

Disponibilidade de alimento e abundância de *Ortalis canicollis* durante a estação seca em matas no Pantanal Sul, Brasil

Availability of food and abundance of *Ortalis canicollis* during the dry season in Southern Pantanal forests, Brazil

Luciana Vieira de Paiva^{1*}
paivalu@yahoo.com.br

José Ragusa-Netto²
jragusanetto@yahoo.com

Leonardo Fernandes França¹
franca_lf@ufersa.edu.br

Resumo

Aves frugívoras podem responder à sazonalidade do recurso alimentar alterando sua dieta e/ou se deslocando entre áreas com diferentes disponibilidades espaço-temporais do recurso. Essa resposta pode ser bem avaliada no Pantanal, onde ocorrem ambientes que se diferenciam quanto à disponibilidade sazonal de recursos vegetais (e.g. matas ciliares e capões de mata). Neste estudo, avaliamos a variação na abundância de *Ortalis canicollis* (Wagler, 1830) e o consumo de flores e frutos durante o período de maior escassez de alimento (estação seca) em dois ambientes do Pantanal Sul. Desenvolvemos este estudo em áreas de mata ciliar e de capões entre abril e novembro de 2002. Amostramos a disponibilidade de frutos e flores em nove espécies arbóreas (149 indivíduos). Avaliamos a abundância mensal de *O. canicollis* através do índice pontual de abundância (15 pontos por ambiente) e registramos o consumo de frutos e flores através de observação direta. Flores foram mais abundantes entre o meio e o fim da estação seca nos dois ambientes, enquanto frutos predominaram entre o início e o meio da seca na mata ciliar, porém, a oferta foi praticamente constante em capões. As variações na abundância local de *O. canicollis*, em princípio, ocorreram em resposta à oferta de flores e/ou frutos, uma vez que, em certa extensão, as flutuações tanto na abundância quanto na intensidade de consumo de recurso alimentar pela ave coincidiram com picos de produção de frutos e flores. Os hábitos alimentares generalistas de *O. canicollis*, pelo menos em parte, explicam sua permanência nos ambientes florestais do Pantanal sul no período mais rigoroso do ano.

Palavras-chave: Aracuaã, aves, cracidae, fenologia, frugivoria.

Abstract

Frugivorous birds may respond to the seasonal variation of food resources either by temporarily changing their diet and/or by moving between areas with different spatial-temporal fruit availability. The Pantanal is a highly suitable ecosystem for evaluating both of these strategies, due to the seasonal availability of plant food resources in sites such as forest patches and gallery forest. In the present study, we investigated the abundance and the feeding habits of *Ortalis canicollis* (Wagler, 1830) during the dry season in two habitat types in the Southern Pantanal. The study was carried out between April and November 2002. We sampled the availability of fruits and flowers of nine tree species (149 individuals). The monthly abundance of *O. canicollis* was evaluated by means of an abundance index (15 points per environment), and food consumption was recorded through direct observation. In both environments, flowers were more abundant from the middle to end of the dry season. However, in the gallery forest fruits predominated from the beginning to the middle of the dry

¹ Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Presidente Costa e Silva, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil.

² Departamento de Ciências Naturais, Campus Universitário de Três Lagoas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Ranulpho Marques Leal, 3484, Distrito Industrial, 79620-080, Três Lagoas, MS, Brasil.

* Autor para correspondência.

season, while they were often produced in the forest patches during the dry season. In both areas, *O. canicollis* occurred throughout the entire study. The local variations of *O. canicollis* abundance potentially resulted from the availability of their food resources because oscillations in *O. canicollis* food resources use overlapped both the fruiting and flowering patterns in both sites. The generalist feeding habits of *O. canicollis*, at least in part, may explain their persistence in forest habitats of southern Pantanal in the harshest period of the year.

Key words: Chaco chachalaca, birds, cracidae, phenology, frugivory.

Introdução

De acordo com a teoria de forrageamento ótimo, a largura do nicho geralmente aumenta com a diminuição da disponibilidade de recursos (MacArthur e Pianka, 1966; Schoener, 1971; Chaves e Alves, 2010). Em aves frugívoras, é comum a adoção de uma dieta especializada durante períodos com maior oferta de frutos e, em contrapartida, o uso de uma dieta mais generalista (consumindo outros recursos de origem vegetal e animal) durante a escassez de frutos (Fleming e Williams, 1990; Galetti, 1993; Ragusa-Netto e Fecchio, 2006). Além disso, a distribuição de aves frugívoras no ambiente pode estar diretamente relacionada à distribuição espaço-temporal dos recursos alimentares (Kinnaird *et al.*, 1996; Solórzano *et al.*, 2000; Yabe e Marques, 2001; Lees e Peres, 2008). Esta relação positiva entre os períodos de frutificação das plantas e a abundância local das aves frugívoras tem sido encontrada em inúmeros estudos (Terborgh, 1986; Levey, 1988; Ortiz-Pulido, 2000; Brown e Sherry, 2006; França *et al.*, 2009). Apesar disso, o paralelismo entre esses padrões pode não ser claro (Herrera, 1998).

Em regiões altamente sazonais, o padrão de floração e frutificação é influenciado principalmente pelo padrão de precipitação (Van Schaik *et al.*, 1993). No Pantanal Sul, onde a sazonalidade climática é fortemente determinada pela alternância de períodos de alagamento e seca (Ab'Sáber, 1988), a produção de frutos carnosos se concentra principalmente no período úmido (Ragusa-Netto, 2004). Isto mostra que a sazonalidade tem

influência direta na disponibilidade de frutos (Terborgh, 1986; Solórzano *et al.*, 2000; França *et al.*, 2009). Assim, somente aves que respondem melhor a tal sazonalidade persistem na região em períodos menos favoráveis (Brown Jr., 1986). Em épocas de escassez de alimento para as aves frugívoras no Pantanal, acredita-se que aves residentes se movimentem mais entre as manchas de vegetação em busca de alimento (Yabe e Marques, 2001; Yabe, 2009) e, além disso, no caso dos frugívoros, também possam incluir outros recursos vegetais na dieta além de frutos. Portanto, é plausível que variações espaço-temporal na produção de frutos no Pantanal estejam associadas a mudanças comportamentais nos frugívoros relacionadas ao padrão de deslocamento e à amplitude da dieta. A família Cracidae é considerada uma das maiores famílias que incluem grandes aves frugívoras Neotropicais (11 gêneros e 50 espécies, Fleming e Kress, 2011). Um representante desta família, *Ortalis canicollis* (Wagler, 1830), popularmente conhecido como Aracua, é um frugívoro residente que ocorre nas matas do Pantanal no sudoeste de Mato Grosso e no oeste de Mato Grosso do Sul, Brasil (Sick, 1997). A espécie é considerada uma das mais abundantes do Pantanal (Rosa, 2009) e, apesar de ser frugívora (Caziani e Protomastro, 1994), pode incluir flores, folhas, sementes e artrópodes em sua dieta (Caziani e Protomastro, 1994; del Hoyo, 1997; Sick, 1997). Sendo assim, devido à alta abundância da espécie no Pantanal sul-mato-grossense, e seu hábito frugívoro, *O. canicollis* se torna um modelo adequado para avaliações de

mudanças comportamentais em resposta à sazonalidade do recurso alimentar. Portanto, neste estudo, avaliamos a variação na abundância de *O. canicollis*, bem como o consumo de flores e frutos em relação à oferta desses recursos em dois ambientes do Pantanal Sul, durante o período de maior escassez de alimento (estação seca).

Métodos

Área de estudo. Este estudo foi desenvolvido no Pantanal sul-mato-grossense, sub-região Miranda-Abo-bral, no município de Corumbá, MS, Brasil (ca. 19°35' S e 57°20' W, altitude $\pm$ 100 m). Essa região é uma planície inundável constituída por capões de matas, matas ciliares, cordilheiras de matas, além de pastagens naturais e formações monoespecíficas (e.g. paratudal, carandazal, acurizal) (Ab'Sáber, 1988; Pott e Pott, 1994). Os limites dessas formações vegetais se mantêm devido às pequenas variações locais na topografia e pelo padrão de inundação (Junk, 1993). O clima da região é tropical quente, com inverno seco, apresentando regime de chuvas marcadamente estival (Cavidad-Garcia, 1984). A temperatura média é de 27°C na estação chuvosa e de 20°C na estação seca. A pluviosidade anual é cerca de 1000 mm, e as chuvas estão concentradas no período de novembro a março (ver Ragusa-Netto, 2002; França *et al.*, 2009). O padrão e a duração da inundação são variáveis e dependentes da localização das chuvas e da forma de drenagem (Borges *et al.*, 1997), entretanto, na sub-região do Miranda-Abo-bral, o regime de cheia

é anual, e, em geral, se estende entre os meses de janeiro e março (Fonte: Divisão de Meteorologia Aeronáutica, Corumbá, MS) podendo perdurar até seis meses (Yabe e Marques, 2001).

Amostragens. Para a área amostral, foram selecionados 15 capões de mata (diâmetros entre 50 m a 100 m e dossel variando entre 10 m e 15 m de altura) e três trechos de mata ciliar (cerca de 1,5 km de comprimento cada). Os dois ambientes localizavam-se a 20 km de distância um do outro. Cada capão de mata, assim como cada trecho de mata ciliar, encontrava-se espaçado, no mínimo, 700 m um do outro. Os capões de mata são manchas de vegetação florestal de formato circular ou elíptico (Araújo e Sazima, 2003), que, em geral, são mais elevados na planície e não estão sujeitos a inundações periódicas (Yabe e Marques, 2001). Os capões de mata caracterizam-se pela presença de espécies de mata semidecíduas (Damasceno *et al.*, 1996), onde predominam elementos arbóreo-arbustivos (Yabe e Marques, 2001) com grande quantidade de espécies assíncronas quanto à produção de frutos carnosos (Pott e Pott, 1994; Ragusa-Netto, 2006). Por não estarem sujeitos às inundações periódicas, desempenham importante papel de refúgio para diversas espécies da fauna (Yabe e Marques, 2001). Já as porções de mata ciliar do Miranda-Abobral são cordões descontínuos de vegetação com largura aproximada entre 50 e 200 m e altura de dossel variando entre 8-13 m. Nas matas ciliares, devido a sua proximidade com rios e maior disponibilidade de água no subsolo, muitas espécies arbóreas permanecem sempre verdes (Ragusa-Netto, 2004; Ragusa-Netto e Rodrigues-Silva, 2007) e apresentam produção estacional de frutos carnosos (Pott e Pott, 1994), com pico de produção concentrado na estação chuvosa (dezembro a março; Ragusa-Netto, 2004). Entretanto, algumas espécies podem disponibilizar frutos durante todo ano (Ragusa-Netto, 2010). Sendo assim, a mata ciliar deve atuar como

importante fonte de recursos para espécies de aves frugívoras, proporcionando micro-habitats favoráveis, sobretudo durante o período de seca (Yabe e Marques, 2001).

Abundância de flores e frutos. Realizamos o estudo durante o primeiro terço dos meses de abril a novembro de 2002 (que compreende o início da estação seca até a transição para a estação chuvosa), no qual amostramos 149 indivíduos de nove espécies zoocóricas que produzem frutos ou flores durante a estação seca (Pott e Pott, 1994; Ragusa-Netto e Fecchio, 2006; França *et al.*, 2009) e que são consumidos por *O. canicollis*. Cada árvore foi monitorada uma vez por mês quanto à presença de frutos maduros. Para tal, atribuímos escores de abundância de frutos que variaram de “zero” a “quatro”, sendo “zero” a ausência de frutos, “um” correspondendo de 1% a 25% da copa ocupada com frutos, dois correspondendo de 26% a 50% e assim progressivamente (Fournier, 1974). Com isso, padronizamos os dados e obtivemos o índice mensal de abundância de cada espécie a partir da soma dos escores dividida pelo número de indivíduos amostrados mensalmente.

Em mata ciliar, monitoramos exemplares das seguintes espécies: *Banara arguta* Briq. (n=11), *Cecropia pachystachya* Trec. (n=16), *Genipa americana* L. (n=13), *Inga vera* Kunth. (n=13), *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Tol. (n=8) e *Vitex cymosa* Bertero ex Spreng (n=10). Em capões monitoramos: *C. pachystachya* (n=13), *Ficus calyptroceras* (Miq.) Miq. (n=4), *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq. (n=20), *Ficus pertusa* L. (n=23), *I. vera* (n=7), *T. heptaphylla* (n=3) e *V. cymosa* (n=8). Foram marcados, pelo menos, cinco indivíduos por espécie vegetal, valor mínimo sugerido para estudos fenológicos com plantas sazonais (Blake *et al.*, 1990). Somente para *F. calyptroceras* e *T. heptaphylla*, amostrados nos capões, mantivemos n<5, uma vez que, nesse ambiente, não foi encontrado o número mínimo

sugerido. Apesar disso, essas espécies foram incluídas por serem consideradas importantes na dieta de *O. canicollis*. Nos capões, consideramos uma maior quantidade de indivíduos do gênero *Ficus* (espécies agrupadas, n = 47) devido ao caráter assíncrono das espécies deste grupo.

Abundância de *Ortalis canicollis*. Avaliamos a abundância mensal de *O. canicollis* através do índice pontual de abundância (IPA), calculado a partir da razão entre o número total de indivíduos da espécie pelo número total de pontos amostrados. Esse método é adequado para estudos de abundância de aves frugívoras de grande porte que ocorrem em dossel (Marsden, 1999). Utilizamos 15 pontos em mata ciliar e 15 em capões de mata. Os pontos de cada ambiente distavam entre si pelo menos 300 m. Em cada ponto, permanecemos 10 minutos e registramos o número de indivíduos (registros vocais e/ou visuais) que se encontravam à distância máxima de 150 m do observador. Realizamos as observações entre 06h30 e 08h30, período de maior vocalização da ave. A amostragem mensal ocorreu durante três manhãs em cada ambiente (cinco pontos/manhã) e cada ponto foi amostrado uma única vez por mês.

Consumo de frutos, flores e folhas por *Ortalis canicollis*. Realizamos os registros de alimentação de *O. canicollis* através de observações diretas em trilhas externas e internas às áreas de capões de mata e de mata ciliar. Amostramos as bordas da mata ciliar em um trecho de rio de cerca de cinco quilômetros à distância de até 50 m da borda. Percorremos aproximadamente 15 km por mês em cada ambiente para amostrarmos o consumo de alimento, porém, sem padronizar o tempo de amostragem. Realizamos as observações entre 6h e 10h e entre 15h30 e 18h.

Cada registro de consumo foi considerado um evento alimentar, independente do tempo, da quantidade de indivíduos consumindo e da quantidade de alimento ingerido. Observamos

os indivíduos por até um minuto para registrar um evento alimentar e descartamos as observações em que não ocorreram registros de consumo após esse tempo. Para cada evento, registramos a espécie e o item da planta consumido (flor, fruto ou folha), independente de termos amostrado a abundância do recurso.

Análises estatísticas. Testamos a existência de correlação entre a abundância de recurso alimentar e o respectivo consumo através do teste de correlação não paramétrico (Coeficiente de Correlação de Spearman). Optamos pelo teste não paramétrico devido ao baixo tamanho amostral. Utilizamos a soma dos índices mensais de abundância de frutos e flores das espécies consumidas por *O. canicollis* para representar a abundância mensal de recursos e, da mesma forma, usamos o número mensal de registros de consumo por hora de observação para representar o consumo mensal de frutos e flores por *O. canicollis*.

Resultados

Abundância de flores e frutos consumidos por *Ortalis canicollis*. Em mata ciliar, das seis espécies vegetais amostradas, registramos flores em *C. pachystachya*, *I. vera*, *T. heptaphylla* e *V. cymosa*, sendo as três primeiras consumidas por *O. canicollis*. Das espécies consumidas, duas apresentaram picos de floração entre o meio e o fim da estação seca (Figura 1A). Frutos carnosos foram registrados em *B. arguta*, *C. pachystachya*, *G. americana*, *I. vera* e *T. heptaphylla*, dentre as quais somente frutos das três primeiras foram consumidos por *O. canicollis*. A disponibilidade de frutos foi maior entre o início e o meio da estação seca, quando ocorreu o pico de frutificação das três espécies consumidas (Figura 1B). Apesar de apresentar pico de frutificação, *C. pachystachya* frutificou durante toda estação seca (Figura 1B).

Nos capões de mata, das sete espécies amostradas, registramos flores em

C. pachystachya, *I. vera*, *T. heptaphylla* e *V. cymosa*, das quais apenas *T. heptaphylla* e *I. vera* foram consumidas por *O. canicollis*. A produção de flores das espécies consumidas foi semelhante ao registrado em mata ciliar (Figura 2A). Frutos carnosos foram registrados em *C. pachystachya*, *I. vera* e nas três espécies do gênero *Ficus*. Somente em *I. vera* não foi observado consumo por *O. canicollis*. Apesar de não termos registrado frutos em *G. americana* nos capões amostrados, observamos que outros indivíduos de *G. americana* frutificaram de forma semelhante ao ocorrido na mata ciliar e foram consumidos por *O. canicollis*.

Ao contrário do observado na mata ciliar, a disponibilidade dos frutos consumidos foi mais uniforme ao longo de toda a estação seca (Figura 2B). *Cecropia pachystachya* frutificou de forma semelhante à descrita para mata ciliar, enquanto que as espécies de *Ficus* que também frutificaram durante toda a estação seca não apresentaram pico bem definido de produção de frutos (Figura 2B). Em média, 21,3% das árvores do gênero *Ficus* frutificaram a cada mês, sugerindo um padrão assíncrono dentro do gênero.

Abundância de *Ortalis canicollis*. A espécie ocorreu nos dois ambientes durante toda a estação seca, apesar de

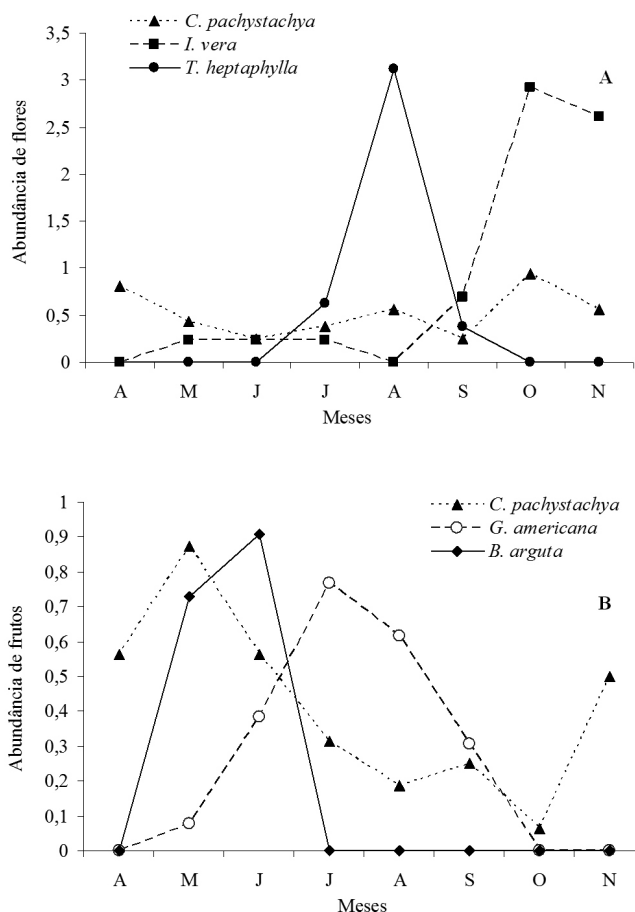


Figura 1. Abundância mensal de flores (A) e frutos (B) consumidos por *Ortalis canicollis* durante a estação seca (de abril a novembro de 2002) em mata ciliar no Pantanal Sul, Brasil.

Figure 1. Monthly abundance of flowers (A) and fruits (B) consumed by *Ortalis canicollis* during the dry season (April-November 2002) in gallery forest in Southern Pantanal, Brazil.

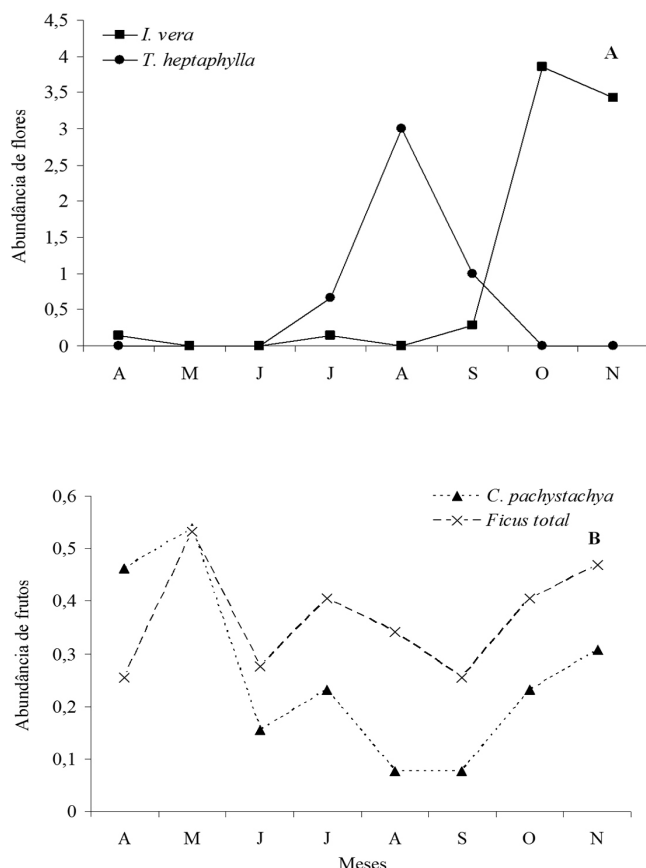


Figura 2. Abundância mensal de flores (A) e frutos (B) consumidos por *Ortalis canicollis* durante a estação seca (de abril a novembro de 2002) em capões de mata no Pantanal Sul, Brasil.

Figure 2. Monthly abundance of flowers (A) and fruits (B) consumed by *Ortalis canicollis* during the dry season (April-November 2002) in forest patches in Southern Pantanal, Brazil.

ter sido mais abundante em mata ciliar ($81,4 \pm 32,3$ registros por mês) do que em capões de mata ($45,6 \pm 16,8$) (Figura 3). Em mata ciliar, alguns picos de abundância da ave coincidiram com os de disponibilidade dos recursos alimentares consumidos. No mês de junho, o pico de abundância de *O. canicollis* (Figura 3) coincidiu com o pico de frutificação (Figura 4A). Esse foi o único mês em que as três espécies mais consumidas disponibilizaram frutos em abundância (*B. arguta*, *C. pachystachya* e *G. americana*) (Figura 1B). Da mesma forma, em agosto, o pico de abundância de *O. canicollis* (Figura 3) coincidiu com o pico de floração da principal espécie cujas flores foram ingeridas (*T. hep-*

taphylla) (Figura 1A). Em julho, mês em que registramos a menor abundância de *O. canicollis*, foi também o mês em que a produção de frutos foi menor e flores ainda não eram abundantes.

Em capões, a abundância da ave e a disponibilidade de frutos foram mais constantes ao longo do estudo sem que houvesse picos bem definidos de abundância da ave (Figura 3) e de frutos (Figura 5A). Também não houve coincidência entre a abundância da ave e a disponibilidade de flores.

Consumo de recurso por *Ortalis canicollis*. Em mata ciliar, a espécie se alimentou de flores, frutos e/ou folhas (111 eventos) em nove espécies vegetais de oito famílias. Porém, 95% do consumo de flores foi concentrado em

T. heptaphylla e *I. vera*, enquanto 68% do consumo de frutos se restringiram à *C. pachystachya* e *B. arguta* (Tabela 1). Em capões de mata, *O. canicollis* se alimentou em oito espécies de seis famílias, nas quais consumiram flores e frutos (102 eventos). Para flores, 82% dos eventos de consumo estiveram concentrados em *T. heptaphylla* e, para frutos, 90% dos eventos estiveram concentrados em *C. pachystachya* e *Ficus* spp. (Tabela 1).

A disponibilidade de frutos foi mais sazonal em mata ciliar do que em capões de mata durante o estudo (Figura 4A). Na mata ciliar, o recurso flores foi mais consumido por *O. canicollis*, compreendendo 51% dos eventos, enquanto frutos corresponderam a 37% e folhas, 12% (Tabela 1). O consumo e a abundância de flores estiveram fortemente correlacionados ($r_s = 0,94$, $p < 0,001$), o que ocorreu na segunda metade da estação seca (Figura 4B). Da mesma forma, o consumo e a abundância de frutos estiveram correlacionados fortemente ($r_s = 0,88$, $p < 0,01$), tendo ocorrido principalmente na primeira metade da estação seca (Figura 4A).

A disponibilidade de frutos em capões de mata foi mais constante ao longo do estudo, tendo este recurso constituído 68% dos eventos de consumo por *O. canicollis*. As flores responderam pelos 32% restantes dos eventos de consumo (Tabela 1). Assim como em mata ciliar, o consumo de flores em capões de mata esteve correlacionado com a disponibilidade desse recurso ($r_s = 0,78$, $p < 0,05$) e ocorreu na segunda metade da estação seca (Figura 5B). No entanto, o consumo e a abundância de frutos não apresentaram correlação significativa ($r_s = 0,31$, $p > 0,05$). Os frutos foram consumidos com maior frequência em meados da estação seca (60% do total de registros) mesmo o recurso estando disponível durante todo o período (Figura 5A).

Discussão

Abundância de flores e frutos consumidos por Ortalis canicollis. Na Mata

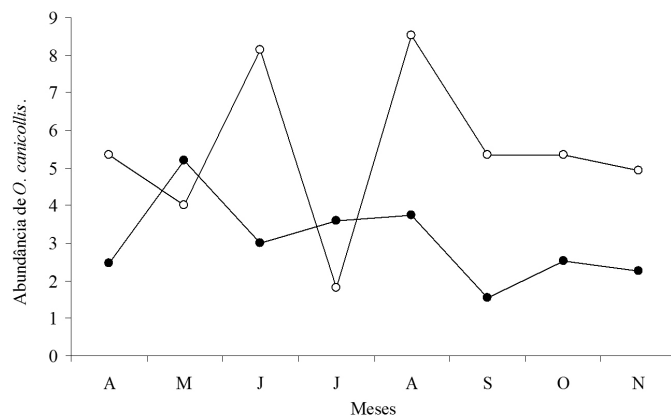


Figura 3. Abundância mensal de *Ortalis canicollis* durante a estação seca (de abril a novembro de 2002) em mata ciliar (círculo vazio) e capões de mata (círculo preenchido) no Pantanal Sul, Brasil.

Figure 3. Monthly abundance of *Ortalis canicollis* during the dry season (April-November 2002) in gallery forest (empty circle) and forest patches (full circle) in Southern Pantanal, Brazil.

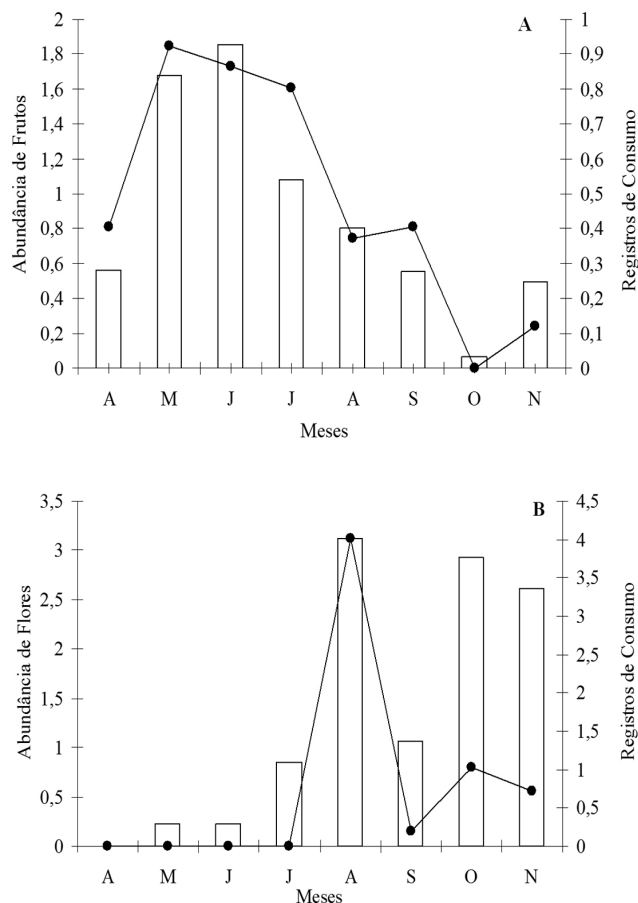


Figura 4. Relação entre abundância total (barras) de frutos (A) e flores (B) e os respectivos registros de consumo (linha) realizados por *Ortalis canicollis* durante uma estação seca (de abril a novembro de 2002) em mata ciliar no Pantanal Sul, Brasil.

Figure 4. Relationship between total abundance (bars) of fruits (A) and flowers (B) and their consumption records (line) made by *Ortalis canicollis* during the dry season (April-November 2002) in gallery forest in Southern Pantanal, Brazil.

Ciliar, a disponibilidade decrescente de frutos maduros ao longo da estação seca se assemelhou ao observado em outras florestas neotropicais úmidas (Blake e Loiselle, 1991; Peres, 1994; Ragusa-Netto, 2006; Ragusa-Netto e Fecchio, 2006) e em matas ciliares de ambientes secos (Funch *et al.*, 2002). Por outro lado, a produção contínua de frutos carnosos nos capões foi semelhante à observada em florestas semi-decíduas, onde ocorrem espécies com produção estacional e assíncrona de frutos (Morellato *et al.*, 2000; Talora e Morellato, 2000; San Martin-Gajardo e Morellato, 2003; Marques *et al.*, 2004; Marchioreto *et al.*, 2007). O padrão sazonal de disponibilidade de frutos em mata ciliar e a constância de frutos em capões de mata ocorreram devido à diferença na composição e na abundância das espécies vegetais entre as duas áreas. O gênero *Ficus*, com frutificação assíncrona (Milton *et al.*, 1982; Bronstein e Hoffmann, 1987; Ragusa-Netto, 2002, 2010; França *et al.*, 2009), era comum nos capões e praticamente ausente em mata ciliar. Devido ao fato de, pelo menos, algumas árvores frutificarem a cada mês, sempre havia frutos disponíveis para *O. canicollis* nesses habitats com sazonalidade pronunciada a exemplo do observado em matas estacionais em que a estação seca é muito severa (Ragusa-Netto, 2010).

A maioria das espécies neotropicais floresce entre o fim da estação seca e o início da úmida (Van Schaik *et al.*, 1993; Morellato e Leitão-Filho, 1996; Oliveira e Paula, 2001; Reys *et al.*, 2005; Liebsch e Mikich, 2009). Das três espécies que tiveram suas flores consumidas por *O. canicollis*, *C. pachystachya* e *I. vera* apresentaram esse mesmo padrão de floração. A única exceção para esse padrão foi *T. heptaphylla*, que floresceu no meio da estação seca, gerando um período de disponibilidade mais prolongado (julho a novembro) desse recurso. Esse mesmo período de floração foi observado em outros estudos que avaliaram a espécie (Ragusa-Netto, 2004, 2006).

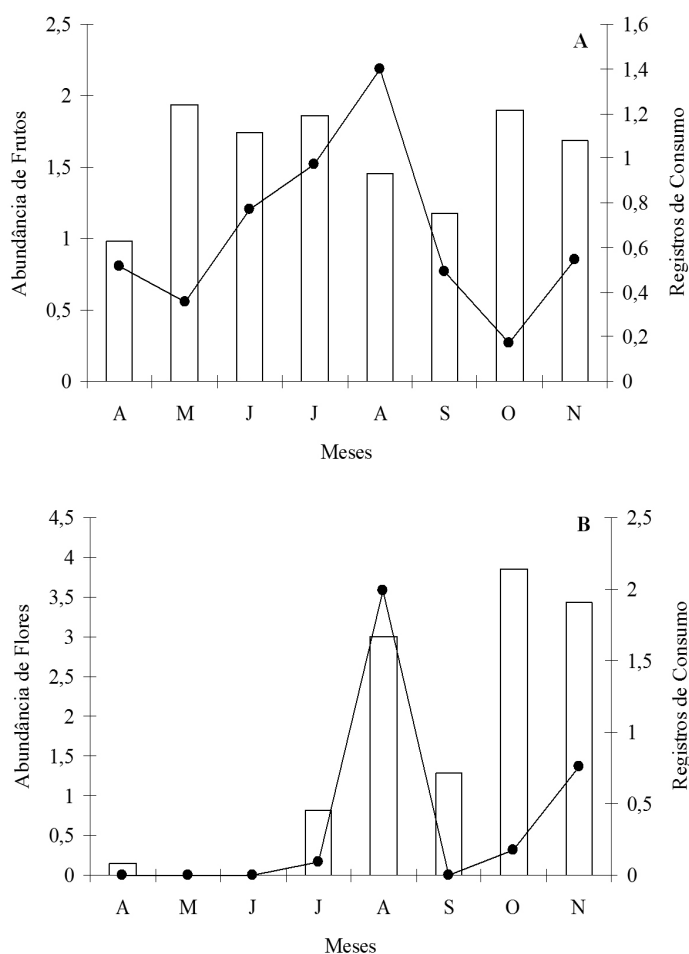


Figura 5. Relação entre abundância total (barras) de frutos (A) e flores (B) e os respectivos registros de consumo (linha) realizados por *Ortalis canicollis* durante uma estação seca (de abril a novembro de 2002) em capões de mata no Pantanal Sul, Brasil.

Figure 5. Relationship between total abundance (bars) of fruits (A) and flowers (B) and their consumption records (line) made by *Ortalis canicollis* during the dry season (April–November 2002) in forest patches in Southern Pantanal, Brazil.

Durante toda a estação seca, pelo menos um tipo de recurso utilizado por *O. canicollis* (flor ou fruto) estava presente nas áreas de estudo. No decorrer da estação seca, a diminuição na disponibilidade de frutos tanto em mata ciliar quanto em capões de mata coincidiu com o aumento na produção de flores das espécies utilizadas por *O. canicollis*. Ao todo, o conjunto de espécies que disponibilizou algum tipo de recurso alimentar ao longo da estação seca foi pequeno quando comparado ao de florestas tropicais úmidas (Levey, 1988; Peres, 1994) ou ao de outros ambientes tropicais secos

(Justiniano e Frederichsen, 2000; Funch e Funch, 2002). Em alguns meses, apenas uma ou duas espécies vegetais tiveram seus recursos consumidos simultaneamente. Apesar dos relatos de que *O. canicollis* inclui artrópodes na dieta (del Hoyo, 1997; Sick, 1997), não registramos consumo desses itens alimentares. O consumo de folhas foi registrado, assim como o sugerido por Caziani e Protomastro (1994), porém, em baixa proporção. Portanto, a baixa riqueza de espécies consumidas por *O. canicollis* pode indicar que cada tipo de recurso utilizado seja essencial à manutenção de sua população nas

áreas de estudo, principalmente no período seco, quando a oferta de recursos é mais escassa.

Consumo de recurso e abundância de *Ortalis canicollis*. A relação de consumo em função da abundância do recurso alimentar mostrou elevada flexibilidade da dieta de *O. canicollis*. Foi comum encontrar picos de produção dos recursos sobrepostos pelos de consumo. Muitos frugívoros usam frutos extensivamente durante a maior parte do ano, mas a proporção desse recurso na dieta tende a diminuir durante períodos de escassez, de tal forma que outros itens vegetais ou de origem animal tornam-se mais frequentes (Fleming e Williams 1990, Galetti, 1993; Galetti *et al.*, 2000; Solórzano *et al.*, 2000; Ragusa-Netto e Fecchio, 2006). Portanto, o padrão de consumo de recursos por *O. canicollis* dá suporte à hipótese de que essa ave frugívora tende a ampliar a dieta quando frutos são escassos e a concentrar a alimentação em frutos quando estes são abundantes.

No Chaco, os principais itens alimentares da dieta de *O. canicollis* são frutos carnosos e folhas, sendo flores consumidas ocasionalmente (Caziani e Protomastro, 1994). Contudo, no Pantanal sul, a proporção de flores na dieta foi elevada, sobretudo em períodos de escassez de frutos, quando se tornaram o principal item alimentar. As flores foram consumidas nos capões de mata mesmo havendo oferta de frutos, demonstrando sua importância como item complementar na dieta de *O. canicollis*. Ao contrário do observado no Chaco (Caziani e Protomastro, 1994), as folhas constituíram proporção menor da dieta.

A oscilação na abundância local de *O. canicollis* pareceu ocorrer em resposta à oferta do seu recurso alimentar. Na mata ciliar, parte da oscilação mensal na abundância da ave pode ter se relacionado com a sazonalidade e a alternância de picos de produção de frutos e flores. Nos capões de mata, os registros mais uniformes da ave podem estar relacionados à maior constância na

Tabela 1. Percentual de itens vegetais consumidos por *Ortalis canicollis* em Capões de Mata (N = 102 registros de alimentação) e em Mata Ciliar (N = 111 registros) durante uma estação seca (de abril a novembro de 2002) no Pantanal Sul, Brasil.**Table 1.** Percentage of plant items consumed by *Ortalis canicollis* in forest patches (N=102 feeding records) and in a gallery forest (N=111 records) during the dry season (April – November 2002) in Southern Pantanal, Brazil.

Família Espécie	Item consumido	Consumo (%)	
		Capões	Mata Ciliar
Bignoniaceae			
<i>Tabebuia aurea</i>	Flor	0,0	1,0
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Flor	27,5	38,0
Fabaceae			
<i>Inga vera</i>	Flor	2,9	11,0
Leguminosae			
<i>Cassia grandis</i>	Flor	0,0	1,0
Moraceae			
<i>Ficus</i> spp.	Fruto	16,7	5,0
Rubiaceae			
<i>Genipa americana</i>	Fruto	3,9	7,0
Salicaceae			
<i>Banara arguta</i>	Fruto	0,0	13,0
Urticaceae			
<i>Cecropia pachystachya</i>	Fruto	48,0	12,0
Verbenaceae			
<i>Vitex cymosa</i>	Flor	1,0	0,0
Outras	Folha	0,0	12,0

disponibilidade de frutos, principalmente devido à ocorrência do gênero *Ficus*, o qual teve 21,3% das árvores amostradas frutificando a cada mês. Os nossos dados não permitiram afirmar a ocorrência de deslocamentos ou movimentações entre capões de mata e mata ciliar, no entanto, permitiram-nos detectar que houve uma variação na abundância da ave ao longo da estação seca. Provavelmente, a disponibilidade de alimento influenciou o comportamento e a abundância de *O. canicollis* nas áreas do presente estudo, assim como o observado para outras aves frugívoras (Ortiz-Pulido, 2000; Graham, 2001; Brown e Sherry, 2006; França *et al.*, 2009) que exploram grandes áreas de vida com recurso alimentar disposto em manchas (Terborgh *et al.*, 1990; Van Schaik *et al.*, 1993; Law e Dickman, 1998; Yabe, 2009). A mobilidade de *O. canicollis* que, potencialmente, proporcionaria, no mínimo, movimentos em escala média entre habitats (Yabe, 2009), associada a hábitos alimentares generalistas, pelo menos em parte, explicam a persistência dessa espécie no

Pantanal sul durante o período mais rigoroso do ano.

Agradecimentos

À Capes pela bolsa concedida. Aos funcionários da Base de Estudos do Pantanal (BEP) pelos serviços prestados. Aos proprietários da Fazenda São João e Passo do Lontra (Sr. José Venturine, João Buzinhani e Alison Buzinhani) por fornecerem apoio logístico e permitirem pleno acesso aos capões. Aos *referees* pelas contribuições dadas.

Referências

- AB'SÁBER, A.N. 1988. O Pantanal mato-grossense e a teoria dos refúgios. *Revista Brasileira de Geografia*, **50**:9-57.
- ARAÚJO, A.C.; SAZIMA, M. 2003. The assemblage of flowers visited by hummingbirds in the capões of Southern Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Flora*, **198**:427-435. <http://dx.doi.org/10.1078/0367-2530-00116>
- BLAKE, J.G.; LOISELLE, B.A. 1991. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. *Auk*, **108**:114-130.
- BLAKE, J.G.; LOISELLE, B.A.; MOERMOND, T.C.; LEVEY, D.J.; DENS LOW, J.S. 1990.

Quantifying abundance of fruits for birds in tropical habitats. *Studies in Avian Biology*, **13**:73-79.

BORGES, C.A.; WERLE, H.J.S.; ROSA, D.B.; PAIVA, D.J.; MORAES, E.P.; SILVA, L.B.S.M. 1997. Geomorfologia. In: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – *PCBAP, VII, T.III*. Diagnóstico dos meios físico e biótico. Brasília, MMA/PNMA, p. 73-119.

BRONSTEIN, J.L.; HOFFMANN, K. 1987. Spatial and Temporal Variation in Frugivory at a Neotropical fig, *Ficus pertusa*. *Oikos*, **49**:261-268. <http://dx.doi.org/10.2307/3565760>

BROWN JR., K.S. 1986. Zoogeografia da região do Pantanal Matogrossense. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, I, Corumbá, 1984. *Anais...* Corumbá, EMBRAPA-CPAP/Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, p. 137-178.

BROWN, D.R.; SHERRY, T.W. 2006. Behavioral response of resident Jamaican birds to dry season food supplementation. *Biotropica*, **38**:91-99.

CAVIDAD-GARCIA, E.A. 1984. O clima no Pantanal Mato-Grossense. In: E.A. CAVIDAD-GARCIA, *Circular técnica 14*. Corumbá, Embrapa/UEPAE, p. 1-39.

CAZIANI, S.M.; PROTOMASTRO, J.J. 1994. Diet of the Chaco Chachalaca. *Wilson Bulletin*, **106**:640-648.

CHAVES, F.G.; ALVES, M.A.S. 2010. Teoria do forrageamento ótimo: premissas e críticas em estudos com aves. *Oecologia Australis*, **14**:369-380.

- DAMASCENO JR., G.A.; BEZERRA, M.A.O.; BORTOLOTO, I.M.; POTT, A. 1996. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, II, Corumbá, 1996. *Anais...* Corumbá, EMBRAPA-CPAP, p. 203-214.
- DEL HOYO, J. 1997. Family Cracidae (Chachalacas, Guans and Curassows). In: J. DEL HOYO; A. ELLIOT; J. SARGATAL (orgs.), *Handbook of the birds of the world: New World Vultures to Guineafowl*. Barcelona, Spain, Lynx Edicions, vol. 2, p. 310-363.
- FLEMING, T.H.; KRESS, W.J. 2011. A brief history of fruits and frugivores. *Acta Oecologica*, **37**:521-530. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2011.01.016>
- FLEMING, T.H.; WILLIAMS, C.F. 1990. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rican tropical dry forest. *Journal of Tropical Ecology*, **6**:163-178. <http://dx.doi.org/10.1017/S0266467400004260>
- FOURNIER, L.A. 1974. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. *Turrialba (II CA)*, **24**:422-423.
- FRANÇA, L.F.; RAGUSA-NETTO, J.; PAIVA, L.V. 2009. Consumo de frutos e abundância de Tucano Toco (*Ramphastos toco*) em dois habitats do Pantanal Sul. *Biota Neotropica*, **9**:125-130. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032009000200012>
- FUNCH, L.S.; FUNCH, R. 2002. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Biotropica*, **34**:40-50.
- FUNCH, L.S.; FUNCH, R.; BARROSO, G.M. 2002. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *Biotropica*, **34**:40-50.
- GALETTI, M. 1993. Diet of the Scaly-headed Parrot (*Pionus maximiliani*) in a semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Biotropica*, **25**:419-425. <http://dx.doi.org/10.2307/2388865>
- GALETTI, M.; LAPS, R.; PIZO, M.A. 2000. Frugivory by toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic forest of Brazil. *Biotropica*, **32**:842-850.
- GRAHAM, C.H. 2001. Factors influencing movement patterns of Keel-billed toucans in a fragmented tropical landscape in Southern Mexico. *Conservation Biology*, **15**:1789-1798. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.00070.x>
- HERRERA, C.M. 1998. Long-term dynamics of Mediterranean frugivorous birds and fleshy fruits: a 12-year study. *Ecological Monographs*, **68**:511-538.
- JUNK, W.J. 1993. Wetlands of tropical South America. In: D. WHIGHAM; D. DYKJOVÁ; S. HEJNÝ (eds.), *Wetlands of the world: Inventory, ecology and management*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, vol. 1, p. 679-739. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-015-8212-4_14
- JUSTINIANO, M.J.; FREDERICKSEN, T.S. 2000. Phenology of tree species in Bolivian dry forests. *Biotropica*, **32**:276-281.
- KINNAIRD, M.F.; O'BRIEN, T.G.; SURYADI, S. 1996. Population fluctuation in Sulawesi Red-Knobbed Hornbills: tracking figs in space and time. *Auk*, **113**:431-440. <http://dx.doi.org/10.2307/4088909>
- LAW, B.S.; DICKMAN, C.R. 1998. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. *Biodiversity and Conservation*, **7**:323-333. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1008877611726>
- LEES, A.C.; PERES, C.A. 2008. Gap-crossing movements predict species occupancy in Amazonian forest fragments. *Oikos*, **118**:280-290. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0706.2008.16842.x>
- LEVEY, D.J. 1988. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating birds abundance. *Ecological Monographs*, **58**:251-269. <http://dx.doi.org/10.2307/1942539>
- LIEBSCH, D.; MIKICH, S.B. 2009. Fenologia reprodutiva de espécies vegetais da floresta ombrófila mista do Panamá, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, **32**:375-391. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042009000200016>
- MACARTHUR, R.H.; PIANKA, E.R. 1966. On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist*, **100**:603-609. <http://dx.doi.org/10.1086/282454>
- MARCHIORETTO, M.S.; MAUHS, J.; BUDKE, J.C. 2007. Fenologia de espécies arbóreas zoocóricas em uma floresta psamófila no sul do Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, **21**:193-201. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000100018>
- MARQUES, M.C.M.; ROPER, J.J.; SALVALAGGIO, A.P.B. 2004. Phenological patterns among plant life forms in a subtropical forest in Southern Brazil. *Plant Ecology*, **173**:203-213. <http://dx.doi.org/10.1023/B:VEGE.0000029325.85031.90>
- MARSDEN, S.J. 1999. Estimator of parrot and hornbill densities using a point count distance sampling method. *Ibis*, **141**:377-390.
- MILTON, K.; WINDSOR, D.M.; MORRISON, D.W.; ESTRIBI, M.A. 1982. Fruiting phenologies of two neotropical *Ficus* species. *Ecology*, **63**:752-762. <http://dx.doi.org/10.2307/1936796>
- MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica*, **28**:180-191. <http://dx.doi.org/10.2307/2389073>
- MORELLATO, L.P.C.; ROMERA, E.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASHI, A.; BENCKE, C.C.; ZIPPARRO, V.B. 2000. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. *Biotropica*, **32**:811-823. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00620.x>
- OLIVEIRA, P.E.A.M.; PAULA, F.R. 2001. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de matas de galeria. In: J.F. RIBEIRO; C.E.L. FONSECA; J.C.S. SILVA (eds.), *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, p. 303-332.
- ORTIZ-PULIDO, R. 2000. Abundance of frugivorous birds and richness of fruit resource: is there a temporal relationship? *Caldasia*, **22**:93-107.
- PERES, C.A. 1994. Primate responses to phenological changes in an Amazonian terra firme forest. *Biotropica*, **26**:98-112. <http://dx.doi.org/10.2307/2389114>
- POTT, A.; POTT, V.J. 1994. Flora do Pantanal – Listagem atual de fanerógamas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2, Corumbá, 1994. *Anais...* Corumbá, EMBRAPA-CPAC, p.297-325.
- RAGUSA-NETTO, J. 2002. Fruiting phenology and consumption by birds in *Ficus calyptróceras* (Miq.) Miq. (Moraceae). *Brazilian Journal of Biology*, **62**:339-346. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842002000200018>
- RAGUSA-NETTO, J. 2004. Flowers, fruits, and the abundance of the yellow-chevroned parakeet (*Brotogeris chiriri*) at a gallery forest in the South Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, **64**:867-877. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842004000500017>
- RAGUSA-NETTO, J. 2006. Abundance and frugivory of the toco toucan (*Ramphastos toco*) in a Gallery forest in Brazil's southern Pantanal. *Brazilian Journal of Biology*, **66**:133-142. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842006000100017>
- RAGUSA-NETTO, J. 2010. Figs and the persistence of Toco toucan (*Ramphastos toco*), at dry forests from Western Brazil. *Ornitologia Neotropical*, **21**:59-70.
- RAGUSA-NETTO, J.; FECCHIO, A. 2006. Plant food resources and the diet of a parrot community in a gallery forest of the Southern Pantanal (Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, **66**:1021-1032. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842006000600008>
- RAGUSA-NETTO, J.; SILVA, R.R. 2007. Canopy phenology of a dry forest in Western Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, **67**:569-575. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842007000300024>
- REYS, P.; GALETTI, M.; MORELLATO, L.P.C.; SABINO, J. 2005. Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica*, **5**:1-10. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032005000300021>
- ROSA, G.A.B. 2009. *Dinâmica das comunidades de aves no mosaico de habitats do Pantanal do Rio Negro, MS*. Botucatu, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, 96 p.
- SAN MARTIN-GAJARDO, I.S.; MORELLATO, L.P.C. 2003. Fenologia de espécies de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, **26**:299-309. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042003000300003>
- SCHOENER, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **2**:369-404. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.02.110171.002101>
- SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912 p.

- SOLÓRZANO, S.; CASTILLO, S.; VALVERDE, T.; ÁVILA, L. 2000. Quetzal abundance in relation of fruit availability in a cloud forest in Southeastern Mexico. *Biotropica*, **32**:523-532.
- TALORA, D.C.; MORELLATO, L.P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, **23**:13-26.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042000000100002>
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. In: M.E. SOULÉ (ed.), *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sunderland, Sinauer Associates, p. 33-44.
- TERBORGH, J.; ROBINSON, S.K.; PARKER III, T.A.; MUNN, C.; PIERPOINT, N. 1990. Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs*, **60**:213-238.
<http://dx.doi.org/10.2307/1943045>
- VAN SCHAIK, C.P.; TERBORGH, J.W.; WRIGTH, S.J. 1993. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **24**:353-377.
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.es.24.110193.002033>
- YABE, R.S. 2009. Birds of Pantanal forest patches and their movements among adjacent habitats. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **17**:163-172.
- YABE, R.S.; MARQUES, E.J. 2001. Deslocamentos de aves entre capões no Pantanal Mato-grossense e sua relação com a dieta. In: J.L.B. ALBUQUEQUE; J.F. CÂNDIDO-JR; F.C. STRAUBE; A.L. ROOS (eds.), *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Tubarão, Editora Unisul, p. 103-123.

Submitted on June 22, 2012
Accepted on March 27, 2013