasília, 1994.
- POTT, A.; POTT, V.J.; SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M. Peculiaridades da flórua fanerogâmica da fazenda Caiman, sub-região de Aquidauana, Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL MANEJO E CONSERVAÇÃO, 3.,

2000, Corumbá.. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. p. 298-325.

PRESTES, N. P.; MARTINEZ, J.; PERES, A.V.R. Dieta alimentar do papagaio-charão (*Amazona pretrei*) In: J. MARTINEZ & N. PRESTES (Ed.). **Biologia da Conservação**: estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios no Brasil. Universidade de Passo Fundo: UFP Editora, 2008, p. 88-104.

RAGUSA-NETTO, J. Fruiting phenology and consumption by birds in *Ficus calyptroceras* (Miq.) Miq. (Moraceae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p. 339–346, 2002.

RAGUSA-NETTO J. Flowers, Fruits, and the abundance of the Yellow-chevroned parakeet (*Brotogeris Chiriri*). **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 4, p. 371-382, 2004.

RAGUSA-NETTO, J. Abundance and frugivory in toucan toco (*Ramphastos toco*) at a gallery forest in the Pantanal Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p. 133-142, 2006.

RAGUSA-NETTO, J. Feeding ecology of the Green-cheeked parakeet (*Pyrrhura molinae*) in the dry forests of Western Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 243-249, 2007a.

RAGUSA-NETTO, J. Nectar, fleshy fruits and the abundance of parrots at a gallery forest in the southern Pantanal (Brazil). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 42, n. 2, p. 93–99, 2007b.

RAGUSA-NETTO, J. Yellow-chevroned Parakeet (*Brotogeris chiriri*) abundance and canopy foraging at a dry forest in western Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 43, n. 2, p. 99-105, 2008.

RAGUSA-NETTO, J.; FECCHIO, A. Plant food resources and the diet of a parrot community in a gallery Forest of the Southern Pantanal (Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 4, p.1021-1032, 2006

RAGUSA-NETTO, J.; SILVA, R. R. Canopy phenology of a dry forest in western Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 67, p. 631-637, 2007.

RENTON, K. Lilac-crowned parrot diet and food resource availability: resource tracking by a parrot seed predator. **Condor**, v. 103, p. 62-69, 2001.

RENTON, K.; SALINAS-MELGOZA, A. Nesting behavior of the Lilac-crowned Parrot. **Wilson Bulletin**, v. 111, p. 488–493, 1999.

ROTH, P. Repartição do habitat entre psitacídeos simpátricos no sul da Amazônia. **Acta Amazônica**, v. 14, p. 175-221, 1984.

SAUNDERS, D. A. Problems of survival in an extensively cultivated landscape: the case of the Carnaby's Cockatoo *Calyptorhynchus funereus latirostris*. **Biological Conservation**, v. 54, p. 277–290, 1990.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, v. 5, p.18–32, 1991.

- SICK, H. **Ornitologia Brasileira: uma introdução**. Brasília, Universidade de Brasília. 2 v., p. 828, 1985.
- SILVA, J. S.V.; ABDON, M. M.; BOOCK, A.; SILVA, M. P. Fitofisionomias dominantes em parte das sub-regiões do Nabileque e Miranda, Sul do Pantanal. **Revista Brasileira de Agropecuária**, v. 33, p. 1713-1719, 1998.
- SILVA, J. S.V.; ABDON, M. M.; POTT, A.; POTT, V. J. Vegetação na escala de 1:50.000 como apoio ao manejo pecuário, sudeste do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3., 2000, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000, p.1-25.
- SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. **Nature**, local, v. 163, p. 688, 1949.
- SNYDER, N. F. R.; WILEY, J. W.; KEPLER, C. B. **The Parrots of Luquillo**: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot. Los Angeles: The Western Foundation of Vertebrate Zoology, 1987.
- SORIANO, B. M. A. Boletim agrometeorológico: 1986-1996 (Fazenda Nhumirim). Circular Técnica 3. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Corumbá, Brasil, 1997.
- SOUZA; V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiosperma da flora brasileira, baseado em APFGII. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2005, 640 p.
- TERBORGH, J. Keystone plant resources in the tropical forest. In: M. SOULE (ed), **Conservation Biology**. Sinauer, Sunderland, Massachussets. 1986.
- TRINDADE, C. A.H.; TARAPANOFF, I.; POTIGUAR, L. A. Geologia. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP. **Diagnóstico dos meios físico e biótico**. Brasília: MMA/PNMA, 1997, v. 2, t.1, p.1-71.
- VAN SCHAIK, C. P.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, S. J. The phenology of tropical forests, adaptive significance, and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 24, p. 353-377, 1993.
- WERMUNDSEN, T. Seasonal change in the diet of the Pacific Parakeet *Aratinga strenua* in Nicaragua. **Ibis**, v. 139, p. 566–568, 1997.

Apêndice 1: Árvores amostradas pelo estudo fenológico (n= 190), em quatro ambientes (mc= mata ciliar, ms= mata semi-decídua, pa= planície alagável e pe= pastagem exótica), no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, Brasil (julho de 2007 a dezembro de 2007).

Família/Nome científico	Nome comum	Nº árvore/ habitat	Tipo de fruto	Mês de floração	Mês de frutificação	Total árvore
Anacardiaceae						
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	gonçalo	2 mc, 5 pa	seco	ago, nov	ago, set, out	7
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	1 mc, 3 ms, 4 pe	seco	jul	jul, ago, set	8
<i>Spondias lutea</i> L.	cajá	2 mc, 1 pe	carnoso	jan, abr, jul, ago, set, out, nov	jan, fev, mar, mai, jun, out, nov, dez	3
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.*	peroba- rosa	3 ms, 1 pe	seco	set, out	fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov	4
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	peroba	4 pa, 1 pe	seco	ago	jun, jul, ago, set, out, nov	5
Arecaceae						
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	bocaiuva	3 pa, 2 pe	carnoso	jan, jun, nov, dez	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov, dez	5
<i>Copernicia alba</i> Morong ex Morong & Britton	carandá	5 pa	carnoso	jan, jun, jul, ago, set, out, nov	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, nov, dez	5
<i>Scheelea phalerata</i> (Mart. ex Spreng.) Burret	acuri	3 mc, 3 pa	carnoso	mar, jun, jul	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov, dez	6
<i>Syagrus romanzoffiana</i> * (Cham.) Glassman	pindó	1 mc	carnoso	-	-	1
Bignoniaceae						
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore	paratudo	8 pa	seco	mai, jun, jul, ago, set, out	mar, ago, set, out	8
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	piuva	5 mc, 11 pa	seco	ago	ago, set, out	16
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	ipê-roxo	7 ms, 4 pa, 9 pe	seco	mai, jun, jul, out	mai, jun, jul, ago, set	20
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipê-amarelo	1 pe	seco	ago, set	-	1
<i>Tabebuia cf. roseo-alba</i> * (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	1 pa	seco	-	-	1
Boraginaceae						
<i>Cordia</i> sp. L.*	chá-de-bugre	1 mc	seco	-	-	1

<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A. DC. Combretaceae	louro	1 ms, 10 pa, 1 pe	seco	jun, jul, ago, set, nov	fev, jul, ago, set, out	12
<i>Terminalia argentea</i> Mart. Dilleniaceae	capitão	1 pa	seco	-	jul	1
<i>Curatella americana</i> L. Fabaceae-Caesalpinoideae	lixreira	1 mc, 3 pa	carnoso	jun, jul, ago, set	jul, ago, set, out, nov	4
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> * Benth.	coração-de-negro	2 ms, 2 pa, 4 pe	seco	jan, fev, mar, abr, mai, nov, dez	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov, dez	8
<i>Hymenaea courbaril</i> L. Fabaceae-Mimosoideae	jatobá	1 mc, 1 ms, 3 pa, 1 pe	seco	jan, out, nov, dez	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov	6
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	farinha-seca	4 pa	seco	jan, out, nov, dez	mai, jun, jul, ago, set, nov	4
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	7 ms, 2 pa, 7 pe	seco	jan, jun, set, out, nov, dez	jan, fe., mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov, dez	16
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ximbuva	2 pa	seco	set	mai, jun, jul, ago, set, out	2
<i>Inga vera</i> Kunth Fabaceae-Papilionoideae	ingá	3 mc	seco	mar, mai, ago, set, out, nov	jan	3
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	baru	1 ms, 2 pa, 2 pe	carnoso	jan, fev, mar, abr, nov, dez	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set	5
<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl. Malvaceae	tiriceiro	1 ms	seco	jun, jul	ago, set	1
<i>Pseudobombax marginatum</i> * (A. St.-Hill., Just. & Cambess.) A. Robins Moraceae	embiriçu-da-mata	2 ms, 1 pa	seco	mar, abr, mai, jun, jul, ago	mar, abr, mai, jun, jul, ago, set	3
<i>Ficus pertusa</i> L. F.	figueira-de-folha-miuda	5 mc, 1 ms, 1 pe	carnoso	ago	jan, fev, mar, abr, mai, jun, ago, set, out, nov, dez	7
<i>Ficus gameleira</i> Standl. Polygonaceae	figueira-de-folha-larga	1 ms	carnoso	set	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, nov	1
<i>Triplaris americana</i> L.*	novateiro	1 mc	seco	ago, set, out, nov	-	1

Rubiaceae							
<i>Calycophyllum multiflorum</i> * Griseb. 1879	castelo	2 ms	seco	fev, mar, abr, jun	mai, jun, jul, ago, set, out	2	
<i>Genipa americana</i> L.	jenipapo	2 pa	carnoso	ago, set, out, nov, dez	set, out	2	
Rutaceae							
<i>Zanthoxylum chiloperone</i> * Mart. ex Engl.	laranjeira-brava	1 mc	carnoso	jul, set	-	1	
<i>Zanthoxylum hasslerianum</i> (Chodat) Pirani	mamica-de- porca	1 pa	carnoso	mar, mai, jun	abr, jun, jul	1	
Sterculiaceae							
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.* Karst.	manduvi	2 pa, 1 pe	seco	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, dez	fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out	3	
Urticaceae							
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	1 mc, 3 pa	carnoso	jan, mar, jun	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov, dez	4	
Verbenaceae							
<i>Vitex cymosa</i> Bert.	tarumã	1 mc, 2 pa, 3 pe	carnoso	fev, mar, ago, set, out	fev, mar, abr, ago, set, out, nov, dez	6	
Vochysiaceae							
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	carvão-branco	3 ms, 1 pa, 1 pe	seco	mar, out, nov, dez	jan, fev, mar, abr, mai, jun, jul, ago, set, out, nov, dez	5	
Não identificada		1 mc		jul, ago	out, nov	1	
						190	

* Espécies não utilizadas como recurso alimentar pelo papagaio-verdadeiro.

ABUNDÂNCIA DO PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) (AVES: PSITTACIDAE) EM DORMITÓRIOS COLETIVOS NO PANTANAL DE MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

RESUMO

Nesse estudo descrevo a flutuação da abundância de papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva* Linnaeus, 1758) em dormitórios coletivos e sua relação com a disponibilidade de recursos alimentares (flores e frutos) em um mosaico de ambientes no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil). Para tanto, monitorei três dormitórios coletivos durante 54 meses (julho de 2004 a dezembro de 2008) e a produção de recursos alimentares de 190 árvores durante 30 meses (julho de 2005 a dezembro de 2007). Os dormitórios consistiam em grupos de árvores frondosas, que constituíam manchas densas e isoladas, em meio à vegetação aberta. Ao longo dos meses houve uma grande variação estacional no tamanho populacional de papagaio-verdadeiro em todos os dormitórios (variação= 0 a 3.065, média= 709, SD= 607 papagaios/mês). Particularmente, o dormitório mais isolado, localizado em uma mancha de espécies nativas cercada por cultivo de arroz irrigado, apresentou o maior tamanho populacional. A chegada dos papagaios aos dormitórios ocorreu sempre ao pôr-do-sol. O tempo gasto para todos os papagaios chegarem ao dormitório variou entre as estações, sendo maior na estação chuvosa (outubro a março) do que na estação de seca (abril a setembro). Grupos de dois indivíduos (provavelmente casais) foram mais frequentes nos dormitórios durante todo o ano. Entretanto, no início do período reprodutivo, aumentou a frequência de indivíduos solitários enquanto diminuiu o número total de papagaios nos dormitórios, possivelmente devido aos cuidados parentais. Excetuando o período reprodutivo, as flutuações do tamanho das populações nos dormitórios ocorreram paralelamente à produção de frutos. Portanto, a produção de frutos é, potencialmente, um fator que influencia a variação de abundância de papagaio-verdadeiro nos dormitórios.

Palavras-chave: Abundância, *Amazona aestiva*, dormitório, oferta de recursos alimentares, Pantanal.

BLUE-FRONTED AMAZON (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) (AVES: PSITTACIDAE) ABUNDANCE AT ROOSTING SITES IN THE PANTANAL OF MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL.

ABSTRACT

In this study, I describe the variation of the abundance of the blue-fronted Amazon (*Amazona aestiva* Linnaeus, 1758) at roosting sites and its possible relation with the availability of food resources (flowers and fruits) at a habitat mosaic in the Pantanal of Miranda, Mato Grosso do Sul State, Brazil. Three roosting sites were monitored during 54 months (July 2004 to December 2008), as well as the production of food resources by 190 trees, during 30 months (July 2005 to December 2007). The roosting sites were large crowned trees forming isolated patches within the open vegetation. There was a remarkable seasonal variation of the population size of blue-fronted Amazon in all the roosting sites (variation= 0 to 3.065, mean= 709, SD= 607 parrots/month). Particularly, the most isolated roosting site, which was a patch of native species within an irrigated rice cultivation field, presented the largest population size. Parrot arrival to the roosting sites occurred always in the sunset, although the time spent for all the birds to arrive varied among seasons, being longer in the wet (October to March) than in the dry season (April to September). Groups of two individuals (probably a pair) were more frequent in the roosting sites all year long. However, during the breeding season, the number of solitary birds increased, while the total number of parrots at the roosting sites decreased, probably due to the parental care. Except for the breeding season, the fluctuations of population size at roosting sites followed the fruit production. Therefore, fruit production is, potentially, an influence factor to the blue-fronted Amazon abundance at the roosting sites.

Keywords: Abundance, *Amazona aestiva*, roosting sites, availability of food resources, Pantanal.

INTRODUÇÃO

O papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) (Linnaeus, 1758) (Aves: Psittacidae) ocorre na América do Sul e apesar da sua ampla distribuição (grande parte do Brasil, leste da Bolívia, norte da Argentina e sul do Paraguai) (FORSHAW, 1989), pouco se conhece sobre suas características biológicas e ecológicas (Del HOYO et al., 1997; FORSHAW, 1989). A escassez de conhecimentos sobre essa espécie e muitas outras desse grupo é motivo particular de preocupação em razão das pressões as quais estão sujeitas como a perda de hábitat e o comércio ilegal (FORSHAW, 1989; SNYDER et al., 1987). A reversão desse cenário implica na formulação de planos de manejo e conservação que se apoiem em conhecimentos básicos sobre a biologia dos psitacídeos neotropicais (SNYDER et al., 2000).

Os papagaios, em geral, apresentam comportamento social gregário evidente, principalmente ao se alimentar e pernoitar, quando freqüentam dormitórios coletivos em pelo menos algum período ao longo do ano (JUNIPER; PARR, 1998; SICK, 1988). Os dormitórios consistem, geralmente, de elementos evidentes e isolados da paisagem (*e. g.* grupo de árvores com copa frondosa) para os quais os papagaios se dirigem ao final do dia (CASAGRANDE; BEISSINGER, 1997). Nesses episódios os papagaios são facilmente visualizados, o que configura uma importante oportunidade para estimar a abundância local dessas aves (CASAGRANDE; BEISSINGER, 1997; CHAPMAN et al., 1989). Também, com base nessas informações, é possível subsidiar planos de monitoramento de longo prazo para algumas espécies (SNYDER et al., 2000). Apesar das vantagens dos dormitórios para avaliações da abundância populacional dos psitacídeos, poucos estudos sobre os mecanismos de estabelecimento e utilização dos dormitórios têm sido publicados (CHAPMAN et al., 1989; COUGILL; MARSDEN, 2004).

Alguns dormitórios coletivos foram descritos para outras espécies do gênero *Amazona*, como o *A. brasiliensis* Linnaeus, 1758 (CARRILO et al., 2002; COUGILL; MARSDEN, 2004; GALETTI et al., 2006; SCHERER-NETO, 1989; SCHERER-NETO; TOLEDO, 2007), *A. pretrei* Temminck, 1830 (MARTINEZ; PRESTES, 2002; VARTY et al., 1994), *A. amazonica* Linnaeus, 1766 (MOURA et al., 2008), *A. finschi* Sclater, 1864 (RENTON; SALINAS-MELGOZA, 2002), *A. leucocephala bahamensis* Linnaeus, 1758 (GNAM; BURCHSTED, 1991), *A. auropalliata auropalliata* Lesson, 1842 (MATUZAK; BRIGHTSMITH, 2007) e *A. autumnalis* Linnaeus, 1758 (BERG; ANGEL, 2006). Mesmo assim, estudos de longo prazo, que avaliem a variação do tamanho e estrutura da população que freqüenta os dormitórios, bem como suas possíveis relações com fatores tais como alimentação e reprodução, são desconhecidos para a maioria das espécies (*e.g.* CANNON, 1984; PIZO et al., 1995).

O papagaio-verdadeiro ainda é localmente abundante no Sul do Pantanal (Brasil) (obs. pess.), cuja vegetação está organizada sob a forma de mosaicos em que áreas abertas e semi-abertas se intercalam com manchas de vegetação densa (POTT; POTT, 1994). Tal configuração potencialmente é um importante pré-requisito para os papagaios estabelecerem dormitórios coletivos (GILARDI; MUNN, 1998). Espécies do gênero *Amazona*, bem como outros psitacídeos, não estabelecem e defendem territórios, sendo comum apresentarem abundância local muito variável em decorrência de disponibilidade de recursos alimentares, ou mesmo diferenças de uso dos ambientes para a reprodução e dormitórios coletivos (CASAGRANDE; BEISSINGER, 1997). Nesse sentido, as variações temporais de abundância nos dormitórios podem refletir tanto os níveis de oferta local de recursos alimentares, quanto de atividade reprodutiva.

Nesse estudo, descrevo as flutuações da abundância do papagaio-verdadeiro em três dormitórios coletivos no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul, bem como as relações com a oferta de alimento (flores e frutos).

MÉTODOS

Área de estudo. Realizei o estudo na região definida por Hamilton e seus colaboradores (1996) como Pantanal de Miranda, em Mato Grosso do Sul, no período de julho de 2004 a dezembro de 2008. Essa região se caracteriza por apresentar um gradiente paisagístico que inclui desde matas altamente decíduas, que predominam no oeste brasileiro, as semidecíduas ciliares, intercaladas com áreas semi-abertas com capões, fortemente influenciadas pelas cheias anuais (HAMILTON et al., 1996; POTT, 1997; RAGUSA-NETTO, 2004; 2006; SILVA et al., 1998). A área de estudo incluiu a fazenda Refúgio Ecológico Caiman (19° 57' 15" S - 56° 18' 15" W, altitude 110 m, 52 mil hectares) e a fazenda San Francisco Agroecoturismo (20° 05' 10" S - 56° 36' 55" W, altitude 105 m, 14 mil hectares), que são compostas por uma grande variedade florística, com muitas transições e misturas de tipos em um gradiente de campos abertos à vegetação arbórea densa (POTT et al., 2000). Nesse estudo defini a vegetação, da área da Fazenda Refúgio Ecológico Caiman, com base em Abdon e seus colaboradores (1998) (escala 1:50.000), como um mosaico composto por quatro ambientes: mata ciliar (mc); mata semi-decídua (ms); planície alagável (pa) e pastagem exótica (pe) (detalhes no capítulo 1). Na fazenda San Francisco, além desses ambientes citados, uma área de aproximadamente 4.200 ha é utilizada para agricultura com o cultivo de arroz irrigado, sorgo e eucalipto. O clima é tropical de Savana (AW), de acordo com a classificação de Köppen, marcado por estações de chuva (outubro a março) e seca (abril a setembro). O índice pluviométrico anual varia de 1.200 a 1.400 milímetros (70% na estação chuvosa) e a temperatura oscila entre 18°C e 30°C (média = 25°C) (SORIANO, 1997).

Os dormitórios foram localizados por informação de trabalhadores locais ou observação direta da movimentação dos papagaios ao final do dia para repouso. Monitorei três dormitórios denominados de acordo com o tipo de ambiente onde estavam inseridos, sendo o “dormitório na pastagem exótica” (19° 57' 46" S e 56° 18' 19" W) e “dormitório na mata ciliar” (19° 44' 13" S e 56° 19' 53" W) localizados no Refúgio Ecológico Caiman e o “dormitório na agricultura” (20° 05' 07" S e 56° 36' 46" W) na fazenda San Francisco Agroecoturismo. As distâncias em linha reta foram, aproximadamente, 53 km entre o dormitório da agricultura e da mata ciliar, 42 km entre o dormitório da agricultura e da pastagem exótica e 25 km entre o dormitório da mata ciliar e da pastagem exótica. O dormitório na pastagem exótica consistia em 24 *Mangifera indica* L. (~15 m de altura e 10 m de diâmetro da copa), distribuídas em cerca de 5 ha de área aberta, próximo às residências de funcionários da fazenda. O dormitório na mata ciliar consistia em um conjunto de *Scheelea phalerata* (Mart. Ex Spreng.) Burret e *Copernicia alba* Morong Ex Morong & Britton, intercaladas com manchas de floresta semidecídua nas margens dos rio Aquidauana e córrego Garrafa (~50-200 m de largura e dossel de 8-13m de altura), numa área estimada em 30 ha. O dormitório na agricultura consistia em uma mancha de vegetação nativa pouco alterada, com aproximadamente 30 ha e predominância de espécies arbustivas como *Guazuma* sp. Mill. e arbóreas como *Inga* sp. Mill. (~10-20 m de altura). Esse dormitório estava localizado, praticamente, no centro da área de cultivo de arroz irrigado (~4 mil ha), circundado por canais de irrigação.

Contagens de papagaios nos dormitórios. Para amostrar a abundância de papagaios estabeleci dois pontos de contagens próximos a cada dormitório (terra firme ou a partir de barco), cuja distância entre os mesmos variou de 200 a 700 metros. Esses pontos foram definidos de acordo com as direções de chegada dos papagaios (BIBBY et al., 1992; CASAGRANDE; BEISSINGER, 1997). Realizei um estudo piloto para uniformizar os procedimentos dos dois contadores (incluindo um auxiliar de campo), entre fevereiro a junho de 2004. Além da padronização, verifiquei que a saída dos papagaios dos dormitórios, ao amanhecer, ocorria em bandos coesos, em poucos minutos, dificultando a contagem precisa. Por esse motivo, todas as contagens foram realizadas no final da tarde, quando os papagaios chegam ao dormitório em grupos menores facilitando a contagem. Os dois contadores chegavam ao ponto cerca de uma hora antes do pôr-do-sol (segundo informação de um GPS - *Global Positioning System*), onde permaneciam até o final da movimentação e/ou vocalização dos papagaios nos dormitórios. Cada contador registrou todos os papagaios-verdadeiros em vôo, em direção ao local de repouso, o horário de início e término da chegada dos papagaios, o horário do pôr-do-sol (segundo informação disponível no GPS) e o tamanho de cada grupo com o uso de binóculos 8x40, quando necessário. Cada grupo foi individualizado pela proximidade entre

as aves (até cerca de 5 metros) e interação entre os indivíduos (e.g. trocas de posições durante o voo). As contagens foram realizadas quando o céu estava com visibilidade suficiente para distinguir os indivíduos em voo, evitando condições climáticas muito adversas (e.g. chuvas e ventos fortes). Em cada dormitório a abundância mensal de papagaio-verdadeiro foi estabelecida a partir da soma dos registros dos dois contadores, descontados os animais que eventualmente deixavam o local. Análises prévias indicaram que os dormitórios foram utilizados intensamente a intervalos regulares de dois a três meses. Assim, os dados foram agrupados e analisados por trimestre: janeiro-março, abril-junho, agosto-setembro e outubro-novembro.

Oferta dos recursos alimentares. Amostrei a produção de recursos alimentares (flores e frutos) potencialmente utilizáveis pelo papagaio-verdadeiro em um mosaico de ambientes no Refúgio Ecológico Caiman, para analisar a relação entre a abundância de papagaios nos dormitórios e os episódios sazonais de oferta de recursos. Estabeleci uma trilha permanente para cada ambiente: mata ciliar (mc), mata seca (ms), planície alagável (pa) e pastagem exótica (pe). Em cada trilha defini pontos de amostra (distância de 2 km entre um e outro), de acordo com a proporção desses ambientes. Trinta e oito pontos foram marcados, sendo 17 pa, 8 pe, 7 ms e 6 mc. Em cada ponto definido com o auxílio de um GPS, marquei as cinco árvores mais próximas, com diâmetro na altura do peito (DAP) igual ou maior a 30 cm. Esse critério assegurou a inclusão de árvores que compõem o dossel, bem como as emergentes, uma vez que os papagaios forrageiam nesse estrato da vegetação (SICK, 1988; RENTON, 2001). Mensalmente, as copas das árvores selecionadas foram inspecionadas quanto à presença de flores e frutos com ajuda de um binóculo 8x40. A abundância de cada um dos recursos alimentares (flor e fruto) foi avaliada em cada árvore e numa escala relativa (escore) variando de 0 (ausência total), 1 (1-25% de presença), 2 (26-50%), 3 (51-75%) a 4 (76-100%) (FOURNIER, 1974). A soma mensal dos escores resultou em índices de abundância de cada recurso alimentar (flor e fruto), que foram analisados de forma agrupada em trimestres, de acordo com as estações chuvosa e seca: janeiro a março (final da estação chuvosa), abril a junho (início da estação seca), julho a setembro (final da estação seca) e outubro a dezembro (início da estação chuvosa). Presumivelmente, todas as árvores eram facilmente acessíveis aos papagaios dos dois dormitórios (pastagem exótica e mata ciliar), uma vez que essas aves utilizam múltiplos ambientes para alimentação (RENTON, 2001) e estavam, no máximo, há alguns quilômetros dos dormitórios. As espécies vegetais foram identificadas por comparação com as amostras contidas no herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Campus Campo Grande), com nomenclatura proposta por Lorenzi (1994; 1998) e Pott; Pott (1994), além do auxílio de especialistas em botânica. Os espécimes foram agrupados em famílias de acordo com o sistema de

APG II (APG 2003; SOUZA; LORENZI, 2005). Na análise de correlação entre a abundância de papagaios-verdadeiros nos dormitórios e de recursos alimentares, exclui o trimestre de outubro a dezembro por coincidir com o auge da estação reprodutiva da espécie, quando os cuidados parentais podem comprometer a presença de parte dos adultos nos dormitórios (BERG; ANGEL, 2006).

RESULTADOS

Abundância do papagaio-verdadeiro nos dormitórios coletivos

Realizei 162 contagens sobre utilização dos dormitórios pelos papagaios-verdadeiros ao longo dos 54 meses (julho de 2004 a dezembro de 2008). O dormitório na agricultura incluiu, em média (\pm DP), 1.102 ± 730 indivíduos (variação= 265 a 3.065 papagaios, n= 54 meses), seguido do dormitório na pastagem exótica, em média, 521 ± 427 indivíduos (variação= 0 a 2.056 papagaios, n= 54 meses) e na mata ciliar, em média, 504 ± 410 indivíduos (variação= 54 a 2.205, n= 54). O dormitório na agricultura incluiu um número significativamente maior de indivíduos (Kruskal-Wallis= 34,3, P< 0,001, n= 162), em relação aos demais dormitórios, bem como os maiores picos de abundância de 2008 (junho e julho de 2008, n= 3.065 e n= 3.011, respectivamente). A ausência total de papagaios foi registrada no dormitório da pastagem exótica, no mês de maio de 2005. Ao agrupar as abundâncias de todos os dormitórios por trimestres, os picos mais evidentes ocorreram em abril-junho de 2005 e julho-setembro de 2008, fortemente influenciados pelo dormitório na agricultura (Figura 1). Em outubro-dezembro de 2007 houve uma queda acentuada na abundância de papagaios, nos três dormitórios monitorados, enquanto nos demais trimestres as variações de abundância foram menores (Figura 1).

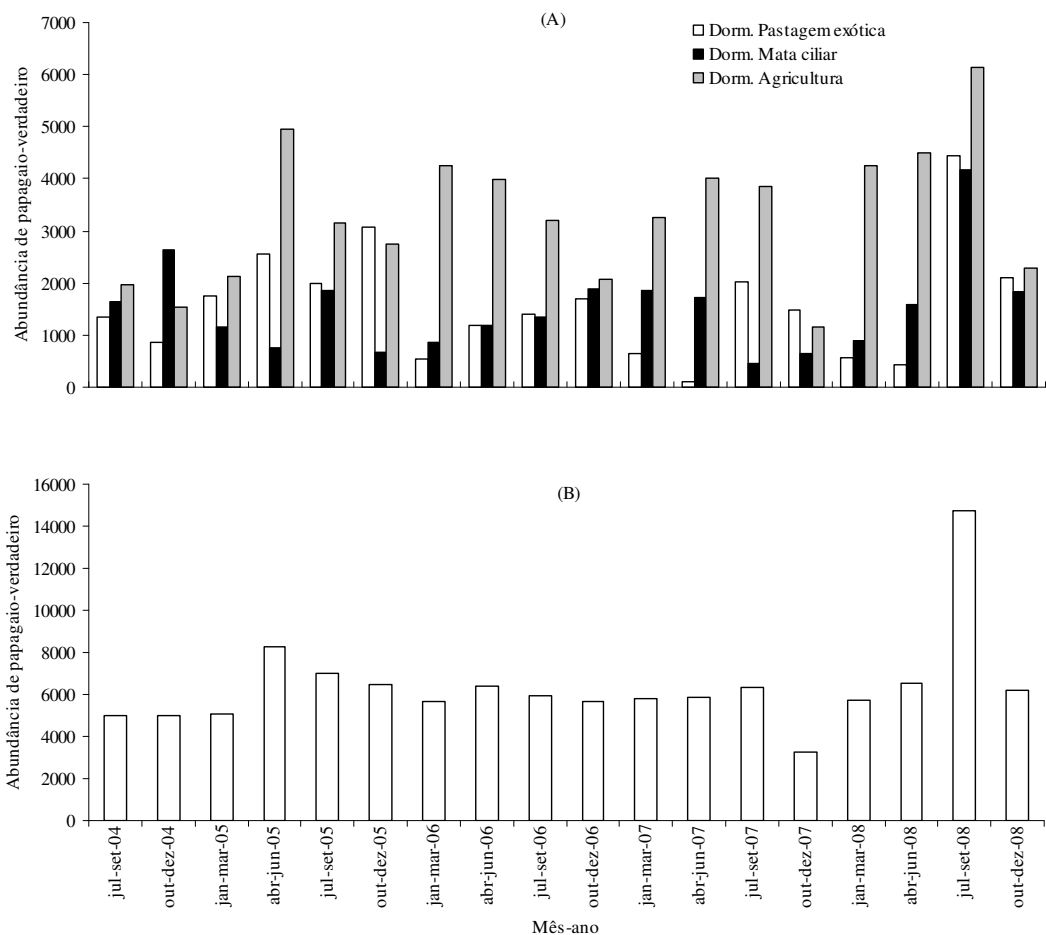


Figura 1. Variação do número de papagaios-verdadeiros em três dormitórios (pastagem exótica, mata ciliar e agricultura), durante 54 meses (julho de 2004 a dezembro de 2008), no Pantanal de Miranda, sendo: (A) dormitórios individualizados e (B) todos os dormitórios analisados em conjunto.

A chegada dos papagaios aos dormitórios ocorreu sempre 20-25 minutos antes e, se estendeu, até 19-25 minutos após o pôr-do-sol (Tabela 1). O tempo gasto para todos os papagaios chegarem ao dormitório variou entre as estações, sendo, em média, 12 minutos maior na estação chuvosa (outubro a março) do que na estação de seca (abril a setembro). Na estação chuvosa os papagaios começavam a chegar, em média, 15 minutos mais cedo do que na estação seca (Tabela 1).

Tabela 1: Variação no horário e tempo de movimentação da chegada dos papagaios-verdadeiros nos três dormitórios e entre as estações seca e chuvosa, no Pantanal de Miranda, ao longo de 54 meses (início em julho de 2004 e término em dezembro de 2008).

Horário/tempo movimentação	Dormitórios			Estação	
	Agricultura (n= 54)	Pastagem exótica (n= 54)	Mata ciliar (n= 54)	Seca (n= 69)	Chuvosa (n= 69)
Início da chegada (variação)	16:41-18:19 h	16:50-17:56 h	16:46-18:08 h	16:41-17:50 h	16:55-18:19 h
Término chegada (variação)	17:32-18:56 h	17:28-18:50 h	17:32-18:47 h	17:28-18:10 h	17:51-18:56 h
Tempo de chegada (média ± DP)	43±15 min.	42±15 min.	40±13 min.	36±11 min.	48±15 min.
Antes pôr-do-sol (média ± DP)	20±18 min.	25±15 min.	24±19 min.	15±12 min.	30±18 min.
Após pôr-do-sol (média ± DP)	25±7 min.	19±8 min.	20±7 min.	23±7 min.	20±9 min.

O tamanho dos grupos de papagaios que chegaram aos três dormitórios, durante 54 meses, variou de indivíduos solitários a cerca de 80 aves/grupo (n= 43.549 grupos). Porém, grupos com até seis indivíduos representaram 98% dos grupos e os demais (> 6 a 80 indivíduos), apenas 2% (Tabela 2). Dentre os grupos, cerca de 80% eram pares (provavelmente casais), seguidos de papagaios solitários (8,5%), grupos de três (5,8%) e quatro indivíduos (2,7%) (Tabela 2). Grupos de cinco ou seis aves foram pouco frequentes (1,2%). A frequência de chegada de pares nos três dormitórios foi semelhante (~79%), mas o dormitório na agricultura apresentou a menor frequência de indivíduos solitários (5,6%) e a maior de grupos com três ou mais indivíduos (14,7%) (Tabela 2).

Tabela 2: Número de papagaio-verdadeiro por grupo (n e %), em três dormitórios monitorados ao longo de 54 meses (início em julho de 2004 e término em dezembro de 2008), no Pantanal de Miranda.

Tamanho do grupo	Dormitório							
	Agricultura		Pastagem exótica		Mata ciliar		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
1 indivíduo	1.107	5,6	1.481	11,5	1.126	10,2	3.714	8,5
2 indivíduos	15.643	79,6	10.300	79,9	8.762	79,6	34.705	79,7
3 indivíduos	1.346	6,8	673	5,2	520	4,7	2.539	5,8
4 indivíduos	690	3,5	235	1,8	271	2,5	1.196	2,7
5 indivíduos	199	1	60	0,5	68	0,6	327	0,8
6 indivíduos	102	0,5	33	0,3	59	0,5	194	0,4
>6 indivíduos	566	2,9	109	0,8	199	1,8	874	2,0
Total	19.653	100	12.891	100	11.005	100	43.549	100

Entre janeiro a março (meados ao final da estação chuvosa) registrei de 80 a 85% de pares retornando aos dormitórios, enquanto chegavam 3 a 5% de papagaios solitários e 10 a 16% grupos com três ou mais indivíduos (n= 8.061 grupos). De abril a junho (início a meados da estação seca) os pares continuaram a predominar, representando 83 a 87% dos grupos, enquanto indivíduos solitários foram 2,5 a 6% e grupos maiores 9 a 15% (n= 9.370). Entre julho a setembro (meados ao final da estação seca) o número de pares diminuiu (70 a 74%), o número de solitários aumentou (11,5 a 21%) e a frequência de grupos maiores foi pouco alterada (9 a 16,5%) (n= 14.607). Finalmente, de outubro a dezembro (início a meados da estação chuvosa), os pares constituíram 82 a 86,5% dos grupos, enquanto os solitários representaram 5 a 8% e os grupos maiores 8 a 11% (n= 11.511).

Produção de recursos alimentares

Monitorei 190 árvores, mas apenas os escores de recursos (flores e frutos) de 162 árvores foram incluídos nas análises por representaram as espécies que efetivamente foram utilizadas como alimento pelo papagaio-verdadeiro. As árvores pertenciam a 27 espécies de 16 famílias (Apêndice 1). A família com maior número de espécies foi *Bignoniaceae* (n= 4 espécies), seguida de *Anacardiaceae* (n= 3), *Arecaceae* (n= 3) e *Fabaceae-Mimosoidea* (n= 3). As demais famílias (n= 12) foram representadas por apenas uma ou duas espécies. A espécie com maior número de indivíduos foi *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl. (n= 20), seguida de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo (n= 16), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (n= 16) e *Cordia glabrata* (Mart.) A. DC. (n= 12) (detalhes no capítulo 1).

A produção de flores e frutos exibiu diferenças quanto aos períodos de pico. A floração foi concentrada em alguns meses, principalmente no final da estação seca (julho-setembro de 2005 e 2006) (Figura 2). O final da estação chuvosa (janeiro-março) foi marcado pela total ausência de flores. A frutificação, em maior ou menor escala, esteve presente em todos os dez trimestres, também com picos de produção de frutos no final da estação seca (julho-setembro 2005, 2006 e 2007) (Figura 2).

A abundância trimestral de papagaios nos dormitórios exibiu correlação positiva com a abundância de recursos alimentares quando são excluídos os valores relativos ao período reprodutivo dos papagaios (outubro a dezembro) (coeficiente de correlação de Spearman, $r = 0,71$, $P < 0,05$, $n = 7$ trimestres).

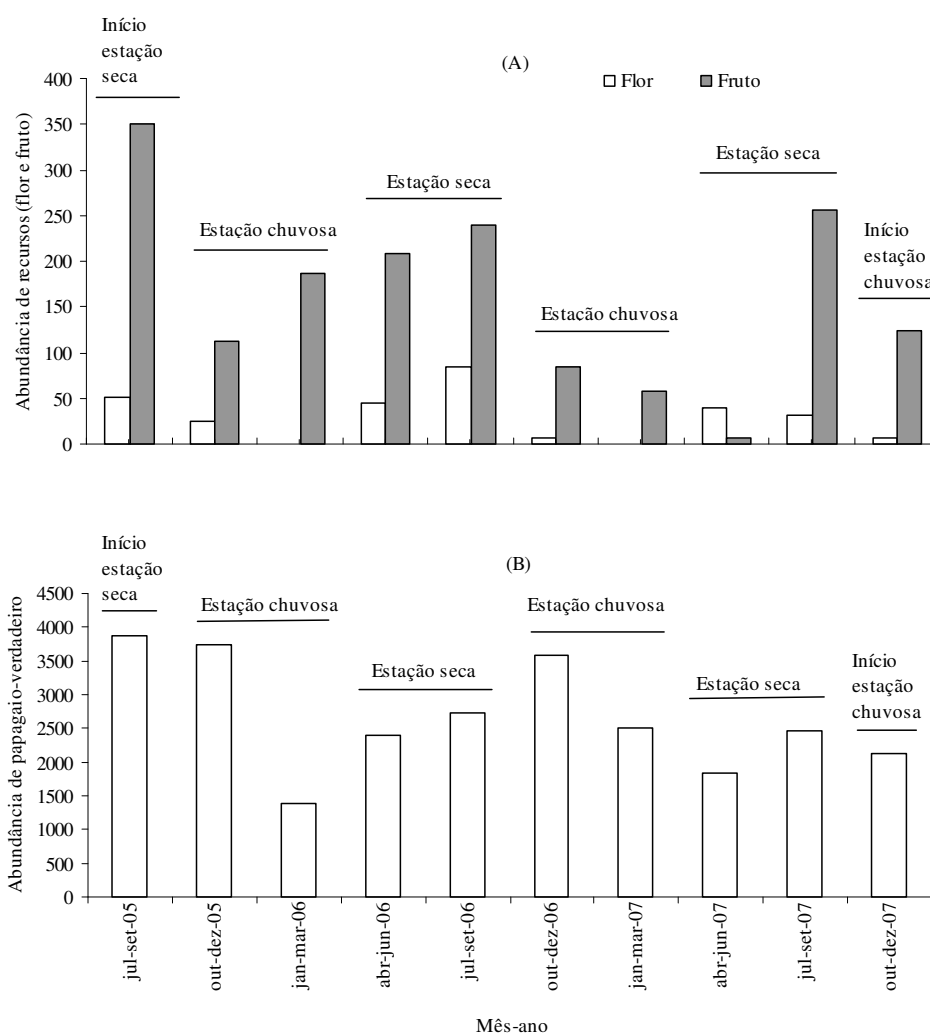


Figura 2. Variação sazonal em número de papagaio-verdadeiro: (A) produção de recursos alimentares (soma dos scores de flor e fruto, ver métodos), (B) registro de abundância em dois dormitórios (pastagem exótica e mata ciliar), no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (julho de 2005 a dezembro de 2007).

DISCUSSÃO

O comportamento de pernoitar em dormitório coletivo observado para algumas espécies de psitacídeos incluindo o papagaio-verdadeiro, parece proporcionar benefícios quanto à socialização, alimentação e, sobretudo, diminuição dos riscos de predação (CHAPMAN et al., 1989; CROOK, 1965; WARD; ZAHAVI, 1973; WEATHERHEAD, 1983). Tais benefícios não são excludentes (SNYDER et al., 1987) e, possivelmente, os indivíduos se reúnem no dormitório por motivos diferentes (WEATHERHEAD, 1983). A combinação de diferentes fatores parece influenciar a seleção de uma determinada área para o estabelecimento de um dormitório. Nesse estudo, os três dormitórios de papagaio-verdadeiro estavam em manchas isoladas de vegetação arbórea compostas por árvores frondosas com pequena ou nenhuma perda de folhas, bem como altura das copas maior

que a vegetação circundante. Além dessas características que, a princípio, dificultariam o ataque de possíveis predadores, o risco individual de predação estaria substancialmente diluído em função da quantidade de indivíduos reunidos para pernoitar (HAMILTON, 1971; nesse estudo, em média 500 indivíduos/dormitório). Outras espécies do gênero *Amazona* também utilizam manchas isoladas de vegetação densa, que parece ser um componente da paisagem comumente selecionado como dormitório (CARRILO et al., 2002; COUGILL; MARSDEN, 2004; SCHERER-NETO, 1989; VARTY et al., 1994). O estabelecimento de dormitórios em pequenas ilhas pelo *A. brasiliensis* (CARRILO et al., 2002; SCHERER-NETO, 1989) e em manchas homogêneas de vegetação exótica pelo *A. pretrei* (MARTINEZ; PRESTES, 2002) e *Alipiopsitta xanthops* Spix, 1824 (CARRARA et al., 2007), também sugere a função anti-predatória para os dormitórios. Para o papagaio-verdadeiro, também foi relatada a utilização de um plantio comercial de *Eucalyptus* sp. L'Hér, 1788, como local de dormitório em Minas Gerais (CARRARA et al., 2007). Nesse estudo, embora outros fatores não controlados possam ter influenciado a dinâmica dos dormitórios, a função anti-predatória é consistente, sobretudo, com a abundância de indivíduos no dormitório da agricultura. Esse dormitório apresentou, em média, o dobro do número de indivíduos registrados nos dormitórios da pastagem exótica e mata ciliar. Também, era o mais isolado de qualquer componente da paisagem original e, portanto, menos acessível à pelo menos uma parcela dos predadores em potencial.

A oferta de recursos alimentares (flores e frutos) disponíveis na área foi paralela ao número de papagaios nos dormitórios ao longo dos meses. A produção de frutos pode ter funcionado como um gatilho quanto a expansão do número de papagaios que frequentavam os dormitórios. A posição estratégica em relação as possíveis áreas de alimentação e nidificação contribuiria para deslocamentos diários de menor custo energético (CACCAMISE; MORRISON, 1986). De meados para o final da estação seca ocorreu o auge da produção de frutos e, coincidentemente, os maiores picos de abundância dos papagaios. Como ave generalista quanto ao uso dos recursos para alimentação, o papagaio-verdadeiro apresenta versatilidade quanto à utilização de diferentes ambientes e recursos alimentares (FORSHAW, 1989; RAGUSA-NETTO, 2007b; SICK, 1988). Tal flexibilidade pode ter contribuído para exploração de diferentes áreas, que implicariam nas variações de abundâncias verificadas nos dormitórios. De meados para o final da estação seca (julho a setembro) ocorreu o auge da produção de frutos e o aumento da abundância de papagaios nos dormitórios. Somado a isso, no mesmo período ocorreram os picos de atividade alimentar dos papagaios (ver capítulo 1). De meados para o final da estação chuvosa (janeiro a março), os recursos alimentares para os papagaios apresentaram uma diminuição em sua disponibilidade e houve uma queda na abundância de papagaios nos dormitórios. Possivelmente os papagaios estavam em outras áreas do Pantanal, onde estabeleceram dormitórios temporários, em locais de

difícil acesso e por isso não detectáveis. Por serem altamente móveis os papagaios rotineiramente buscam manchas de vegetação com alimento (RAGUSA-NETTO, 2006; 2007a; 2007b; 2008; RENTON, 2001). Presumivelmente, os papagaios poderiam estar dispersos em extensas áreas nos períodos de escassez de alimentos uma vez que tendem a realizar grandes deslocamentos em busca de alimento (p. ex. *A. finschi*, 42 km, SALINAS-MELGOSA, 2003).

O predomínio de grupos de dois indivíduos, possivelmente casais, durante a maior parte do ano também pode ser reflexo da organização social e reprodutiva de diversas espécies de psitacídeos, como *Pionus maximiliani* Kuhl 1820, *Aratinga leucophthalma* Müller 1776 e *Forpus xanthopterygius* Taczanowski 1883 (PIZO, 2002). No gênero *Amazona*, aparentemente, é comum que pares se dirijam aos dormitórios na maior parte do ano (GILARDI; MUNN, 1998; MARTUSCELLI, 1995). Mudanças parciais desse padrão coincidem com as atividades reprodutivas, quando indivíduos solitários e subsequentemente grupos maiores, se tornam mais comuns nos dormitórios (BERG; ANGEL, 2006). Nesse estudo, tais variações no tamanho dos grupos foram evidentes, principalmente, no início do período reprodutivo (julho a setembro) (SEIXAS; MOURÃO, 2002), quando houve um incremento de 9 a 16% na frequência de indivíduos solitários, em relação ao período pré-reprodutivo (abril a junho). Nesse período, principalmente na fase de incubação dos ovos e cuidados dos filhotes recém nascidos, pelo menos um indivíduo permanecia junto ao ninho (obs. pess.).

Em matas contínuas, em que estão ausentes elementos isolados na paisagem, os papagaios parecem não estabelecer dormitórios (GILARDI; MUNN, 1998). Levando em conta que a oferta de alimento, bem como de sítios de nidificação, favorecem a abundância local de populações de psitacídeos (SNYDER et al., 2000), presumivelmente, a existência de uma diversidade de manchas de vegetação adequadas ao estabelecimento de dormitórios é também, um fator que favoreça as populações de aves desse grupo. No Pantanal, a vegetação densa está predominantemente organizada em manchas de árvores que se intercalam com áreas abertas e semi-abertas (POTT; POTT, 1994). Potencialmente, esse arranjo da vegetação proporciona condições adequadas para que o papagaio-verdadeiro estabeleça dormitórios eficientes. Conseqüentemente, dentre outras causas, essa espécie persiste localmente com grandes populações. Assim, dormitórios cujos registros indiquem que têm sido utilizados por muitos papagaios-verdadeiros durante muitos anos devem ser considerados recursos valiosos para conservação da viabilidade das populações que os utilizam.

REFERÊNCIAS

- ABDON, M. M.; SILVA, J. S.V.; POTT, V. J.; POTT, A.; SILVA, M. P. Utilização de dados analógicos do Landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. especial, p.1799-1813, 1998.
- APG II. Update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v.141, p.399-436, 2003.
- BERG, K. S.; ANGEL, R. R. Seasonal roosts of Red-lored Amazons in Ecuador provide information about population size and structure. **Journal of Field Ornithology**, v. 77, p. 95–103, 2006.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. **Bird census techniques**. Great Britain: The University Press, Cambridge, 1992.
- CACCAMISE, D. F.; MORRISON, D. W. Avian communal roosting: Implications of diurnal activity center. **The American Naturalist**, v. 128, p. 191-198, 1986.
- CARRARA, L.A.; FARIA, L. P.; AMARAL, F. Q.; RODRIGUES, M. Dormitórios do papagaio-verdadeiro *Amazona aestiva* e do papagaio-galego *Salvatoria xanthops* em plantio comercial de eucalipto. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, p. 135-138, 2007.
- CARRILO, A. C.; SIPINSKI, E. A. B.; CAVALHEIRO, M. L.; OLIVEIRA, K. L. Conservação do papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) no estado do Paraná. In: GALETTI, M.; PIZO, M. A. (Ed.). **Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002, p.193-213.
- CASAGRANDE, D.G. BEISSINGER, S.R. Evaluation of four methods for estimating parrot population size. **The Condor**, v.99, p. 445-457, 1997.
- CANNON, C. E. Flock size of feeding Eastern and Pale-headed Rosellas (Aves: Psitaciformes). **Australian Wildlife Research**, v.11, p. 349-355, 1984.
- CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN L. J.; LEFEBVRE, L. Variability in parrot flock size: possible functions of communal roosts. **The Condor**, v. 91, p. 842-847, 1989.
- COUGILL, S.; MARSDEN S. J. Variability in roost size in an *Amazona* parrot: implications for roost monitoring. **Journal of Field Ornithology**, v. 75, p. 67-73, 2004.
- CROOK, J. H. The adaptive significance of avian social organizations. **Symposium Zoology Society London**, v.14, p.181-218, 1965.
- DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J. **Handbook of the birds of the world: Sandgrouse to Cuckoos**. Barcelona: Lynx Edicions. v. 4, 1997.
- FORSHAW, J. M. **Parrots of the world**. 3. ed. Melbourne, Australia: Lansdowne Press, 1989.
- FOURNIER, L. A. Un método quantitativo para la medición de características fenológicas em arboles. **Turrialba**, v. 24, p. 422–423, 1974.

- GALETTI, M.; SCHUNCK, F.; RIBEIRO, M.; PAIVA, A. A.; TOLEDO, R.; FONSECA, L. Distribuição e tamanho populacional do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, p. 239-247, 2006.
- GILARDI, J. D.; MUNN, C. A. Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon. **The Condor**, v. 100, p. 641-653, 1998.
- GNAM, R. S.; BURCHSTED, A. Population estimates for the Bahama Parrot on Abaco Island, Bahamas. **Journal of Field Ornithology**, v. 62, p. 139–146, 1991.
- HAMILTON, W. D. Geometry for the selfish herd. **Journal of Theoretical Biology**, v. 31, p. 295-311, 1971.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; MELACK, J. M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archiv Fur Hydrobiologie**, v. 137, n. 1, p.1-23, 1996.
- JUNIPER, T.; PARR, M. **Parrots: a guide to parrots of the world**. New Haven: Yale University Press, 1998.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP.: Instituto Plantarum, 1994. v. 1
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP. : Instituto Plantarum, 1998. v. 2.
- MARTINEZ, J.; PRESTES, N. M. Ecologia e conservação do papagaio-charão *Amazona pretrei*. In: GALETTI, M.; PIZO, M. A. (Ed.). **Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002, p. 173-192.
- MARTUSCELLI, P. Ecology and conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in southeastern Brazil. **Bird Conservation International**, v. 5, p. 405–420, 1995.
- MATUZAK, G. D.; BRIGHTSMITH, D. J. Roosting of Yellow-naped Parrots in Costa Rica: estimating the size and recruitment of threatened populations. **Journal of Field Ornithology**, v. 78, p. 159–169, 2007.
- MOURA, L. N.; VIELLIARD, J.; SILVA, M. L. Flutuação populacional e comportamento reprodutivo do Papagaio-do-mangue *Amazona amazonica*. In: MARTINEZ, J.; PRESTES, N. (Ed.). **Biologia da Conservação: estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios no Brasil**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo Editora, 2008, p. 223-238.
- PIZO, M. A.; SIMÃO, I.; GALETTI, M. Diet and flock size of sympatric parrots in the Atlantic Florest of Brazil. **Ornitologia neotropical**, v. 6, p. 87-95, 1995.
- PIZO, M. A. Padrões e causas da variação no tamanho de bando de psitacídeos neotropicais. In: GALETTI, M.; PIZO, M. A. (Ed.). **Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil**. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002, p.49-62.

POTT, A. **Vegetação**. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. Diagnóstico dos meios físico e biológico: meio biótico. Brasília, v. 2, n. 2, p.1-191, 1997.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 1994.

POTT, A.; POTT, V. J.; SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Peculiaridades da flórua fanerogâmica da fazenda Caiman, sub-região de Aquidauana, Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL MANEJO E CONSERVAÇÃO, 3., 2000, Corumbá.. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. p. 298-325.

RAGUSA-NETTO J. Flowers, Fruits, and the abundance of the Yellow-chevroned parakeet (*Brotogeris Chiriri*). **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n. 4, p.371-382, 2004.

RAGUSA-NETTO, J. Abundance and frugivory in toucan toco (*Ramphastos toco*) at a gallery forest in the Pantanal Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p.133-142, 2006.

RAGUSA-NETTO, J. Feeding ecology of the Green-cheeked parakeet (*Pyrrhura molinae*) in the dry forests of Western Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, p. 243-249, 2007a.

RAGUSA-NETTO, J. Nectar, fleshy fruits and the abundance of parrots at a gallery forest in the southern Pantanal (Brazil). **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 42, n. 2, p. 93–99, 2007b.

RAGUSA-NETTO, J. Yellow-chevroned Parakeet (*Brotogeris chiriri*) abundance and canopy foraging at a dry forest in western Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 43, n. 2, p. 99-105, 2008.

RENTON, K. Lilac-crowned parrot diet and food resource availability: resource tracking by a parrot seed predator. **Condor**, v.103, p. 62-69, 2001.

RENTON, K.; SALINAS-MELGOZA, A. Loro corona lila (*Amazona finschi* Sclater). In: NOGUERA, F. A.; QUEZADA, M.; VEGA RIVERA, J. H.; GARCIA ALDRETE, A. (Ed.). **Historia Natural de Chamela**. México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2002.

SALINAS-MELGOZA A. **Dinámica espacio-temporal de individuos juveniles del loro corona lila (*Amazona finschi*) en el bosque seco de la costa de Jalisco**. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)-Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2003.

SCHERER-NETO, P. **Contribuição à biologia do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Psittacidae, Aves)**. 1989. 170f. Dissertação (Mestrado-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

SCHERER-NETO, P.; TOLEDO, M. C. B. Avaliação populacional do papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) (Psittacidae) no estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 18, p. 379–393, 2007.

SEIXAS, G. H. F.; MOURÃO, G. M. Biologia reprodutiva do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) no Pantanal Sul-matogrossense, Brasil. In: GALETTI, M.; PIZO, M.A. (Ed.). **Ecologia e**

Conservação de Psitacídeos no Brasil. Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002, p. 157-171.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Nova Fronteira: Rio de Janeiro, Brasil, 1988.

SILVA, J. S.V.; ABDON, M. M.; BOOCK, A.; SILVA, M. P. Fitofisionomias dominantes em parte das sub-regiões do Nabileque e Miranda, Sul do Pantanal. **Revista Brasileira de Agropecuária**, v. 33, p.1713-1719, 1998.

SNYDER, N. F. R.; WILEY, J. W.; KEPLER, C. B. The Parrots of Luquillo: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot. Los Angeles: The Western Foundation of Vertebrate Zoology, 1987.

SNYDER, N.; MOCGOWAN, N. P.; GILARDI, J.; GRAJAL, A. Parrots. Status survey and conservation action plan 2000-2004. IUCN, Gland, Switzerland, 2000.

SORIANO, B. M.A. Boletim agrometeorológico: 1986-1996 (Fazenda Nhumirim). Circular Técnica 3. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Corumbá, Brasil, 1997.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** Guia Ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005.

VARTY, N.; BENCKE, G. A.; BERNARDINI, L. M.; CUNHA, A. S.; DIAS, E. V.; FONTANA, C. S.; GUADAGNIN, D. L.; KINDEL A.; KINDEL, E.; RAYMUNDO, M. M.; RICHTER, M.; ROSA, A. O.; TOSTES, C. A. S. **Conservação do papagaio-charão (*Amazona pretrei*) no Sul do Brasil: um plano de ação preliminar.** Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia (UBE/PUCRS), 1994.

WARD, P.; ZAHAVI, A. The importance of certain assemblages of birds as “Information Centers” for food finding. **Ibis**, v. 115, p. 517-534, 1973.

WEATHERHEAD, P. J. Two principal strategies in avian communal roosts. **The American Naturalist**, v.121, p. 237-243, 1983.

SUCESSO REPRODUTIVO DO PAPAGAIO-VERDADEIRO (*Amazona aestiva*) (LINNAEUS, 1758) (AVES: PSITTACIDAE) EM UM MOSAICO DE AMBIENTES NO PANTANAL DE MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

RESUMO

Este estudo objetivou descrever as características dos ninhos e locais de nidificação do papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva* Linnaeus, 1758) e as flutuações no sucesso reprodutivo, durante doze anos (1997 a 2008), em uma área no Pantanal de Miranda, na porção sul do Pantanal Mato-Grossense (Brasil). Para tanto, localizei os ninhos de papagaio-verdadeiro de forma não sistematizada, no mosaico de ambientes predominantes na área. Em todas as temporadas reprodutivas procurei novos ninhos (exceção de 2002 e 2003) e monitorei os ninhos utilizados em anos anteriores. Considerei como ninho as cavidades que apresentavam, no mínimo, um ovo e/ou filhote de papagaio-verdadeiro. Esses ninhos foram medidos e marcados, sendo registrado ao longo de cada temporada reprodutiva o número de ovos postos, número de filhotes nascidos e número de jovens que voaram. Também foram registradas as perdas de ovos e filhotes, bem como os fatores responsáveis pelo fracasso reprodutivo nas diferentes fases (incubação dos ovos e crescimento dos filhotes). Nas doze temporadas reprodutivas monitorei 182 cavidades utilizadas como ninho pelo papagaio-verdadeiro, sendo 40% reutilizadas em duas ou mais temporadas, totalizando 361 ninhos. Os ninhos estavam, predominantemente, em cavidades secundárias de árvores maduras (25 espécies arbóreas de 16 famílias), sendo a metade em espécies das famílias *Arecaceae*, *Bignoniaceae* e *Anacardiaceae*, com dimensões amplamente variáveis. Nesses ninhos foram postos 882 ovos, nasceram 491 filhotes e voaram 309 jovens (maior frequência em novembro). O número de ovos postos por fêmea reprodutiva em cada temporada foi relativamente constante, mas houve variação significativa quanto o número de filhotes que nasceram e jovens que voaram. Cerca de 53% dos ninhos foram bem sucedidos (variação de 41% a 72%) e o principal fator de insucesso foi a predação natural de ovos e filhotes. A variação no sucesso reprodutivo, potencialmente, se deve ao fato do papagaio-verdadeiro ser um generalista de áreas altamente sazonais da América do Sul, onde evoluiu para ter grande flexibilidade e se ajustar a situações extremas de recursos (p.ex. cavidades, alimentação). Paralelamente, os parâmetros reprodutivos encontrados nos 12 anos de estudo podem ser importantes referências para planos de conservação da espécie que, embora ainda não ameaçada de extinção, pode chegar a essa situação tendo em vista as ameaças antrópicas. As variações observadas quanto os parâmetros reprodutivos da espécie indicam que estudos de curto prazo não devem ser utilizados para orientar programas de conservação e gestão da espécie e enfatiza a necessidade de acompanhamento de longo prazo para o papagaio-verdadeiro.

Palavras chaves: *Amazona aestiva*, ninhos, sucesso reprodutivo, conservação, Pantanal.

REPRODUCTIVE SUCCESS OF THE BLUE-FRONTED PARROT (*Amazona aestiva*) IN A HABITAT MOSAIC IN THE PANTANAL OF MIRANDA, MATO GROSSO DO SUL STATE, BRAZIL

ABSTRACT

This study aimed to describe the nest and nesting sites of the blue-fronted parrot (*Amazona aestiva*), and the fluctuations on its reproductive success during 12 years (1997 to 2008), in a region of the Pantanal of Miranda, South Pantanal, in Mato Grosso do Sul State (Brazil). For that, I found the nests in a non-systematized method, in the predominant habitat mosaic of the region. During all the breeding seasons, I looked for new nests (except in 2002 and 2003) and monitored nests used in previous years. I considered as nests the cavities that presented, at least, one blue-fronted parrot egg and/or nestling. These nests were measured and marked, and had the number of laid eggs, nestlings, and fledglings counted along each breeding season. The eggs and nestling losses were recorded, as well as the factors responsible for the failed reproduction on the different phases (egg incubation and nestling growth). During the 12 reproductive seasons, I monitored 182 cavities used as nests by the blue-fronted parrot, 40% of which were reused on two or more seasons, totalizing 361 nests. The nests were, predominantly, on secondary cavities of mature trees (25 arboreal species from 16 families), half of which were species from the families *Arecaceae*, *Bignoniaceae* and *Anacardiaceae*, with highly variable dimensions. In these nests, 882 eggs were laid, 491 hatched, and 309 fledged (higher frequency observed in November). The number of laid eggs per reproductive female in each breeding season was relatively constant; however, there was significant variation in the number of hatchlings and fledglings. About 53% of the nests succeed (varying from 41% to 72%), and the main factor for nest fail was the natural predation of eggs and nestlings. The reproductive success variation is, potentially, due to the fact that the blue-fronted parrot is a generalist from highly seasonal areas in South America, where it evolved to have flexibility enough to adapt to extreme conditions of resources (e.g. cavities, food sources). Besides that, the reproductive parameters observed along the 12 years of study can be important references for conservation plans for the species, which, despite not classified as threatened, might easily get into this classification due to antropic threats. The variations observed on reproductive parameters of this species indicate that short term studies should not be considered to guide conservation and management programs, and emphasize the need of long term monitoring for the blue-fronted parrot.

Key words: *Amazona aestiva*, nests, reproductive success, conservation, Pantanal.

INTRODUÇÃO

O tamanho e a extensão das populações, assim como as condições ambientais e os efeitos da perturbação humana são conhecimentos básicos necessários para a conservação das espécies (BEISSINGER; BUCHER, 1992a). Para planejar as ações que possam contribuir para recuperar as populações é fundamental conhecer os parâmetros reprodutivos e a produtividade das espécies em longo prazo (SANZ; RODRÍGUEZ-FERRANO, 2006; SUTHERLAND, 2000). Determinar os fatores críticos que afetam o ciclo reprodutivo é essencial para decidir quais os aspectos que devem ser geridos, e em qual nível, para atingir um determinado tamanho populacional (SANZ; RODRÍGUEZ-FERRANO, 2006). Na Austrália, o manejo de várias espécies de psitacídeos foi elaborado com base em dados anuais de sobrevivência e produtividade (ROWLEY; CHAPMAN, 1991; SAUNDERS, 1986). Estudos mais extensos sobre esses parâmetros entre as espécies do gênero *Amazona* foram realizados para *Amazona vitatta* Boddaert, 1783; *Amazona barbadensis* Gmelin, 1788 e *A. finschi* Sclater, 1864 (LACY et al., 1989; RENTON; SALINAS-MELGOSA, 2004; RODRÍGUEZ; ROJAS-SUÁREZ, 1994; RODRÍGUEZ et al., 2004; SANZ; RODRÍGUEZ-FERRANO, 2006), mas ainda a grande maioria das espécies de papagaios necessita dessas informações.

Entre as principais características reprodutivas dos psitacídeos estão as ninhadas de ovos múltiplos e assíncronicos, com períodos prolongados de incubação e crescimento dos filhotes (FORSHAW, 1989). Os filhotes nascem de olhos fechados, com poucas plúmulas e são incapazes de deixar o ninho, dependendo dos pais para alimentação e regulação térmica (SICK, 1985). A estação reprodutiva, incluindo a busca por ninhos em cavidades, postura dos ovos e a criação dos ninhegos, exigem elevados gastos energéticos por parte dos adultos (LACK, 1966). Conseqüentemente, o número de descendentes produzidos com sucesso numa estação reprodutiva não é, na maioria dos casos, limitado pelo número de ovos que uma fêmea pode colocar, mas pelo número de descendentes que os pais podem alimentar (LACK, 1966). Poucos estudos examinaram os efeitos da variabilidade climática sobre as aves que dependam de frutas ou sementes como recursos alimentares durante a temporada reprodutiva (GIBBS; GRANT, 1987; RENTON; SALINAS-MELGOZA, 2004). Particularmente, em regiões tropicais, a produtividade dos psitacídeos pode depender de fatores como o regime de chuvas que afeta diretamente a floração e frutificação (BANCROFT et al., 2000; GIBBS et al., 1993; GIBBS; GRANT, 1987; RENTON, 2002). Maior abundância de alimentos pode resultar em melhores condições nutricionais das fêmeas e conseqüentemente, maior sucesso reprodutivo (ANKNEY; MACINNES, 1978). Outros fatores também podem influenciar no sucesso reprodutivo de muitas espécies de psitacídeos neotropicais, como a disponibilidade e competição por cavidades arbóreas para nidificar e predação natural de

ovos e filhotes. No geral, as perdas de cavidades tendem a ser maiores em ambientes florestais nos trópicos, pois se encontram em processo de descaracterização intensa pelo aumento da pressão antrópica (SICK, 1985). Nos trópicos, as limitações na disponibilidade de cavidades para nidificação das espécies são mais severas, pois sustentam 2,5 vezes mais espécies de aves que utilizam cavidades (GIBBS et al. 1993) e, potencialmente, aumenta a competição intra e interespecífica por cavidades adequadas para reprodução. Além disso, entre os principais fatores de insucesso dos ninhos de psitacídeos, está a predação natural que configura entre a primeira ou segunda causa para muitas espécies de papagaios (ENKERLIN-HOEFLICH, 1995; KOENIG, 2001; RENTON; SALINAS-MELGOZA, 2004; SANZ; RODRIGUEZ-FERRARO, 2006; SNYDER et al., 1987). Embora ninhos em cavidades apresentem menores riscos de predação do que ninhos abertos, nas regiões tropicais esses ninhos, aparentemente, estão sujeitos a uma maior densidade e variedade de espécies potencialmente predadoras, em comparação aos ambientes temperados (SKUTCH, 1987; SNYDER et al., 2000).

Mesmo não estando ameaçado de extinção, o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva* Linnaeus, 1758) destaca-se entre as espécies do gênero *Amazona* por sua ampla área de distribuição (Centro e Sul da América do Sul, incluindo o Brasil, Bolívia, Argentina e Paraguai) (FORSHAW, 1989). Entretanto, a diminuição progressiva do hábitat de nidificação e a captura, legal e ilegal, podem ter ocasionado o decréscimo do tamanho de suas populações ao longo de sua área de distribuição nos últimos anos (BEISSINGER; BUCHER, 1992b; SAUAD et al., 1991a). No Mato Grosso do Sul, mais de 5.500 filhotes foram apreendidos pela fiscalização, após serem retirados ilegalmente da natureza nos últimos 20 anos (LOPES, V. 2008, com. pess.). A grande pressão de captura ilegal justifica a necessidade da definição de programas de conservação para a espécie e realça a necessidade de conhecimento a respeito de sua biologia reprodutiva ao longo do tempo. Essas informações podem subsidiar a elaboração de modelos de dinâmica populacional e, conseqüentemente, a tomada de decisão para sua conservação (BEISSINGER; WESTPHAL, 1998; SUTHERLAND, 2000). Em geral, modelos de dinâmica populacional são baseados na estimativa de parâmetros relacionados com a taxa de mortalidade e fecundidade em estudos de longo prazo (BEISSINGER, 2002; BEISSINGER; WESTPHAL, 1998). Nesse sentido, apresento a descrição das características dos ninhos e locais de nidificação da espécie e as flutuações no sucesso reprodutivo, durante doze anos (1997 a 2008), em uma área no Pantanal de Miranda, na porção sul do Pantanal Mato-Grossense (Brasil).

MÉTODOS

Área de estudo. O Pantanal pode ser dividido em sub-regiões com diferentes características hidrológicas e fisionômicas. A área de estudo inclui a Fazenda Refúgio Ecológico Caiman (19° 57' 15" S - 56° 18' 15" W, altitude 110 m) e a Fazenda Novo Horizonte Agropecuária (20° 00' 35" S - 56° 19' 50" W, altitude 160 m). Essas fazendas estão inseridas na sub-região de Miranda que é formada por depressões dos rios, com alternância de depósito sedimentar (arenoso e argiloso) (ADÁMOLI, 1986), na bacia hidrográfica do Rio Paraguai. A área total das fazendas é de aproximadamente 820 km², composta por uma grande variedade florística, com muitas transições e misturas de tipos em um gradiente de campos abertos à vegetação arbórea densa (POTT et al., 1997; POTT et al., 2000). Nesse estudo considerei a vegetação da área com base em Abdon e colaboradores (1998), na escala 1:50.000, como um mosaico composto por quatro ambientes: mata ciliar (mc); mata seca (ms); planície alagável (pa) e pastagem exótica (pe) (detalhes no capítulo 1). O clima é marcado por estações de chuva (outubro a março) e seca (abril a setembro). O índice pluviométrico anual varia de 1.200 a 1.400 milímetros (73% na estação chuvosa) e a temperatura oscila entre 18°C e 30°C (média = 25°C) (SORIANO, 1997). Os índices pluviométricos da área de estudo foram fornecidos pela Fazenda Refúgio Ecológico Caiman, que realiza a coleta diária das informações, desde 1972.

Localização e monitoramento dos ninhos. O estudo foi realizado entre os meses de julho e dezembro de 1997 a 2008. Na maioria das temporadas reprodutivas procurei novos ninhos e inspecionei aqueles encontrados em anos anteriores, com exceção para os anos de 2002 e 2003, quando monitorei apenas os ninhos já localizados. Para tanto, percorria todos os acessos internos das fazendas, incluindo as trilhas permanentes utilizadas para contagem dos papagaios e estudo fenológico (ver capítulo 1), no mosaico de quatro ambientes predominantes da área de estudo. Durante as buscas procurava indícios de reprodução do papagaio-verdadeiro (i.e. entrada e saída de indivíduos adultos, animais pousados próximo à cavidade, sinais de bicadas nas aberturas e vocalização intensa), que indicassem uma inspeção detalhada da cavidade. Alguns ninhos foram localizados através de informações dos moradores locais. Certamente não localizei todos os ninhos da área e, possivelmente, o esforço de procura foi maior nos locais de acesso mais fácil e maior visibilidade, especialmente ao longo dos acessos internos da fazenda e nas áreas próximas as residências. Marquei com plaquetas de metal numeradas as árvores utilizadas como ninhos pelo papagaio-verdadeiro. Considerei como "ninho" aquela cavidade onde foi encontrado pelo menos um ovo e/ou filhote de papagaio-verdadeiro na temporada reprodutiva. Desses ninhos registrei a espécie vegetal, condição (viva ou morta) e coordenadas geográficas. Estimei a altura da árvore e medi o

diâmetro na altura do peito e diâmetro na base do ninho. Registre o número e a localização das entradas dos ninhos (tronco principal, secundário, bifurcação do tronco primário ou bifurcação do tronco secundário). Quando foi possível acessar as cavidades, medi a altura da entrada da cavidade em relação ao solo, diâmetro menor e maior da entrada, diâmetro interno da cavidade na altura da entrada e comprimento vertical da cavidade (para cima e para baixo). Quando existia mais de uma entrada, medi aquela com indícios de ser a mais utilizada. As medidas estão descritas em detalhes por Guedes e Seixas (2002). Usei equipamentos de alpinismo (PERRY, 1978) e escadas de tamanhos diversos para ter acesso à entrada das cavidades. Para acessar os ovos e filhotes em cavidades muito profundas, fiz uma pequena janela de inspeção (aproximadamente 13 x 13 cm), próximo da base do ninho que, em seguida, foi cuidadosamente lacrada com fita gomada de alta resistência e durabilidade. Esse procedimento não foi utilizado quando considerei que poderia acrescentar um risco adicional ao ninho, como possibilidade de queda do galho ou exposição demasiada. Quando não foi possível acessar os ovos ou filhotes utilizei uma câmara fotográfica digital (zoom óptico de 10x) para registrar a condição interna da cavidade e verificar a existência de indícios de nidificação, presença e condições dos ovos e filhotes. Todas as cavidades marcadas foram monitoradas, no mínimo, quatro vezes em cada estação reprodutiva, sendo o primeiro monitoramento no início da estação (julho) e as demais em intervalos que variaram entre as temporadas reprodutivas (~ 21 dias \pm 12 dias).

Parâmetros reprodutivos e sucesso dos ninhos. Para cada ninho avaliei os seguintes parâmetros reprodutivos: número total de ovos postos, número de filhotes nascidos e o número de jovens que voaram. A taxa de eclosão foi calculada pelo número de ovos eclodidos divididos pelo número total de ovos postos na estação reprodutiva. Todos estes parâmetros foram calculados para cada estação reprodutiva e para todas as temporadas analisadas em conjunto. Após a eclosão dos ovos, monitorei os filhotes até o momento em que deixaram o ninho. Marquei cada filhote com anilha de aço numerada e pesei (precisão de 0,1g), para estimar a idade a partir da relação entre peso e idade (SEIXAS; MOURÃO, 2003). Avaliei o sucesso do ninho através da estimativa da taxa de sobrevivência diária (número de dias de observação) em cada fase (incubação dos ovos e crescimento dos filhotes) e considerando as duas fases analisadas em conjunto, pelo método de Mayfield (1975). Esse método é adequado para resolver potenciais problemas nas estimativas de sucesso dos ninhos quando as inspeções são realizadas em intervalos de tempo não regulares (BART; ROBSON, 1982; JOHNSON, 1979; KREBS, 1989). Para essas análises, considerei a média de tempo de incubação dos ovos (26 dias) e crescimento dos filhotes (63 dias), definidos a partir de observações de cinco ninhos nesse estudo. Quando não foi possível definir a idade do filhote por observação direta da data de

nascimento ou estimativa através do peso, segui as recomendações de Mayfield (1975). O sucesso na fase da incubação dos ovos foi calculado pela proporção de ovos eclodidos pelo número total de ovos postos. O sucesso dos filhotes ao vôo foi calculado pela proporção de filhotes que voaram a partir do número total de ovos postos e o número de filhotes que voaram pelo número de casais reprodutivos. Considerei que um filhote teve êxito em deixar o ninho quando desapareceu sem sinais (p.e.x. predação, coleta ilegal ou óbito) até, aproximadamente, três a quatro dias antes da data estimada para vôo. Considerei como ninho bem sucedido na fase de incubação dos ovos quando pelo menos um ovo eclodiu e um ninho bem sucedido na fase de crescimento dos filhotes quando pelo menos um filhote sobreviveu do nascimento até o vôo. Essas medidas foram calculadas para cada estação reprodutiva e para todo o período (doze temporadas reprodutivas). Para caracterizar os ovos do papagaio-verdadeiro, pesei (precisão de 0,1g) e medi o comprimento e largura de 81 ovos (54 ovos em 1998, oito ovos em 2001, 13 ovos em 2006 e seis ovos em 2007). Para verificar se a proporção de nascimento de machos:fêmeas da população em estudo responde a proporção esperada 1macho:1fêmea, coletei 0,1 ml de sangue (dois a três canhões de penas), de 83 filhotes monitorados (21 filhotes em 1998, 17 em 2000, 18 em 2004, sete em 2005 e 20 em 2006). As amostras foram acondicionadas em tubo plástico com 0,5 ml de etanol absoluto e encaminhadas para sexagem pelo Instituto de Biologia da Universidade de São Paulo (1997 a 2000) e Universidade Católica de Brasília (2004 a 2006). O material foi analisado através da técnica de reação de amplificação em cadeia (“polymerase chain reaction” - PCR) (GRIFFITHS et al., 1998).

Perdas de ovos e filhotes. Considerei como fracasso total do ninho, na fase de incubação dos ovos, quando não houve eclosão de, no mínimo, um ovo e na fase de crescimento de filhotes quando não houve vôo de, no mínimo, um filhote. Quando ocorreram perdas (parciais ou totais), registrei a provável causa como: infertilidade/inviabilidade do ovo (não eclosão após a data estimada, mesmo com a presença de adultos junto ou próximo ao ninho), predação natural do ovo ou filhote (desaparecimento súbito, sem causa aparente ou com indícios da presença de outra espécie dentro do ninho), abandono do filhote (carcaça do filhote, sem indícios de ataque por outra espécie e sem a presença de adultos junto ou próximo ao ninho), captura ilegal (ausência de ovo ou filhote, com indícios da atividade humana, como arrombamento da cavidade, escada de acesso ao ninho), fatores climáticos (ovo ou filhote perdido por queda da árvore ou cavidade ou alagamento da cavidade devido às chuvas/ventos fortes) e óbito por causa desconhecida (filhote morto dentro do ninho, sem vestígio que permita definir a causa). Para cada fase reprodutiva (incubação dos ovos e crescimento dos filhotes), estimei o percentual de perda dividindo o número de ovos ou filhotes perdidos (para cada causa descrita) pelo número total de ovos postos ou filhotes nascidos. Também estimei o percentual

de perda total de ninhos dividindo o número de ninhos perdidos em cada fase pelo número total de ninhos ativos no início de cada fase. Para todas as medidas, calculei o percentual para cada estação reprodutiva e para as doze temporadas analisadas em conjunto.

Análise estatística. Analisei as diferenças entre os “anos de coleta” (1997 a 2008), para o número de ovos postos, número de filhotes nascidos e número de jovens que voaram em cada ninho, através da análise de variância não paramétrica (Kruskal-Wallis) (CONOVER, 1998). Considerei o fator “ano” como uma variável composta por representar diversos fatores que não puderam ser individualizados (e.g. precipitação pluviométrica, temperatura). Diferenças anuais nos parâmetros reprodutivos foram comparadas com tabelas de contingência “two-way”, considerando os tamanhos da postura dos ovos como categorias. Para analisar a influência das chuvas sobre o tamanho das ninhadas, utilizei regressão múltipla considerando o tamanho médio anual da ninhada e o total de chuvas do ano anterior (janeiro a dezembro). Os resultados descritivos foram apresentados como média \pm desvio padrão e as análises estatísticas com significância de $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

Utilização de cavidades pelo papagaio-verdadeiro

Entre 1997 e 2008 monitorei, em média, 45 cavidades/ano (DP= 35,2, variação= 20–91 cavidades, n= 539 cavidades). Em cada temporada reprodutiva, em média, 30 cavidades (DP= 14,6) foram efetivamente utilizadas como ninho pelo papagaio-verdadeiro, variando de 14 ninhos em 2003 a 56 ninhos em 2007. Os ninhos monitorados estavam em 182 cavidades, das quais 72 (40%) foram utilizadas por mais de uma temporada reprodutiva (uma cavidade em 11 temporadas reprodutivas, uma em nove, duas em oito, três em sete, uma em seis, seis em cinco, 14 em quatro, 13 em três e 38 em duas), totalizando 361 ninhos em 12 temporadas reprodutivas.

Deste total, 287 ninhos (79,5%) estavam em áreas abertas e 74 ninhos (20,5%) em borda ou interior capão ou cordilheiras. Cento e setenta e dois ninhos (47,6%) estavam no ambiente de pastagem exótica, 154 ninhos (42,6%) na planície alagável, 25 em área antropizada (7%) e 10 na mata seca (2,8%). Não houve registro de ninhos na mata ciliar, embora os papagaios tenham investigado algumas cavidades nesse ambiente em diferentes temporadas reprodutivas.

O papagaio-verdadeiro utilizou para nidificar, predominantemente, as cavidades arbóreas (n= 355 ninhos), além de cupinzeiros arbóreos (n= 2), mourão de cerca (n= 2) e ninho artificial colocado para ser usado por *Anodorhynchus hyacinthinus* Latham, 1790 (GUEDES, N. 2008, com. pess.) (n= 2). Entre as cavidades arbóreas registrei a utilização de 25 espécies vegetais pertencentes a 16 famílias, sendo que 53,5% das cavidades em espécies das famílias *Arecaceae*, *Bignoniaceae* e

Anacardiaceae (Tabela 1). A espécie arbórea mais utilizada como ninho pelo papagaio-verdadeiro foi *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. (17,5%) que somado aos ninhos de *Copernicia alba* Morong Ex Morong & Britton essa família (*Arecaceae*) representou cerca de 21% dos ninhos (Tabela 1). Todos os ninhos dessa família estavam em árvores mortas, onde as cavidades originam-se da decomposição do tronco e a estrutura interna desaparece ao longo dos anos.

Tabela 1: Frequência de ninhos de papagaio-verdadeiro em diferentes árvores e locais, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Família	Nome científico	Espécie		
		Nome comum	Número	%
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	gonçalo	6	1,7
	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira	34	9,4
	<i>Spondias lutea</i>	cajá	3	0,8
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>	peroba	12	3,3
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	bocaiúva	63	17,5
	<i>Copernicia alba</i>	carandá	12	3,3
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	paratudo	30	8,3
	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	piuva	26	7,2
	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	ipê-roxo	19	5,3
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i>	louro	7	1,9
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	capitão	10	2,8
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	coração-de-negro	12	3,3
	<i>Delonix regia</i>	flamboyant*	1	0,3
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Albizia niopoides</i>	farinha-seca	12	3,3
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico	10	2,8
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	ximbuva	10	2,8
Fabaceae-Papilionoideae	<i>Dipteryx alata</i>	baru	9	2,5
	<i>Erythrina dominguezzi</i>	tiriceiro	11	3,0
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	figueira-da-folha-miuda	2	0,6
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	goiabeira*	2	0,6
Polygonaceae	<i>Tripalis americana</i>	novateiro	2	0,6
Rubiaceae	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	castelo	4	1,1
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	embauba	2	0,6
Verbenaceae	<i>Vitex cymosa</i>	tarumã	10	2,8
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i>	carvão-branco	24	6,6
Espécie não identificada			22	6,1
Mourão para cerca			2	0,6
Ninho artificial para arara azul			2	0,6
Cupim arbóreo			2	0,6
			361	100

*Espécie exótica

Duzentos e quarenta ninhos (67,6%) estavam em árvores vivas e 115 em árvores mortas (32,4%). Os papagaios utilizaram árvores de diferentes dimensões e cavidades com características bastante variadas (Tabela 2) para nidificar na área em estudo. Entre essas características o diâmetro interno da cavidade apresentou o menor coeficiente de variação (32,4%), enquanto a profundidade para cima apresentou o maior coeficiente (230,8%) (Tabela 2). Os ninhos se encontravam em árvores, em média, de 47,3 cm de diâmetro na altura do peito e altura média de 11,8 m (Tabela 2). A distância entre a entrada da cavidade e a base do ninho também apresentou grande variação (95,9%), com ninhos muito próximos a entrada (10 cm) e outros com grandes profundidades (6 m) (Tabela 2).

Tabela 2: Dimensões das árvores e cavidades utilizadas como ninhos pelos papagaios-verdadeiros, no período de 1997 a 2008, no Pantanal Sul-Mato-Grossense.

Dimensões	N	Média	Desvio padrão	Coef. de variação	Amplitude
Árvore					
Altura estimada da árvore (m)	361	11,8	6,4	54,2	1,3 – 30
Diâmetro altura do peito (cm)	361	47,3	24,5	51,8	16,2 – 202
Diâmetro base do ninho (cm)	361	42,9	19,8	46,1	15 – 130
Cavidade					
Altura da entrada ao solo (m)	361	5,6	2,9	52,8	1 – 19
Número de entradas	361	1,4	1,0	72,2	1 – 6
Diâmetro menor entrada (cm)	356	11,8	6,2	52,2	4 – 71
Diâmetro maior entrada (cm)	356	23,2	31,3	134,8	6 – 200
Diâmetro interno cavidade (cm)	356	19,4	6,3	32,4	8 – 42
Profundidade para baixo (cm)	356	122,9	117,9	95,9	10 – 600
Profundidade para cima (cm)	171	45,3	104,6	230,8	500 - aberto

Perdas e reutilizações de cavidades

Houve perda total ou parcial de 61 cavidades (33,5%) utilizadas como ninho pelo papagaio-verdadeiro, associadas à ação dos ventos, chuvas, cupins, queimadas e/ou derrubadas. As perdas ocorreram em árvores mortas (n= 37 cavidades), árvores vivas (n= 21), cupinzeiros arbóreos (n= 2) e ninho artificial (n= 1). Três ninhos em árvores vivas encheram com água das chuvas (dois em 1998 e um em 2006), com perda das ninhadas.

As ninhadas de 186 ninhos foram totalmente perdidas, sendo 115 ninhos na fase de postura e incubação dos ovos e 71 ninhos na fase de crescimento dos filhotes. Não houve reutilização de ninhos por papagaio-verdadeiro na mesma estação reprodutiva, mas 40 reutilizações por outras aves foram registradas, logo após (até 30 dias) a perda total da ninhada de papagaios. As espécies que

reutilizaram os ninhos foram: *Nandayus nenday* Vieillot, 1823 (n= 14 reutilizações), *Ramphastos toco* Müller, 1776 (n= 11), *Primolius auricollis* Cassin, 1853 (n= 5), *Dendrocygna viduata* Linnaeus, 1766 (n= 3), *Melanerpes candidus* Otto, 1796 (n= 2), *Aratinga acuticaudata* Vieillot, 1818 (n= 1), *Aratinga leucophthalma* Müller, 1776 (n= 1), *Gnorimopsar chopi* Vieillot, 1819 e outras duas aves não identificadas. No início de cada temporada reprodutiva do papagaio-verdadeiro registrei indícios (i.e. penas dentro e fora da cavidade, entrada e saída de indivíduos) de utilização dessas cavidades como local para pernoitar ou mesmo reproduzir em meses anteriores. Entre as espécies que também utilizam as mesmas cavidades que o papagaio-verdadeiro, destaca-se *Nandayus nenday* (n= 12 utilizações), *Melanerpes candidus* (n= 4), *Ramphastos toco* (n= 3), *Dendrocygna viduata* (n= 3), além de uma observação para: *Tyto alba*, *Glaucidium brasilianum* Gmelin, 1788 e *Falco sparverius* Linnaeus, 1758. Dois ninhos foram arrombados por pessoas na estrada de acesso à área de estudo, no ano de 1997. Outros dois ninhos foram encontrados com indícios de arrombamento em anos anteriores.

Em 1999 encontrei uma carcaça de *Nandayus nenday* dentro de um ninho onde havia um filhote vivo de papagaio-verdadeiro. Efetuei sete registros (quatro em 2007, dois em 2001 e um em 2003) de óbito (carcaça e/ou penas) de papagaio-verdadeiro adulto, dentro ou ao solo próximo às cavidades, com a perda total das ninhadas. Em cinco ocasiões registrei a presença de *Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758 dentro de cavidade e uma verifiquei que havia um ovo de papagaio-verdadeiro que posteriormente foi abandonado. Encontrei ovos de outras aves não identificadas e de *Dendrocygna viduata* junto às ninhadas de papagaio-verdadeiro (n= 3 registros). Entretanto apenas os ovos de papagaio foram bem sucedidos e os demais não eclodiram. Em duas ocasiões registrei a disputa entre dois casais de papagaio, provavelmente, pelo uso de uma cavidade.

Sucesso dos ninhos e produtividade

Entre 1997 e 2008 a probabilidade de sucesso dos ninhos (n= 361), calculada pelo método de Mayfield (1975), foi 53% e variou de 41% em 1998 a 72% em 1997 (Tabela 3). As duas fases (incubação dos ovos e crescimento dos filhotes) apresentaram probabilidades de sucesso semelhantes, sendo 74% na fase de incubação dos ovos e 71% na fase de crescimento dos filhotes (Tabela 3). Embora as probabilidades de sucesso dos ninhos tenham apresentado variações entre os anos, essas não foram significativas em nenhuma das fases analisadas (Tabela 3). Entretanto, a menor probabilidade de sucesso (53%) foi observada na fase de incubação dos ovos em 1998, seguida pela fase de crescimento dos filhotes (58%) em 2007 (Tabela 3). O ano de 1997 apresentou as maiores probabilidade de sucesso dos ninhos, sendo 80% na fase de incubação dos ovos e 90% na fase de crescimento dos filhotes (Tabela 3).

Tabela 3: Probabilidade de sucesso dos ninhos de papagaio-verdadeiro estimada pelo método de Mayfield (1975), durante a fase de incubação dos ovos e crescimento dos filhotes, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Ano	Incubação dos ovos (26 dias)	Crescimento dos filhotes (63 dias)	Todo período (89 dias)	Número de ninhos
1997	0,90	0,80	0,72	27
1998	0,53	0,77	0,41	44
1999	0,89	0,70	0,62	23
2000	0,86	0,67	0,58	25
2001	0,68	0,74	0,50	18
2002	0,83	0,72	0,60	15
2003	0,84	0,77	0,65	14
2004	0,82	0,73	0,60	23
2005	0,77	0,67	0,51	21
2006	0,66	0,74	0,49	43
2007	0,78	0,58	0,45	52
2008	0,67	0,74	0,49	56
1997-2008	0,74	0,71	0,53	361
χ^2	0, P= 1, GL=11	2,67, P= 0.914, GL=7	1,33, P= 0.998, Gl=9	

A postura dos ovos iniciou no final de julho e se estendeu até o começo de setembro, com maior frequência (73,4%) em agosto, variando de 34,8% em 1999 a 84% em 2000 (Figura 1). O nascimento dos filhotes aconteceu entre os meses de agosto e outubro, com maior frequência em setembro (71,5%), variando de 30% em 1999 a 93,3% em 2005 (Figura 1). O vôo dos jovens ocorreu entre outubro e dezembro, com maior frequência em novembro (77%), variando de 25% em 2001 a 100% em 1998 e 2004 (Figura 1). Para a maioria das temporadas reprodutivas o mês de maior atividade dos ninhos, em cada fase reprodutiva, prevaleceu sobre os demais. Apenas em 1999 as maiores frequências ocorreram em julho para a fase de postura de ovos e agosto para a fase de nascimento dos filhotes (Figura 1). Em 2005 as posturas dos ovos foram concentradas em dois meses e conseqüentemente, as demais fases também foram concentradas (Figura 1).

Nas doze temporadas reprodutivas foram postos 882 ovos (média= $2,44 \pm 0,95$ ovos por fêmea reprodutiva, amplitude= 1 a 6 ovos, n= 361 ninhos) (Tabela 4). O menor tamanho médio de postura dos ovos foi observado em 2005 ($2,19 \pm 0,93$, n= 21) e o maior em 1999 ($2,74 \pm 0,96$, n= 23) (Tabela 4). Posturas de dois e três ovos (32 e 39% dos ninhos, respectivamente) foram mais frequentes (Figura 2). As posturas de dois ovos variaram de 13,3% em 2002 a 50% em 2001 e de três ovos de 28% em 2001 a 52% em 1999 (Figura 3). Posturas de um ovo foram observadas em 18% dos ninhos, enquanto as posturas de quatro ovos em 9,4% dos ninhos e de cinco ovos em 1,4% dos ninhos (Figura 2). Em apenas um ninho em 1999 observei a postura de seis ovos.

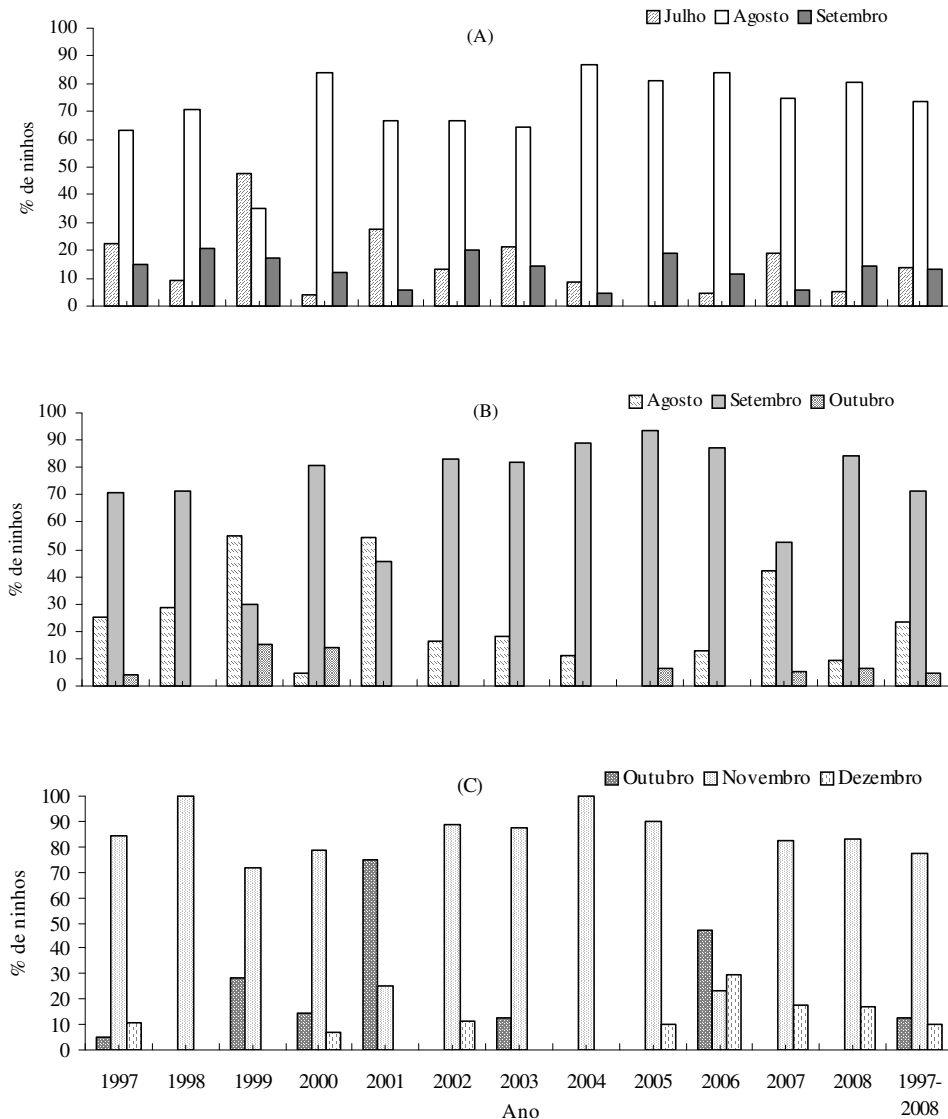


Figura 1: Frequencia mensal de ninhos ativos de papagaio-verdadeiro durante os meses de postura dos ovos (A), nascimento dos filhotes (B) e vôo dos jovens, para cada ano e para o total de anos analisados em conjunto, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Medi 81 ovos que variaram de 29,5 a 46 mm de comprimento (média= 38,6, DP=2,8) a 26,9 a 38,1 mm de largura (média= 29,2, DP=1,7). Sessenta e seis ovos, que não apresentavam rachaduras ou indícios de não eclosão, foram pesados e variaram de 12 a 22 g (média=17,3, DP=2,01). O tempo de incubação dos ovos foi detectado em cinco ninhos e variou de 24 a 28 dias (média= 26 dias, DP= 1,4 dias, n= 8 ovos). Nas doze temporadas reprodutivas nasceram 491 filhotes (média= $1,99 \pm 0,79$ filhotes por fêmea reprodutiva, variação= 1 a 5 filhotes, n= 246 ninhos) (Tabela 4). O menor tamanho médio de ninhada (1,67 filhotes) foi observado em 2002 e 2005 (DP= 0,65 e 0,82, n= 12 e 15 ninhos, respectivamente) (Tabela 4) e o maior em 2005 (2,40 filhotes $\pm 0,75$, n= 20) (Tabela 4). Ninhadas de dois filhotes foram mais frequentes (45% dos

ninhos) do que os demais tamanhos (Figura 2), variando de 23,8% em 2000 a 63,6% em 2003 (Figura 3). As ninhadas de um filhote foram observadas em 29% dos ninhos, seguido das ninhadas de três (23,6%) e quatro (2,4%) filhotes (Figura 2). Em quatro ninhos detectei o intervalo de tempo entre as eclosões dos ovos de um mesmo ninho (independente da ordem), que variou de 1 a 13 dias (média= 5 dias, DP= 4,2, n= 8 filhotes). O nascimento de quatro filhotes foi registrado em quatro anos (1997, 1999, 2006 e 2008) (Figura 3). A relação entre o nascimento de filhotes machos e fêmeas (38 e 45, respectivamente), analisados em 57 ninhos (1998, 2000, 2004, 2005 e 2006) variou significativamente ($\chi^2= 4,035$, GL= 4, P= 0,401). Em 2000 nasceram mais fêmeas que machos (5 machos:12 fêmeas) e em 2005 mais machos que fêmeas (5 machos: 2 fêmeas).

Tabela 4: Número médio (\pm DP, variação, n) dos ovos, filhotes e jovens que voaram, por ninho de papagaio-verdadeiro, para cada temporada reprodutiva e nos doze anos analisados em conjunto, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Ano	Ovos	Filhotes	Jovens
1997	2,37 \pm 0,93 (1-4), 27	2,08 \pm 0,83 (1-4), 24	2,16 \pm 0,77 (1-4), 19
1998	2,50 \pm 1,09 (1-5), 44	1,95 \pm 0,74 (1-3), 21	1,38 \pm 0,50 (1-2), 16
1999	2,74 \pm 0,96 (1-6), 23	2,40 \pm 0,75 (1-4), 20	2,21 \pm 0,58 (1-3), 14
2000	2,24 \pm 0,78 (1-3), 25	1,71 \pm 0,85 (1-3), 21	1,50 \pm 0,65 (1-3), 14
2001	2,22 \pm 0,81 (1-4), 18	2,09 \pm 0,70 (1-3), 11	2,00 \pm 0,76 (1-3), 8
2002	2,53 \pm 1,13 (1-4), 15	1,67 \pm 0,65 (1-3), 12	1,56 \pm 0,53 (1-2), 9
2003	2,64 \pm 1,01 (1-4), 14	2,00 \pm 0,63 (1-3), 11	1,50 \pm 0,76 (1-3), 8
2004	2,22 \pm 0,99 (1-5), 23	1,89 \pm 0,68 (1-3), 18	1,92 \pm 0,64 (1-3), 13
2005	2,19 \pm 0,93 (1-4), 21	1,67 \pm 0,82 (1-3), 15	1,50 \pm 0,71 (1-3), 10
2006	2,51 \pm 1,01 (1-4), 43	2,17 \pm 1,03 (1-4), 23	1,53 \pm 0,62 (1-3), 17
2007	2,46 \pm 0,83 (1-4), 52	1,92 \pm 0,71 (1-3), 38	1,83 \pm 0,78 (1-3), 23
2008	2,52 \pm 0,93 (1-5), 56	2,16 \pm 0,77 (1-4), 32	1,83 \pm 0,70 (1-3), 24
1997-2008	2,44 \pm 0,95 (1-6), 361	1,99 \pm 0,79 (1-5), 246	1,77 \pm 0,71 (1-4), 175

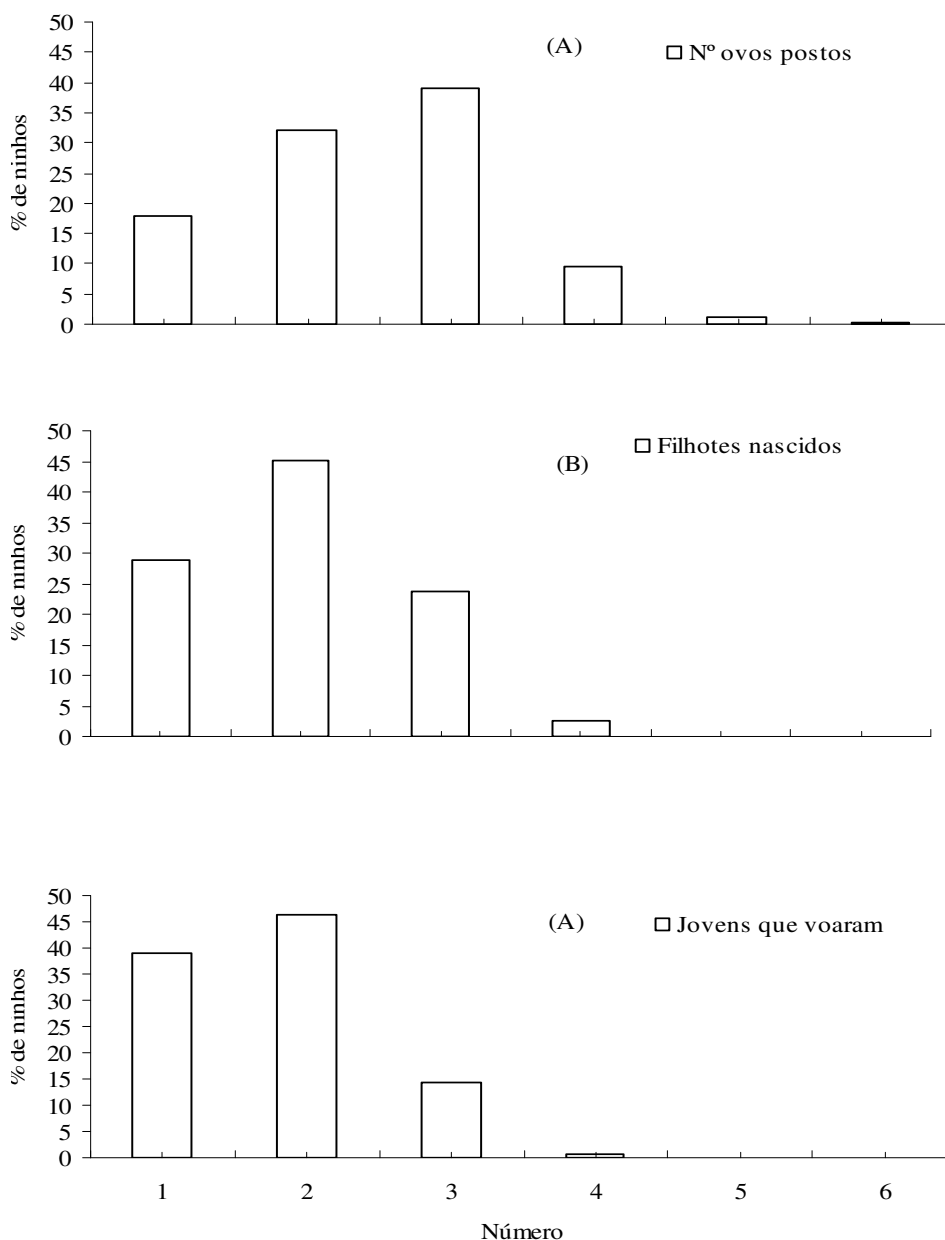


Figura 2: Frequencia de ovos postos (n= 361 ninhos) (A), de filhotes nascidos (n= 246 ninhos) (B) e jovens que voaram (n= 175 ninhos), por ninho de papagaio-verdadeiro, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul-Grossense (Brasil).

Nas doze temporadas reprodutivas voaram 309 jovens (média= 1,77 filhotes \pm 0,71, variação= 1 a 4 jovens, n= 175 ninhos) (Tabela 4). O menor tamanho médio de ninhadas de jovens que voaram por ninho foi observado em 1998 (média= 1,38 jovens \pm 0,50, n= 16 ninhos) e o maior em 2005 (2,40 filhotes \pm 0,75, n= 20) (Tabela 4). Foram mais freqüentes os ninhos dos quais voaram dois jovens (46,3% dos ninhos), (Figura 2), variando de 25% em 2003 a 64,3% em 1999 (Figura 3). Em 39% dos ninhos voou apenas um filhote e em 14,3% voaram três filhotes (Figura 2).

Apenas em 1997 voaram quatro filhotes de um mesmo ninho, enquanto em 1998 e 2002

voaram no máximo dois jovens por ninho (Figura 3). O tempo de permanência dos filhotes dentro do ninho foi detectado em cinco ninhos e variou de 55 a 68 dias (média= 63 dias, DP= 4,5 dias, n= 10 filhotes).

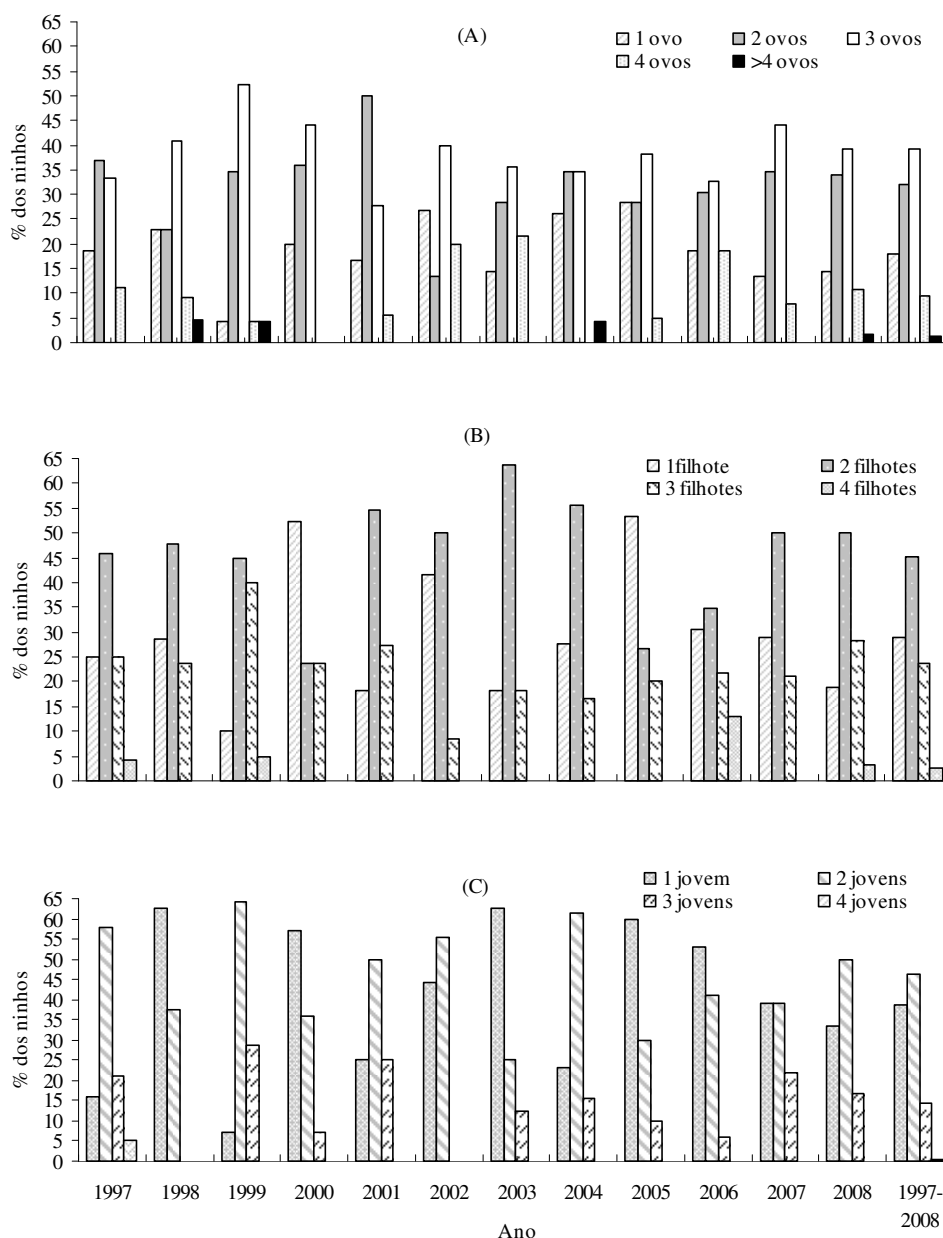


Figura 3: Variação do número de ovos postos (A), filhotes nascidos (B) e jovens que voam (C), dos ninhos de papagaio-verdadeiro, para cada ano e para o total de anos analisados em conjunto, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Desempenho reprodutivo

Nos doze anos de reprodução do papagaio-verdadeiro, analisados em conjunto, voaram 0,9 jovens por fêmea reprodutiva em cada temporada (Tabela 5). Nesse período as fêmeas reprodutivas tiveram um investimento inicial de 2,4 ovos (Tabela 5). A fecundidade das fêmeas (número de ovos

postos por fêmea reprodutiva), não variou significativamente entre os anos ($H= 8,26$, $df= 11$, $P=0,69$, $n= 361$).

Entretanto, houve diferença significativa entre os anos para o número de filhotes que nasceram ($H= 25,03$, $df= 11$, $P < 0,05$, $n= 361$) e número de jovens que voaram por fêmea ($H = 22,83$, $df= 11$, $P < 0,05$, $n= 361$). Os anos de 1997, 1999 e 2004 apresentaram os melhores resultados da reprodução dos casais de papagaio-verdadeiro por temporada, com uma produção que variou entre 1,1 a 1,5 jovens que voaram por fêmea, de um investimento inicial de 2,2 a 2,7 ovos (Tabela 5). Os anos de 1998, 2005 e 2006 apresentaram os menores resultados, com a variação de 0,5 a 0,7 jovens que voaram por fêmea, a partir dos investimentos iniciais de 2,2 a 2,5 ovos por fêmea (Tabela 5).

Tabela 5: Parâmetros reprodutivos do papagaio-verdadeiro em cada fase da reprodução analisados anualmente e nos doze anos em conjunto, entre 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Ano	Número de ovos	Ovos / fêmea (\pm)	Sobrev. ovos	Número filhotes nasceram	Sobrev. filhotes	Filhotes / fêmea (\pm)	Número jovens voaram	Jovens / fêmea (\pm)
1997	64	2,4 \pm 0,93	0,78	50	0,82	1,9 \pm 1,03	41	1,5 \pm 1,19
1998	110	2,5 \pm 1,10	0,37	41	0,54	0,9 \pm 1,11	22	0,5 \pm 0,73
1999	63	2,7 \pm 0,96	0,76	48	0,65	2,1 \pm 1,08	31	1,3 \pm 1,19
2000	56	2,2 \pm 0,78	0,64	36	0,58	1,4 \pm 1,0	21	0,8 \pm 0,9
2001	40	2,2 \pm 0,81	0,58	23	0,70	1,3 \pm 1,18	16	0,9 \pm 1,13
2002	38	2,5 \pm 1,13	0,53	20	0,70	1,3 \pm 0,9	14	0,9 \pm 0,88
2003	37	2,6 \pm 1,01	0,59	22	0,55	1,6 \pm 1,57	12	0,9 \pm 0,86
2004	51	2,2 \pm 0,99	0,67	34	0,74	1,5 \pm 0,99	25	1,1 \pm 1,08
2005	46	2,2 \pm 0,93	0,54	25	0,60	1,2 \pm 1,03	15	0,7 \pm 0,9
2006	108	2,5 \pm 1,01	0,46	50	0,52	1,2 \pm 1,16	26	0,6 \pm 0,61
2007	128	2,5 \pm 0,83	0,57	73	0,58	1,4 \pm 1,05	42	0,8 \pm 1,05
2008	141	2,5 \pm 0,93	0,49	69	0,64	1,2 \pm 1,22	44	0,8 \pm 1,02
1997-2008	882	2,4 \pm 0,95	0,56	491	0,63	1,4 \pm 1,14	309	0,9 \pm 1,01

Perdas de ovos e filhotes

Cerca de 44% dos ovos foram perdidos ($n= 882$ ovos postos), durante as doze temporadas reprodutivas, resultando no fracasso de 32% dos ninhos (Tabela 6). O maior fracasso dos ninhos na fase de incubação dos ovos ocorreu em 1998, com 52,3% dos ninhos fracassados, seguido dos anos de 2006 e 2008, com mais de 40% de fracassos (Tabela 6). Entre as prováveis causas da perda de ovos a mais freqüente foi a predação natural (26,5% dos ovos). Embora não tenha determinado com segurança quais os predadores dos ovos, registrei o ataque de *Ramphastos toco* em três ninhos (perda

de 5 ovos) e marcas de unhas de mamíferos em outros três ninhos (perda de 3 ovos). Os anos de 1998 e 2006 apresentaram as maiores perdas de ovos por predação natural (40 e 39%, respectivamente), enquanto as menores ocorreram nos anos de 1999 e 1997 (11 e 12,5%, respectivamente) (Figura 4). A infertilidade/inviabilidade do ovo foi a segunda provável causa e representou a perda de 16,2% do total de ovos, sendo as maiores perdas observadas em 2001 e 2003 (22,5 e 24,3%, respectivamente) e as menores em 2006 e 1997 (9,3 e 9,4%, respectivamente) (Figura 4). A queda da árvore e/ou alagamento da cavidade devido às chuvas e/ou ventos fortes ocasionou a perda de 1,6% dos ovos e ocasionou a perda de 5,5% dos ovos de 1998, 5,6% dos ovos de 2006 e 1,4 % dos ovos de 2008 (Figura 4).

Tabela 6: Ninhos ativos e fracassados (% , n) de papagaio-verdadeiro, na fase de incubação dos ovos e fase de crescimento dos filhotes, durante o período de 1997 a 2008, no Pantanal de Miranda, Mato Grosso do Sul (Brasil).

Ano	Ninhos na fase de incubação dos ovos		Ninhos na fase de crescimento dos filhotes	
	Ativos	% Fracassados (n)	Ativos	% Fracassados (n)
1997	27	11,1 (3)	24	20,8 (5)
1998	44	52,3 (23)	21	23,8 (5)
1999	23	13 (3)	20	30 (6)
2000	25	16 (4)	21	33,3 (7)
2001	18	38,9 (7)	11	27,3 (3)
2002	15	20 (3)	12	25 (3)
2003	14	21,4 (3)	11	27,3 (3)
2004	23	21,7 (5)	18	27,8 (5)
2005	21	28,6 (6)	15	33,3 (5)
2006	43	46,5 (20)	23	26,1 (6)
2007	52	26,9 (14)	38	39,5 (15)
2008	56	42,9 (24)	32	25 (8)
97-08	361	32 (115)	246	29 (71)

Cerca de 37% dos filhotes foram perdidos (n= 491 filhotes nascidos), durante as doze temporadas reprodutivas, resultando no fracasso de 29% dos ninhos (Tabela 6). O maior fracasso dos ninhos na fase de crescimento dos filhotes ocorreu em 2007, com aproximadamente 40% dos ninhos fracassados, seguido dos anos de 2000 e 2005, com mais de 30% de fracassos (Tabela 6). A predação natural (21,6%) foi a principal causa de perda de filhotes. Os anos de 1999, 2005 e 2006 apresentaram as maiores perdas de filhotes por predação natural (33,3 e 32% para os dois últimos anos, respectivamente), enquanto as menores ocorreram nos anos de 1997 e 1998 (2 e 4,9%, respectivamente) (Figura 4). O abandono do ninho foi a segunda provável causa nessa fase e correspondeu a perda de 5,3% dos filhotes. Os anos de 1998 e 2000 apresentarem as maiores perdas (22 e 16,7%, respectivamente), enquanto as menores foram registradas em 2006 e 1997 (9,3 e 9,4%, respectivamente) (Figura 4). Óbito por causa desconhecida correspondeu à perda de 7,7% dos filhotes

e foram mais freqüentes em 2006 e 2003 (14 e 13,6%, respectivamente) e menos freqüentes em 1999 e 2005 (2,1 e 4%, respectivamente) (Figura 4). A queda da árvore e/ou alagamento da cavidade devido às chuvas e/ou ventos fortes ocasionou a perda de 2,2% dos filhotes e representou a perda de 8% dos filhotes do ano de 1997, 14,6% do ano de 1998 e 1,4% do ano de 2007 (Figura 4). A perda de filhotes por coleta ilegal foi praticamente inexistente e detectei apenas três ninhos violados, mas detectei a retirada de um filhote em 1999 e nos outros dois ninhos não foi possível detectar quantos filhotes foram retirados.

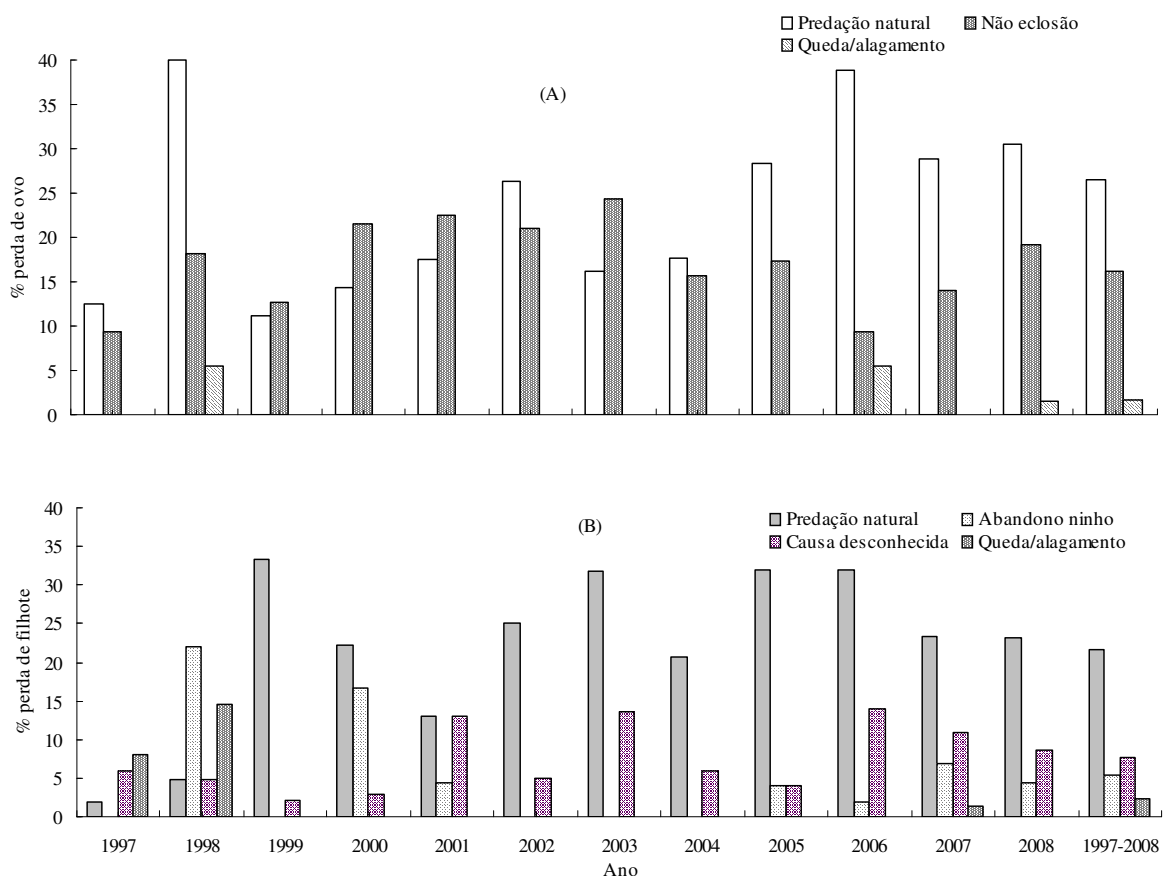


Figura 4: Frequências anuais das causas de perdas de ninhos do papagaio-verdadeiro no período de incubação dos ovos (A) e crescimento dos filhotes (B), entre 1997 e 2008, no Pantanal de Miranda (Brasil). Excluído a perda de um filhote por captura ilegal, no ano de 1997.

Relação com a precipitação

O regime pluviométrico da área de estudo, durante o período de 1996 a 2007 (considerando o ano anterior a primeira e a última temporada reprodutiva), variou de 606,5 mm (2002) a 1.468 mm (1997), com um valor médio de 1.124,8 mm (DP= 364,8 mm) (Figura 5). O trimestre mais chuvoso compreendeu os meses de janeiro a março (41,2% da precipitação anual) e o trimestre menos chuvoso os meses de julho a setembro (10,5% da precipitação anual).

O número médio de ovos por postura ($r = 0,29$, $F = 0,95$, $P = 0,35$), o número de filhotes nascidos ($r = 0,15$, $F = 0,254$, $P = 0,62$) e o número de jovens que voaram ($r = 0,03$, $F = 0,01$, $P = 0,92$) por fêmea reprodutiva de papagaio-verdadeiro, não foram significativamente relacionados à quantidade total de precipitação do ano anterior (janeiro a dezembro). A produção de ovos foi relativamente constante ao longo das temporadas reprodutivas, independente das variações pluviométricas, mesmo durante episódios climáticos como La Niña, em 1998-2000 (Figura 5).

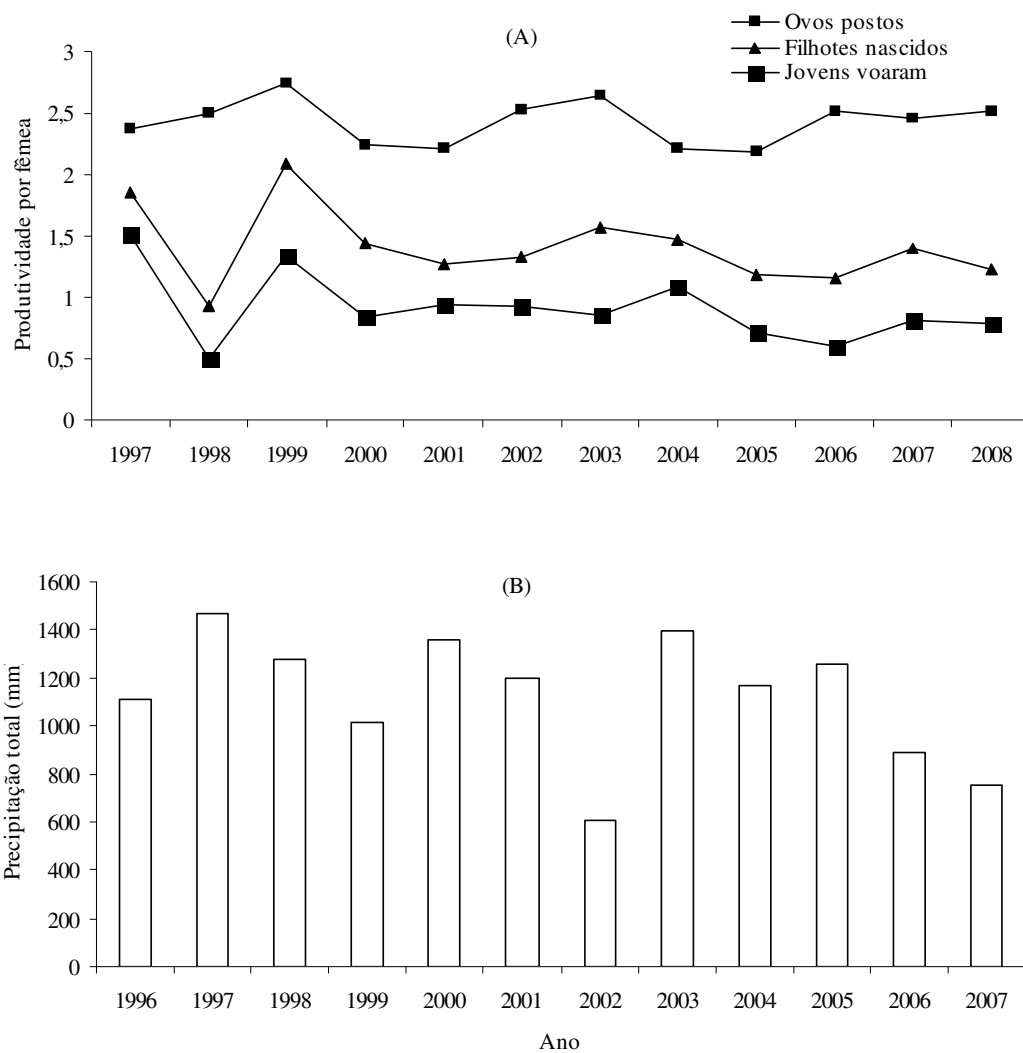


Figura 5: Produtividade do papagaio-verdadeiro (1997 a 2008) (A) e dados pluviométricos da área de estudo referentes ao ano anterior a cada estação (1996 a 2007) (B), no Pantanal de Miranda (Brasil).

DISCUSSÃO

Utilização de cavidades pelo papagaio-verdadeiro

No Pantanal de Miranda o papagaio-verdadeiro nidificou em diferentes ambientes (pastagem exótica com árvores isoladas, planície alagável, mata seca e área antropizada), com exceção da mata ciliar. Cerca de 80% dos ninhos estavam em ambientes abertos e, embora não tenha realizado uma análise sobre a disponibilidade de cavidades, aparentemente, a ação de chuvas e/ou ventos fortes diretamente nas árvores mais isoladas em ambientes abertos, parece facilitar a formação de cavidades (p.ex. cavidades iniciadas após queda de galho). Entretanto, o encontro de um número maior de ninhos em áreas abertas, incluindo redor das sedes, retiros e ao longo das estradas, também pode estar associado à facilidade de acesso, visibilidade e frequência de passagem no local. Em geral, os ninhos estavam em cavidades secundárias de árvores maduras e, em baixa frequência, o papagaio-verdadeiro utilizou outros substratos (i.e. cupim arbóreo, caixa-ninho artificial, mourão de cerca). No cerrado alguns ninhos de papagaio-verdadeiro estavam em cupinzeiros terrestres (BIANCHI, C. 2000, com. pess.) e na floresta ombrófila alguns ninhos de *A. brasiliensis* estavam em bromélias arbóreas (SIPINSKI; BÓÇON, 2008). Na Argentina o papagaio-verdadeiro utilizou oito espécies arbóreas para nidificar, com metade dos ninhos em duas espécies vegetais (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schltld. e *Schinopsis balansae* Engl.) (SAUAD et al., 1991b) e nesse estudo nidificou em cavidades de 26 espécies em 13 famílias. Embora não tenha realizado um estudo de caracterização da comunidade arbórea na área de estudo, metade dos ninhos de papagaio-verdadeiro estava em espécies de três famílias *Arecaceae*, *Bignoniaceae* e *Anacardiaceae*. Aparentemente, nesse estudo, o papagaio-verdadeiro não foi seletivo e utilizou as cavidades arbóreas disponíveis na temporada reprodutiva. Outras espécies do gênero *Amazona* também utilizaram grande número de espécies arbóreas para nidificar (p.ex. 23 espécies utilizadas pelo *A. pretrei*, PRESTES et al., 1997 e 14 pelo *A. brasiliensis*, SIPINSKI; BÓÇON, 2008), indicando o uso de cavidades disponíveis na área.

O papagaio-verdadeiro também não demonstrou exigências quanto aos tamanhos e as dimensões das árvores e cavidades no Pantanal de Miranda e na Argentina (SAUAD et al., 1991b), onde utilizou árvores e cavidades com características morfológicas muito diversas. Aparentemente, os psitacídeos selecionam os ninhos com base em um amplo espectro de características de tamanhos/dimensões variadas (GUEDES, 1993; PRESTES et al., 2008). Possivelmente, essa grande variação está associada ao fato dos psitacídeos não serem escavadores primários, ou seja, não perfuram um tronco intacto, mas utilizam as cavidades disponíveis que apresentam condições mínimas adequadas de acesso para o cuidado com os filhotes. Entretanto, a mortalidade natural de árvores é mais baixa nos trópicos do que em áreas temperadas e apenas um pequeno número de espécies pode originar cavidades quando ainda vivas (GIBBS et al., 1993). Nesse estudo, mais da

metade (~66%) dos ninhos de papagaio-verdadeiro estava localizado em cavidades de árvores vivas e cerca de 94% na mesma condição foi registrado na Argentina (SAUAD et al., 1991a). Já *A. brasiliensis* em São Paulo utilizou, principalmente, árvores mortas em floresta alagável (MARTUSCELLI, 1995), enquanto no Paraná, árvores vivas em florestas pluviais tropicais (SCHERER-NETO, 1989). Na área em estudo, todos os ninhos que caíram estavam em árvores mortas e sofreram ação de chuva, vento e/ou cupins, sugerindo que ninhos em árvores mortas são mais suscetíveis a serem perdidos. Embora as limitações na disponibilidade de cavidades para nidificação nos trópicos possam ser mais severas, pois sustentam 2,5 vezes mais espécies de aves que utilizam cavidades (GIBBS et al. 1993), nesse estudo observei apenas duas disputas diretas entre casais de papagaio-verdadeiro, além de uma carcaça de príncipe-negro dentro de um ninho com filhote de papagaio-verdadeiro. O pequeno número de observações de disputa durante doze anos de estudo indica que, possivelmente, a disponibilidade de cavidades para nidificação do papagaio-verdadeiro na área em estudo não foi um fator limitante.

Sucesso dos ninhos e parâmetros reprodutivos

O período reprodutivo do papagaio-verdadeiro no Pantanal de Miranda inicia em meados da estação seca (julho) e se estende até meados da estação chuvosa (dezembro). As diferentes fases reprodutivas (postura dos ovos, nascimento dos filhotes e vôo dos jovens), ocorrem em ciclos de três meses, com pouca variação entre os anos, principalmente nos meses de maior frequência para cada fase. Outras espécies de papagaios no Brasil também se reproduzem nos meses que, em parte, se sobrepõe ao período utilizado pelo papagaio-verdadeiro, como o *A. pretrei*, que reproduz de setembro a janeiro (PRESTES et al., 2008) e *A. brasiliensis* de outubro a março (SIPINSKI; BÓÇON, 2008). Entretanto, em ambientes altamente sazonais como o Pantanal, o período reprodutivo coincide com a maior disponibilidade de recursos alimentares (p.ex. frutos secos). A reprodução no período de seca, potencialmente, diminui os riscos de alagamento e/ou maior umidade dos ninhos por água de chuva. Outro fator a considerar é a menor competição por cavidades para nidificar, uma vez que outras espécies frugívoras e insetívoras tendem a iniciar a reprodução após o início da estação chuvosa.

O papagaio-verdadeiro apresentou cerca de 53% de sucesso dos ninhos na área de estudo, que variou de 41% a 72% ao longo dos doze anos. Na Argentina a espécie obteve sucesso de 50% dos ninhos (BANCHS et al., 2000). Para outras espécies do gênero *Amazona* foram registradas taxas de sucesso dos ninhos que variaram de 42% a 80% (ENKERLIN-HOEFLICH, 1995; RENTON; SALINAS-MELGOSA, 2004; SNYDER et al., 1987). Baixas taxas de nidificação e sucesso reprodutivo foram relatadas para outros papagaios em ambiente perturbados, onde a

principal causa de insucesso do ninho é a limitação na disponibilidade de alimento (SAUNDERS 1986) ou predação (ENKERLIN-HOEFLICH, 1995). Aparentemente, existe relação direta entre a precipitação e floração/frutificação para a maioria das espécies de plantas de áreas secas (GIBBS; GRANT 1987; BANCROFT et al., 2000; RENTON, 2002). Consequentemente, o número e a qualidade de ovos postos pelas fêmeas podem ser afetados pela maior disponibilidade de alimentos disponíveis, ocasionando as melhores condições nutricionais da fêmea no momento da postura (MARTIN, 1987). Ainda, nesse estudo, a variação do número de ovos postos, assim como a variação de filhotes nascidos e jovens que voaram, não foi significativamente relacionada ao regime pluviométrico do ano anterior (janeiro a dezembro). Possivelmente, sendo o papagaio-verdadeiro um generalista quanto aos recursos alimentares, apresenta grande flexibilidade à disponibilidade desses recursos que, no mosaico de ambientes em estudo com áreas alagáveis e secas, apresentou vegetação e susceptibilidade a chuvas/cheias muito distintas. Dessa forma, a oferta de recursos e condições para reprodução da espécie no período em estudo pode não ter declinado a ponto de impactar profundamente o sucesso reprodutivo do papagaio-verdadeiro.

As perdas de ovos ou filhotes responderam a diversos fatores incluindo, presumivelmente, variáveis não controladas/detectadas. Entre os principais fatores detectados, destaca-se a predação natural que também configurou como uma das principais ameaças ao sucesso reprodutivo de outros psitacídeos (ENKERLIN-HOEFLICH, 1995; KOENIG, 2001; RENTON; SALINAS-MELGOZA, 2004; SANZ; RODRIGUEZ-FERRARO, 2006; SNYDER et al., 1987). Embora ninhos em cavidades apresentem menores riscos de predação do que ninhos abertos, em regiões tropicais estão, aparentemente, sujeitos a uma maior densidade e variedade de espécies, potencialmente predadoras, em comparação aos ambientes temperados (SKUTCH, 1985; SNYDER et al., 2000). Por sua vez, o Pantanal tem como uma de suas principais características a grande abundância de diferentes espécies da fauna (COUTINHO et al., 1997), incluindo potenciais predadores de ninhos de papagaio-verdadeiro (obs. pess.). Embora não tenha realizado um estudo detalhado sobre a variedade e abundância dos predadores de ninhos, presumivelmente, a flutuação da taxa de predação responde, entre outros fatores, ao aumento da abundância de outras presas que, por sua vez, reduz a pressão sobre os ninhos de papagaio-verdadeiro. Registrei o óbito, com indícios de predação, de um dos adultos em cinco ninhos, com a perda dos ninhos por fome e/ou problemas de termorregulação. Esses registros ocorreram em temporadas reprodutivas onde também observei a ocorrência de fogo na vegetação nativa durante a reprodução do papagaio-verdadeiro e, potencialmente, pode ter contribuído para a alteração da relação predador-presa.

Nesse estudo, o sucesso reprodutivo do papagaio-verdadeiro apresentou variação em resposta, principalmente, a flutuação da taxa de predação de ovos e filhotes. Entretanto, o sucesso

reprodutivo do papagaio-verdadeiro foi, em parte, semelhante ao de outras espécies de papagaios de áreas sazonais. Como uma espécie generalista, ocupa áreas heterogêneas na América do Sul e apresenta grande flexibilidade de adaptação para se ajustar a situações extremas. Paralelamente, os parâmetros reprodutivos encontrados podem ser importantes referências para planos de conservação da espécie que, embora ainda não ameaçada de extinção, pode chegar a essa situação tendo em vista as ameaças antrópicas como descaracterização do ambiente e captura ilegal de filhotes. As variações observadas quanto aos parâmetros reprodutivos da espécie durante os doze anos indicam que estudos de longo prazo são mais adequados para orientar programas de conservação e gestão da espécie. Tal fato enfatiza a necessidade de monitoramento em longo prazo para o papagaio-verdadeiro.

REFERÊNCIAS

- ABDON, M. M.; SILVA, J. S.V.; POTT, V. J.; POTT, A.; SILVA, M. P. Utilização de dados analógicos do Landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. especial, p.1799-1813, 1998.
- ADÁMOLI, J. Fitogeografia do Pantanal. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. 1, Corumbá. Anais. Brasília, EMBRAPA, p. 105-106, 1986.
- ANKNEY, C. D.; MACINNES, C. D. Nutrient reserves and reproductive performance of female Lesser Snow Geese. **Auk**, v. 95, p. 459–471, 1978.
- BANCHS, R.; MOCHIONE, F.; CODESIDO, M.; GADO, P.; GRILLI, P. Parámetros reproductivos de *Amazona aestiva* (Psittacidae) en el Chaco Argentino. **Ornitologia Brasileira no Século XX**. Ed. UNISUL, p. 373, 2000.
- BANCROFT, G. T.; BOWMAN, R.; SAWICKI, R. J. Rainfall, fruiting phenology, and the nesting season of White-crowned Pigeons in the upper Florida Keys. **Auk**, v. 117, p. 416–426, 2000.
- BART, J.; ROBSON, D. S. Estimating survivorship when the subjects are visited periodically. **Ecology**, v. 63, p. 1078–1090, 1982.
- BEISSINGER, S. R. **Population viability analysis: past, present, future.** In: S. R. BEISSINGER AND D. R. MCCULLOUGH (Eds.), Population viability analysis. University of Chicago Press, Chicago, 2002, p. 5–17.
- BEISSINGER, S. R.; BUCHER, E. H. Sustainable harvesting of parrots for conservation. BEISSINGER, S. R. AND SNYDER, N. F. R. (Eds.) In: **New World Parrots in Crisis: Solutions from Conservation Biology**, 1992a, p.73-115.
- BEISSINGER, S. R.; BUCHER, E. H. Can parrots be conserved through sustainable harvesting? **BioScience**, v. 42, n. 3, p. 164-173, 1992b.
- BEISSINGER, S. R.; WESTPHAL, M. I. On the use of demographic models of population viability in endangered species management. **Journal of Wildlife Management**, v. 62, p. 821–841, 1998.
- CONOVER, W. J. **Practical nonparametric statistics**. 3rd ed. Wiley & Sons, New York, 1998.
- COUTINHO, M.; CAMPOS, Z.; MOURÃO, G.; MAURO, R. Aspectos ecológicos dos vertebrados terrestres e semi-aquáticos no Pantanal. In: Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal): Diagnóstico dos meios físicos e bióticos. 1997, v. 2, t. 3. cap. 2, p. 183-322.
- ENKERLIN-HOEFLICH, E. C. **Comparative ecology and reproductive biology of three species of Amazona parrots in northeastern Mexico**. Ph.D. dissertation, Texas A & M University, Austin, TX, 1995.
- FORSHAW, J. M. **Parrots of the world**. 3. ed. Lansdowne Press: Melbourne, Australia, 1989.
- GIBBS, J. P.; HUNTER-JR, M. L.; MELVIN, S. M. Snags availability and communities of cavity

- nesting birds in Tropical versus Temperate Forests. **Biotropica**, v. 25, n. 2, p. 236-241, 1993.
- GIBBS, H. L.; GRANT, P. R. Ecological consequences of an exceptionally strong El Niño event on Darwin's Finches. **Ecology**, v. 68, p. 1735-1746, 1987.
- GRIFFITHS, R.; DOUBLE, M.; ORR, K. C. Y.; DAWSON, R. J. G. DNA test to Sex most birds. **Molecular Ecology**, v. 7, p. 1071-1075, 1998.
- GUEDES N. M. R. Biologia reprodutiva de Arara Azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) Pantanal - MS, Brasil. Dissertação de Mestrado, ESALQ, Univ. São Paulo, Piracicaba, 1993.
- GUEDES, N. M. R.; SEIXAS, G. H. F. Métodos para estudos de reprodução de psitacídeos. In: GALETTI, M e M. A. PIZO (Eds.). **Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil**, Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002, p. 123-140.
- JOHNSON, D. H. Estimating nest success: The Mayfield method and an alternative. **Auk**, v. 96, p. 651-661, 1979.
- KOENIG, S. E. The breeding biology of Blackbilled Parrot *Amazona agilis* and Yellow-billed Parrot *Amazona collaria* in Cockpit Country, Jamaica. **Bird Conservation International**, v. 11, p. 205-225, 2001.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Harper and Row, New York, 1989.
- LACK, D. **Population studies of birds**. Clarendon Press, London, 1966.
- LACY, R. C.; FLESNESS, N. R.; SEAL, S. Puerto Rican Parrot *Amazona vittata* population viability analysis and recommendations. **Captive Breeding Specialist Group**, Apple Valley, MN. 1989.
- MARTIN, T. E. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. **Annual Review of Ecology and Systematic**, v. 18, p. 453-487, 1987.
- MARTUSCELLI, P. Ecology and conservation of the Red-tailed Amazon *Amazona brasiliensis* in southeastern Brazil. **Bird Conservation International**, v. 5, p. 405-420, 1995.
- MAYFIELD, H. Suggestions for calculating nesting success. **Wilson Journal of Ornithology**, v. 87, p. 456-466, 1975.
- PERRY, D. R. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. **Biotropica**, v. 10, p. 155-156, 1978.
- POTT, A. Vegetação. In: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP. **Diagnóstico dos meios físico e biológico: meio biótico**. Brasília: DF, 1997, v. 2, n. 2, p. 1-191.
- POTT, A.; POTT, V. J.; SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Peculiaridades da flórua fanerogâmica da fazenda Caiman, sub-região de Aquidauana, Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL MANEJO E CONSERVAÇÃO, Corumbá.. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. p. 298-325.

- PRESTES, N. P.; MARTINEZ, J.; MEYERS, P. A.; HANSEN, L. H.; XAVIER, M. N. Nest characteristics of the Red-spectacled Amazon *Amazona pretrei* Temminck, 1830 (Psittacidae). **Ararajuba**, v. 5, n. 2, p.151-158, 1997.
- PRESTES, N. P.; MARTINEZ, J.; REZENDE, E. Biología reproductiva do papagaio-charão (*Amazona pretrei*). In: MARTINEZ, J.; PRESTES, N. (Ed.). **Biologia da Conservação**: estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios no Brasil. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo Editora, 2008, p. 139-155.
- RENTON, K. Influence of environmental variability on the growth of Lilac-crowned Parrot nestlings. **Ibis**, v. 144, p. 331–339, 2002.
- RENTON, K.; SALINAS-MELGOZA, A. Climatic variability, nest predation, and reproductive output of Lilac-crowned Parrots (*Amazona finschi*) in tropical dry forest of western Mexico. **Auk**, v. 121, p. 1214–1225, 2004.
- RODRÍGUEZ, J. P.; FAJARDO, L.; HERRERA, I.; SÁNCHEZ, A.; REYES, A. Yellow-shouldered Parrot (*Amazona barbadensis*) on the islands of Margarita and La Blanquilla, Venezuela, In: H. R. AKCAKAYA, M. BURGMAN, O. KINDVALL, C. WOOD, P. SJOREN-GULVE, J. HATTFIELD, AND M. MCCARTHY (Eds.), **Species conservation and management: case studies**. Oxford University Press, Oxford. 2004, p. 361–370.
- RODRÍGUEZ, J. P.; ROJAS-SUÁREZ, F. Análisis de viabilidad poblacional de tres poblaciones de psitácidos insulares de Venezuela, In: G. MORALES, I. NOVO, D. BIGIO, A. LUY; F. ROJAS-SUÁREZ (Eds.), **Biología y conservación de los psitácidos de Venezuela**. Gráficas Giavimar, Caracas, Venezuela, 1994, p. 97–113.
- ROJAS-SUÁREZ, F. Biología Reprodutctiva de la Cotorra *Amazona barbadensis* (Ave: Psitaciformes) en la Península de Macanao, Estado Nueva Esparta, In: MORALES, G. I. NOVO, D. BIGIO, A. LUY AND F. ROJAS-SUÁREZ (Eds.), **Biología y conservación de los psitácidos de Venezuela, Caracas**, 1994, p.73-96.
- ROWLEY, I.; CHAPMAN, G. The breeding biology, food, social organization, demography and conservation of the Major Mitchell or Pink Cockatoo, *Cacatua leadbeateri*, on the margin of the western Australian wheatbelt. **Australian Journal of Zoology**, v. 39, p. 211–261, 1991.
- SANZ, V.; RODRIGUEZ-FERRARO, A. Reproductive parameters and productivity of the Yellow-shouldered parrot on Margarita Island, Venezuela: a long-term study. **The Condor**, v. 108, p. 178–192, 2006.
- SAUAD, J. J.; NUNEZ, V.; GARRIDO, J. L.; MOSA, S.; CALZON, M.; CHOROLQUE, Z. M. Ambientes del Loro Hablador *Amazona aestiva*, Argentina. III. Características de los Árboles-Nido. **Manejo de Fauna**, v. 4, p. 1-12, 1991a.
- SAUAD, J. J.; NUNEZ, V.; GARRIDO, J. L.; MOSA, S.; CALZON, M. E.; CHOROLQUE, Z. M. Ambientes del Loro Hablador *Amazona aestiva*, Argentina. II. Densidade de Nidos. **Manejo de Fauna**, v. 5, p. 1-12, 1991b.
- SAUNDERS, D. A. Breeding season, nesting success and nestling growth in Carnaby's Cockatoo,

Calyptorhynchus funereus latiostris, over 16 years at Coomallo creek, and a method for assessing the viability of populations in other areas. **Australian Wildlife Research** 13:261–273, 1986.

SCHERER-NETO, P. **Contribuição à biologia do papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Psittacidae, Aves)**. Dissertação Mestrado -Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989, 170f.

SEIXAS, G. H. F.; MOURÃO, G. M. Growth of nestlings of the blue-fronted amazon (*Amazona aestiva*) raised in the wild or in captivity. **Ornitologia Neotropical**, v. 14, p. 295–305, 2003.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira: uma introdução*. Brasília, Universidade de Brasília. 2 v., p. 828, 1985.

SIPINSKI, E. A. B.; BÓÇON, R. Conservação do papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) no litoral do estado do Paraná. In: MARTINEZ, J.; PRESTES, N. (Ed.). **Biologia da Conservação: estudo de caso com o papagaio-charão e outros papagaios no Brasil**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo Editora, 2008, p. 257-273.

SKUTCH, A. F. Clutch size, nesting success, and predation on nests of Neotropical birds, reviewed. **Ornithological monographs**, v. 36, p. 575-594, 1987.

SNYDER, N. F. R.; WILEY, J. W.; KEPLER, C. B. **The Parrots of Luquillo: Natural History and Conservation of the Puerto Rican Parrot**. The Western Foundation of Vertebrate Zoology, p. 384, 1987.

SNYDER, N. F. R.; MCGOWAN, P.; GILARDI, J.; GRAJAL, A. **Parrots**. Status Survey and Conservation Action Plan 2000–2004. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom, 2000.

SORIANO, B. M. A. Boletim agrometeorológico: 1986-1996 (Fazenda Nhumirim). Circular Técnica 3. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Corumbá, Brasil, 1997.

SUTHERLAND, W. J. **The conservation handbook**. Research, management, and policy. Blackwell Science, Oxford, 2000.