

Dinâmica de um dormitório comunal de *Aratinga aurea* (Psittacidae) em área urbana no centro-oeste do Brasil

Vitor de Oliveira Lunardi^{1,3} e Diana Gonçalves Lunardi²

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Campus Universitário Darcy Ribeiro, ICC-Sul, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, CEP 70910-000, Brasília, DF, Brasil. E-mail: lunardi.vitor@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Psicobiologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, CEP 59078-970, Natal, RN, Brasil.

³ Autor para correspondência.

Submetido em 24/05/2008. Aceito em 25/05/2009.

ABSTRACT: Dynamics of one communal roost of the *Aratinga aurea* (Psittacidae) in an urban area of the center-west of Brazil. Many Psittaciformes routinely gather together in the same roosting place to spend the night. We describe the dynamics of one aggregation of the Peach-fronted Parakeet (*Aratinga aurea*, Psittacidae) in a tree (*Tabebuia impetiginosa*, Bignoniaceae) used as a roost for this species in an urban area of the Tangará da Serra, MT, Brazil. In 51 h of focal observations we found that the size of the aggregation was approximately 290 ± 52 individuals. Peach-fronted Parakeet groups of different numbers (1 to approximately 50 individuals) arrive in the roost independently, approximately two hours before sunset, and leave the roost one hour after the sunrise. Through the 15 min bird censuses we identified two composition types that occur in the roost: lone and paired. While lone compositions were more frequent when the roost was at low abundance, the paired compositions occurred at high abundance. Lone individuals were observed more frequently in vigilant behavior, while pairs spent a long time preening themselves or their partners. Both lone and paired individuals vocalized with high frequency. The dynamics of this aggregation and individual behaviour in the roost suggests that the Peach-fronted Parakeet constantly balances the costs and benefits of groups living as a function of the number of individuals present in the roost, among others factors.

KEY-WORDS: group dynamics, Peach-fronted Parakeet, Psittaciformes, roost behaviour.

RESUMO: Muitos Psittaciformes têm a rotina de agregarem-se em um mesmo local de descanso para pernoitarem. Descreve-se a dinâmica de uma agregação do Periquito-rei (*Aratinga aurea*, Psittacidae) em uma árvore (*Tabebuia impetiginosa*, Bignoniaceae) utilizada como dormitório comunal desta espécie em uma área urbana do município de Tangará da Serra, MT, Brasil. Em 51 h de observações focais observou-se que o tamanho médio da agregação de *A. aurea* neste dormitório foi de aproximadamente 290 ± 52 indivíduos. Grupos de *A. aurea* de diferentes tamanhos (de 1 a cerca de 50 indivíduos) chegaram, de forma independente, por volta de duas horas antes do pôr-do-sol, e saíram uma hora após o nascer-do-sol. A partir dos censos realizados a cada 15 min no dormitório, foram identificados dois tipos de composição: solitário e pareado. Enquanto composições solitárias foram mais frequentes quando havia baixa abundância de indivíduos no dormitório, a composição em par ocorreu em abundâncias maiores. Indivíduos solitários foram vistos mais frequentemente em vigilância, enquanto indivíduos pareados passaram mais tempo limpando e/ou coçando a si próprio ou seu parceiro. Ambos indivíduos solitários e pareados exibiram alta frequência em eventos de vocalização. A dinâmica desta agregação e o comportamento dos indivíduos no dormitório permite-nos sugerir que *A. aurea* constantemente balanceia custos e benefícios da vida em grupo, em função, dentre outros fatores, do número de indivíduos presentes no dormitório.

PALAVRAS-CHAVE: dinâmica de grupo, Periquito-rei, Psittaciformes, comportamento em dormitório.

Muitos Psittaciformes (araras, papagaios, periquitos e afins) têm o hábito de se agregar para descansar durante a noite (Forshaw 1989). Estas agregações em dormitórios comunais (*roost sites*) são formadas no alto de árvores, em buracos de troncos, em barrancos ou ninhos comunais (Forshaw 1989, Sick 1997), e também em árvores localizadas em áreas urbanas (e.g. Mabb 1997). Algumas espécies utilizam dormitórios comunais em locais específicos (e.g. Harms e Eberhard 2003, Matuzak e Brightsmith 2007), enquanto outras escolhem locais diferentes a cada

noite (e.g. Casagrande e Beissinger 1997, Gilardi e Munn 1998).

Em aves, o valor adaptativo de se agregar para descansar não é claramente compreendido. Os três principais supostos benefícios relacionados a este comportamento são: aumento na eficiência em forrageamento, redução de demandas de regulação térmica e redução do risco de predação (para revisão ver Eiserer 1984, Beauchamp 1999).

O periquito-rei *Aratinga aurea* (Aves, Psittaciformes) (Gmelin, 1788) é um Psittacidae Neotropical abundante

em áreas de cerrado, manguezais e agricultura (Sick 1997). É uma espécie com dieta generalista, alimentando-se de sementes, flores, folhas (Galetti e Pedroni 1996, Paranhos 2001), polpa de frutos (Paranhos 2001) e cupins alados (Sazima 1989, Paranhos 2001, Faria 2007). Galetti e Pedroni (1996) relatam uma agregação em dormitório de aproximadamente 60 indivíduos em uma árvore *Eucalyptus* de 20 m e em uma *Hymenaea* sp. de 10 m, em área de campo rupestre no sudeste do Brasil.

Não existem informações detalhadas sobre a dinâmica de dormitórios comunais de *A. aurea*, tampouco sobre seu comportamento nestas agregações (e.g. Forshaw 1989, Sick 1997, Paranhos 2001). Diante disso, buscou-se descrever a dinâmica de um dormitório comunal de um grupo dessa espécie e adicionar novas considerações sobre o valor adaptativo da formação destas agregações em Psittaciformes.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição do dormitório: O dormitório comunal de *A. aurea* estudado foi um ipê *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl (Bignoniaceae), com altura aproximada de 10 m e DAP de 0,98 m, em área urbana, no município de Tangará da Serra, MT, centro-oeste do Brasil (Figura 1). Esta árvore está localizada no canteiro central de uma movimentada avenida da cidade (14°37'0,97"S, 57°29'12,4"W) e recebe iluminação artificial noturna. Embora não se saiba precisamente por quanto tempo esta árvore vem sendo utilizada como dormitório comunal por esta espécie de psitacídeo, constatou-se a formação de agregações de *A. aurea* para pernoite em sua copa diariamente, durante os anos de 2005 e 2006. Neste período as extremidades dos galhos da copa da árvore estiveram parcialmente desfolhadas devido à remoção destas por *A. aurea*.

Coleta dos dados: A dinâmica do dormitório de *A. aurea* foi avaliada segundo três aspectos: tamanho médio da agregação no dormitório, tamanho de grupos que chegaram e partiram do dormitório e padrão comportamental dos indivíduos no dormitório. Para tal, foram realizados censos e observações comportamentais das aves no dormitório, entre fevereiro e junho de 2006, durante o período não-reprodutivo da espécie na região, com auxílio de um binóculo 7 x 50 e cronômetro. Todos os censos e observações foram realizados em condições favoráveis de tempo e visibilidade, e totalizaram 51 h de esforço amostral. Os censos foram conduzidos a partir de um ponto fixo, a aproximadamente 20 m de altura do solo (2º andar de um prédio localizado a ~ 50 m do dormitório), onde era possível observar toda a copa da árvore e os indivíduos no dormitório. As observações comportamentais foram realizadas a altura do solo a ~ 10 m do dormitório.

Tamanho médio da agregação no dormitório: Para a estimativa do tamanho da agregação no dormitório de *A. aurea* foram conduzidos 32 censos, em dias diferentes. Destes, 16 ocorreram pela manhã, antes da partida dos indivíduos do dormitório (06:00 h), e 16 pela tarde, após a chegada da maioria dos indivíduos à agregação (17:30 h). O esforço total destas amostragens foi de seis horas. Os censos foram realizados com periodicidade de dois censos por semana.

Nos dias 10 e 11/03/2006, realizou-se um censo contínuo de 12 h de duração, entre as 18:00 h e 06:00 h, para determinar se as aves deixavam o dormitório durante a noite. Constatou-se que nenhuma ave saiu ou chegou no dormitório e, assim, considerou-se, neste estudo, que todos os indivíduos permaneciam no dormitório durante a noite.

Tamanho dos grupos e horário de chegada e partida do dormitório: Para determinação do tamanho dos grupos que chegaram e partiram do dormitório, e os horários de chegada e partida dos primeiros indivíduos, foram realizados registros destes, por grupo e horário. As amostragens foram realizadas durante nove dias, totalizando 12 horas de esforço. As aves foram observadas em dois períodos: manhã (entre 06:00 h e 07:00 h) e tarde (entre 16:30 h e 18:00 h). O período da manhã foi caracterizado pelo início do movimento e da vocalização dos indivíduos no dormitório até o seu abandono pelas aves, enquanto o período da tarde, pelo início da chegada ao dormitório até o término das atividades de movimento e vocalização. Durante estes períodos, *A. aurea* encontrava-se principalmente nas extremidades dos galhos parcialmente desfolhados, ou seja, na parte externa da copa da árvore (Figura 1). Durante o crepúsculo e à noite as aves se recolhiam para o interior da copa, onde não ficavam mais visíveis.

Ainda, observou-se que os indivíduos de *A. aurea* eram encontrados quase que invariavelmente em duas condições no dormitório, determinadas pelo distanciamento entre os indivíduos: pareado e solitário. Quando pareados, os indivíduos se encontravam lado a lado, com os corpos em contato físico, e quando solitários, mantinham-se a uma distância mínima estimada de 10 cm de outros indivíduos mais próximos (Figura 2).

A fim de descrever como os indivíduos estavam organizados – pareado ou solitário – em relação ao número total dos indivíduos presentes, foram realizados censos nas condições manhã e tarde, respectivamente, durante a partida e a chegada dos indivíduos no dormitório. Três censos foram realizados pela manhã (1º censo: 06:00 h, 2º censo: 06:15 h e 3º censo: 06:30 h) e seis pela tarde (1º censo: 17:00 h, 2º censo: 17:15 h e 3º censo: 17:30 h).

Padrão comportamental: Antes do início deste estudo foram realizados registros comportamentais de *A. aurea* no mês de fevereiro, durante três dias, totalizando oito

horas de esforço. Estas amostragens permitiram a elaboração de um etograma dos comportamentos freqüentemente realizados pela espécie quando em dormitório comunal (Tabela 1).

A partir do etograma, foram realizadas observações animal-focal (Altmann 1974) com duração de 20 min cada, em indivíduos pareados ($n = 7$) e solitários ($n = 7$). Realizou-se uma observação individual por semana, sempre no período da tarde, entre 17:00 h e 18:00 h. O esforço amostral destas observações foi de aproximadamente cinco horas.

A partir das observações realizadas com indivíduos pareados e solitários de *A. aurea*, em dormitório comunal, os comportamentos foram classificados em quatro classes distintas, de acordo com sua freqüência de ocorrência.



FIGURA 1: A) Dormitório comunal do periquito-rei *Aratinga aurea* (Psittacidae) em um ipê, *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae), em área urbana de Tangará da Serra, MT, centro-oeste do Brasil; B) Em detalhe, indivíduos na extremidade da copa da árvore.

FIGURE 1: A) Communal roost of the Peach-fronted Parakeet *Aratinga aurea* (Psittacidae) in a tree *Tabebuia impetiginosa*, (Bignoniaceae) in urban area of Tangará da Serra, MT, center-west of Brazil; B) In detail parakeets roosting in the top of the tree.

Estas quatro classes foram determinadas a partir da subtração da maior freqüência comportamental pela menor freqüência observada, em valores aproximados, e dividindo o resultado pelo número de classes desejadas (quatro). Assim, os comportamentos foram classificados em: raro (0,00-0,20); pouco freqüente (0,21-0,40); freqüente (0,41-0,60) e muito freqüente ($> 0,61$). A soma das freqüências relativas é diferente de 1 porque mais de um comportamento pode ser observado em um intervalo de 1 min.

Potenciais Predadores: Foram realizadas amostragens adicionais durante nove dias, no período da tarde, totalizando 8 h de esforço, para registro de potenciais predadores (aves de rapina) nas proximidades do dormitório. Durante estas ocasiões, verificou-se se os periquitos deixavam o dormitório na presença de aves de rapina e/ou se as aves de rapina realizavam investidas aos periquitos no



FIGURA 2: Dois tipos de composição, solitário (A) e pareado (B), que ocorrem no dormitório comunal de *Aratinga aurea* em área urbana, Tangará da Serra, MT, centro-oeste do Brasil.

FIGURE 2: Two composition types, lone (A) and paired (B), that occur in a communal roost of *Aratinga aurea* in urban area, Tangará da Serra, MT, center-west of Brazil.

TABELA 1: Etograma – Descrição dos eventos e estados comportamentais freqüentemente executados por *Aratinga aurea*, observados em um ipê, *Tabebuia impetiginosa*, em área urbana, no centro de Tangará da Serra, MT.

TABLE 1: Description of the events and behaviour's states frequently executed by *Aratinga aurea*, observed in a tree *Tabebuia impetiginosa*, in urban area, in Tangará da Serra, MT.

Comportamento	Descrição
Limpar e/ou coçar a si próprio	Indivíduo utiliza o bico e/ou dedos para limpar e/ou coçar suas penas e epiderme.
Limpar e/ou coçar o outro	Indivíduo utiliza o bico e/ou dedos para limpar e/ou coçar penas e epiderme de um co-específico.
Eriçar as penas	A ave arrepia as penas.
Chacoalhar	Após eriçar as penas, a ave sacode o corpo e o conjunto de penas.
Vocalização	A ave emite um som alto e curto característico “caiac” (Willis e Oniki 2003).
Vocalização na presença do predador	A ave emite um sibilar baixo e contínuo por 1 a 4 segundos quando possíveis predadores sobrevoam o dormitório.
Agonístico com o parceiro	Investida contra co-específico pareado a ele.
Agonístico fora do par	Investida contra co-específico, sem que este esteja pareado a ele.
Agonístico interespecífico	Investida contra um indivíduo de outra espécie.
Sentinelas	A ave permanece em vigilância, olhando ao redor.
Susto com evento intraespecífico	A ave se assusta com uma ação executada por um co-específico.
Susto com a presença de predador	A ave se assusta quando observa um possível predador.
Susto com interferência antrópica	A ave se assusta com uma atividade humana.
Defecar	A ave excreta quando está empoleirada no dormitório.
Formação de par	Indivíduo forma par com um co-específico.
Locomoção	A ave realiza um voo curto ou anda pelo dormitório.
Espreguiçar	A ave levanta a asa ou pernas para esticar a musculatura.
Bocejar	A ave abre o bico, aspirando e expirando ar de forma prolongada.

dormitório. Nestas amostragens, e ao longo do período desse estudo, foram registrados: número de sobrevôos por aves de rapina, duração do sobrevôo e permanência e reação dos periquitos no dormitório nestas ocasiões.

Análise estatística: A análise de Spearman foi utilizada com o intuito de avaliar a relação entre o número de indivíduos pareados e solitários e o número total de aves, enquanto a análise de qui-quadrado foi utilizada para comparar as freqüências de ocorrência dos comportamentos entre indivíduos pareados e solitários. Para cada comportamento, a freqüência de ocorrência foi calculada a partir do número de registro deste, dividido pelo número total de registros de observação. Os dados foram analisados utilizando-se o pacote estatístico SPSS for Windows versão 11.5 (Statistical Package for Social Sciences 2002).

RESULTADOS

O tamanho médio da agregação de *A. aurea* no dormitório foi de aproximadamente 290 ± 52 indivíduos ($n = 32$ censos). Os indivíduos de *A. aurea* chegaram ao dormitório em grupos de diferentes tamanhos, de forma independente, e vindos de todas as direções, entre 16:36 h e 17:53 h, com 66,5% das ocorrências entre 17:11 h e 17:30 h. Já a partida do dormitório ocorreu entre 06:05 h e 06:50 h, com 64,9% das ocorrências entre 06:11 h e 06:30 h. O horário médio de chegada dos grupos no dormitório foi $17:15 \text{ h} \pm 14 \text{ min}$ ($n = 140$) e o

de partida foi $06:28 \text{ h} \pm 20 \text{ min}$ ($n = 52$). A partir destes valores, estima-se que o período médio de permanência de *A. aurea* no dormitório seja de aproximadamente 13 horas (mínimo de 12:12 h e máximo de 14:14 h). Houve uma variação considerável nos tamanhos de grupos que chegaram (de 1 a cerca de 50 indivíduos, $CV = 60,59\%$)

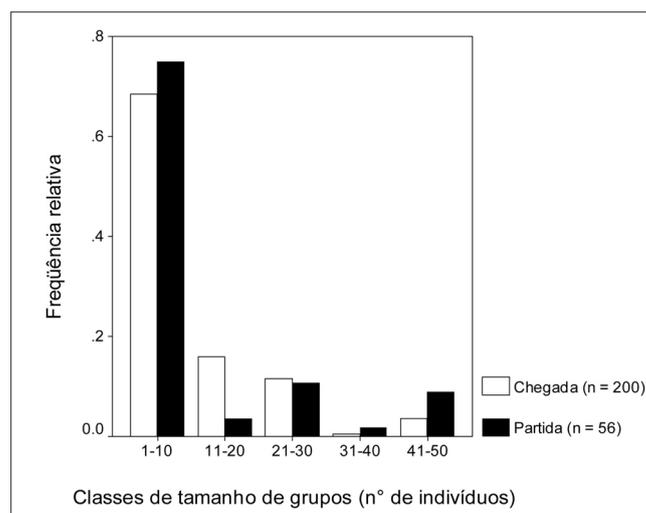


FIGURA 3: Distribuição das freqüências relativas dos tamanhos de grupos (em classes) de *Aratinga aurea* que chegaram e partiram do dormitório comunal em *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae), em área urbana de Tangará da Serra, MT, centro-oeste do Brasil.

FIGURE 3: Distribution of relative frequencies of flock sizes (in classes) of *Aratinga aurea* that arrived and left the roost site in *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae) in urban area of Tangará da Serra, MT, center-west of Brazil.

e deixaram (de 1 a cerca de 50 indivíduos, CV = 87,06%) o dormitório (Figura 3).

A partir dos censos realizados, foi verificado que enquanto solitários foram mais freqüentes em baixa abundância de indivíduos no dormitório, pares foram mais comuns em abundâncias maiores (Figura 4A e 4B). Ainda, com base nos resultados obtidos, foi possível constatar uma relação direta entre número de pares e número total de aves no dormitório (Teste de Spearman: $r_s = 0,94$, $P < 0,001$, $n = 24$), e uma forte tendência de relação inversa entre número de solitários e número de pares (Teste de Spearman: $r_s = -0,65$, $P = 0,08$, $n = 24$) (vide Figura 4A e 4B). Tais resultados confirmam que a razão entre número de pares e de solitários varia em função do número de indivíduos presentes no dormitório. Por exemplo, nos

primeiros 15 min de observação durante a manhã (entre 06:00 h e 06:15 h), quando a grande maioria dos indivíduos ainda permanecia no dormitório, pares de *A. aurea* foram mais freqüentes que solitários. No entanto, com o passar do tempo (entre 06:15 h e 06:30 h), muitos indivíduos deixaram o dormitório e os poucos que ficaram após esse horário permaneceram solitários. Durante à tarde, o padrão descrito acima se inverte, pois, com a chegada de indivíduos no dormitório, por volta das 17:00 h, a abundância destes aumentava com o passar do tempo, fazendo com que animais que estavam solitários se agrupassem em pares (Figura 4A e 4B). Além disso, verificou-se neste dormitório comunal que a composição pareada foi a mais freqüente em ambas as condições manhã e tarde (Figura 4 e 5).

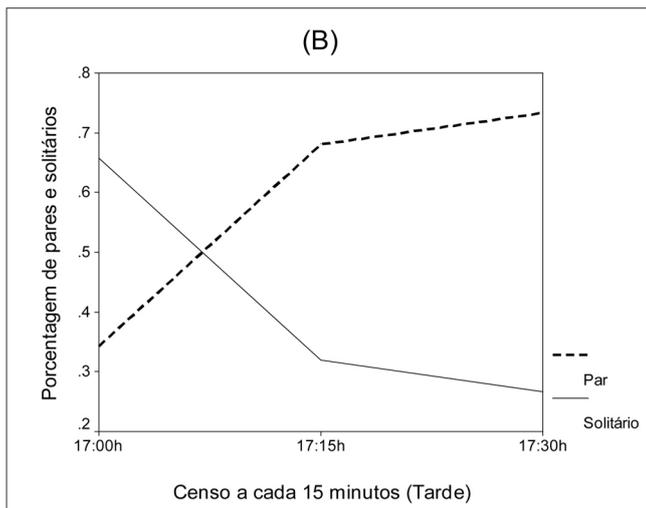
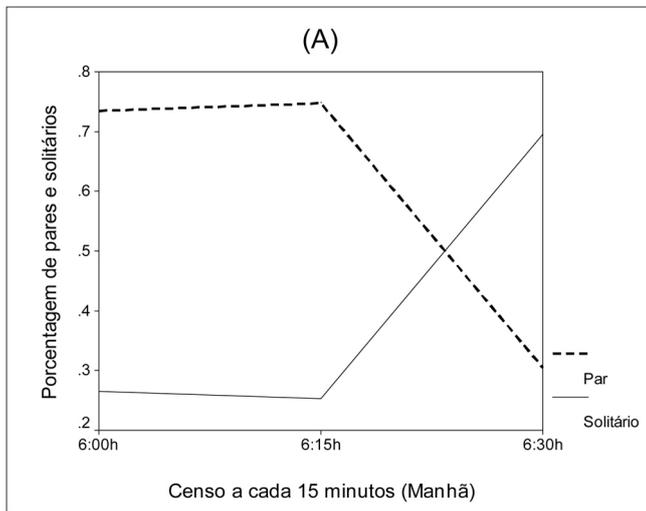


FIGURA 4: Porcentagem de indivíduos solitários e pareados de *Aratinga aurea* observados em um dormitório comunal em um ipê, *Tabebuia impetiginosa*, em área urbana, no centro de Tangará da Serra, MT, durante censos realizados pela manhã (A) e à tarde (B).

FIGURE 4: Percentage of individuals lonely and in pairs of *Aratinga aurea* observed in a communal roost in a tree *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae) in urban area of Tangará da Serra, MT, during censuses realized by the morning (A) and by the afternoon (B).

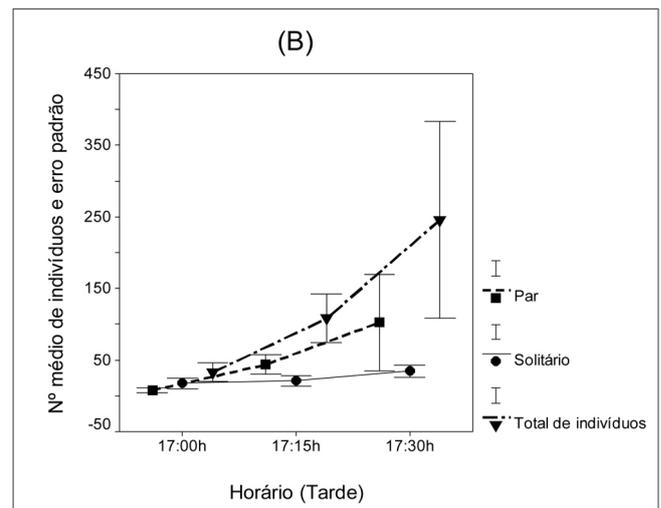
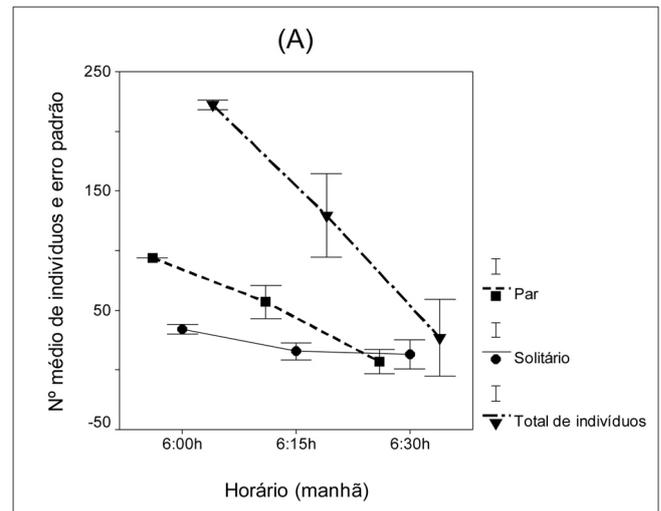


FIGURA 5: Variação do número de solitários, pares e total de indivíduos de *Aratinga aurea* observados em dormitório comunal em um ipê, *Tabebuia impetiginosa*, (Bignoniaceae), localizado em área urbana em Tangará da Serra, MT, durante censos realizados pela manhã (A) e pela tarde (B).

FIGURE 5: Variation in number of lonely, pairs and total o individuals of *Aratinga aurea* observed in a communal roost in a tree *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae) in urban area of Tangará da Serra, MT, during censuses realized by the morning (A) and by the afternoon (B).

TABELA 2: Frequência relativa de comportamentos executados por indivíduos pareados de *Aratinga aurea*, observados em um ipê, *Tabebuia impetiginosa*, em área urbana, no centro de Tangará da Serra, MT.
TABLE 2: Relative frequency of behaviors executed by individuals *Aratinga aurea* in pairs, observed in a tree *Tabebuia impetiginosa*, in urban area, in Tangará da Serra, MT.

Classes de Frequência	Comportamentos	Frequência Relativa
Raro	Formação de par	0,01
	Bocejar	0,01
	Susto com evento intra-específico	0,02
	Susto com a presença de predador	0,03
	Agonístico fora do par	0,04
	Chacoalhar	0,04
	Vocalização na presença de predador	0,05
	Susto com interferência antrópica	0,05
	Defecar	0,05
	Agonístico interespecífico	0,06
	Espreguiçar	0,06
Pouco freqüente	Locomoção	0,07
	Eriçar as penas	0,11
Freqüente	Agonístico com o parceiro	0,24
	Sentinela	0,25
Muito freqüente	Limpar e/ou coçar a si próprio	0,41
	Limpar e/ou coçar o outro	0,46
	Vocalização	0,76

Na análise do padrão comportamental de *A. aurea* no dormitório, foram observados dois comportamentos pouco freqüentes para indivíduos em pares ('agonístico com o parceiro' e 'sentinela' – Tabela 2) e dois para indivíduos solitários ('locomoção' e 'limpar e/ou coçar a si próprio' – Tabela 3). Constatou-se que no dormitório comunal os pares de *A. aurea* executaram mais comportamentos agonísticos ($\chi^2 = 24,32$, $P < 0,001$), exibiram mais eventos de limpeza ($\chi^2 = 14,22$, $P < 0,001$) e investiram menos em vigilância ($\chi^2 = 12,96$, $P < 0,001$) e locomoção ($\chi^2 = 12,25$, $P < 0,001$) do que os solitários. O comportamento de 'vocalização' de *A. aurea* foi classificado como muito freqüente (Tabela 2 e 3), sendo a ocorrência deste comportamento independente do tipo de composição, pareado ou solitário ($\chi^2 = 0,03$, $P = 0,87$).

Durante o período de estudo, foram registrados eventos de sobrevôo do falcão-de-coleira *Falco femoralis* (Temminck, 1822) e da coruja-buraqueira *Athene cunicularia* (Molina, 1782) sobre e ao redor do dormitório. O tempo médio dos sobrevôos e permanência para *F. femoralis* foi de 1,42 min (EP = 0,19 min, n = 58) e para *A. cunicularia* 0,44 min (EP = 0,14 min, n = 13). Não foram observadas capturas ou investidas destas aves de rapina nos periquitos no dormitório. Estes, por sua vez, emitiam um padrão de vocalização característico e atípico (ver Tabela 1) quando detectavam as aves predadoras, entretanto nenhum periquito deixou o dormitório durante estes eventos de sobrevôo. Embora *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811), *Crotophaga ani* (Linnaeus, 1758) e

TABELA 3: Frequência relativa de comportamentos executados por indivíduos solitários de *Aratinga aurea*, observados em uma árvore *Tabebuia impetiginosa*, em área urbana, no centro de Tangará da Serra, MT.

TABLE 3: Relative frequency of behaviors executed by lonely individuals *Aratinga aurea*, observed in a tree, *Tabebuia impetiginosa*, in urban area, in the downtown of Tangará da Serra, MT.

Classes de Frequência	Comportamentos	Frequência Relativa
Raro	Susto com a presença de predador	0,00
	Bocejar	0,01
	Susto com evento intraespecífico	0,01
	Agonístico interespecífico	0,01
	Vocalização na presença de predador	0,02
	Agonístico fora do par	0,02
	Chacoalhar	0,04
	Espreguiçar	0,05
	Defecar	0,06
	Formação de par	0,07
	Susto com interferência antrópica	0,08
Pouco freqüente	Eriçar as penas	0,08
	Limpar e/ou coçar o outro	0,11
Muito freqüente	Locomoção	0,29
	Limpar e/ou coçar a si próprio	0,32
	Sentinela	0,59
	Vocalização	0,71

Passer domesticus (Linnaeus, 1758) tenham sido observadas utilizando ocasionalmente o ipê como poleiro, foram rapidamente expulsas da árvore por investidas de *A. aurea*.

DISCUSSÃO

A. aurea apresentou um padrão comportamental típico no uso do dormitório estudado durante o período não reprodutivo da espécie. Não houve variação expressiva nos horários de chegada e saída, no tempo de permanência no dormitório e no número total dos indivíduos que utilizaram o dormitório durante o período de estudo. Os indivíduos permaneceram sozinhos ou pareados no dormitório em função do número de indivíduos presentes na agregação e apresentaram diferenças comportamentais quando pareados ou solitários. Vale ressaltar que estes resultados foram obtidos em área urbana sob forte influência de movimentação de automóveis e pessoas. Estudos de *A. aurea* em agregações noturnas, em habitats naturais, poderão esclarecer quais os benefícios encontrados pela espécie quando agregadas em áreas urbanas para pernoite, um comportamento que é freqüentemente observado em Psittaciformes introduzidos (e.g. Mabb 1997).

Quando havia poucos indivíduos no dormitório, a configuração solitária era a mais freqüente, enquanto em maiores concentrações a configuração pareada tornava-se mais comum. A permanência dos indivíduos de *A. aurea* em par foi mais freqüente, quando comparada à

permanência destes em estado solitário, em ambas as condições manhã e tarde. No presente estudo foi encontrado que indivíduos solitários passam mais tempo em estado vigilante do que quando pareados. Esse resultado confirma a expectativa de que indivíduos em grupos maiores invistam menos esforço em vigilância (*e.g.* Pulliam 1973, Caraco *et al.* 1980), e mais em limpeza e encontros agonísticos, quando há um número elevado de indivíduos no dormitório.

Westcott e Cockburn (1988), estudando tamanho de grupos e vigilância em Psittaciformes australianos durante forrageamento, também observaram que as aves reduzem significativamente o tempo gasto em vigilância, quando o tamanho do grupo aumenta, resultando em aumento do tempo gasto em forrageamento (veja também South e Pruett-Jones 2000). Portanto, presume-se que o comportamento de agregação para pernoite em *A. aurea* pode ter se originado do benefício obtido com a redução da vigilância individual, resultando em aumento de tempo para outras atividades e favorecendo assim o sucesso adaptativo individual. A partir desta suposição, se considerarmos que em agregações de aves há maior vulnerabilidade à transmissão de parasitas e patógenos (*e.g.* Brown e Brown 1986), *A. aurea*, quando em agregação, aproveita o menor tempo gasto em vigilância para ajustar o período necessário a higienização (redução dos parasitas da epiderme e penas). Entretanto, essa suposição não deve ser a única a explicar o comportamento de agregação para pernoite em *A. aurea*. Os benefícios térmicos (termoregulação) obtidos ao se agruparem para pernoitar (du Plessis *et al.* 1984) e o aumento da eficiência em forrageamento (Chapman *et al.* 1989, Beauchamp 1999) podem ser fatores-chave para explicar a agregação de *A. aurea* e de outros Psittaciformes durante pernoite.

O fato da associação pareada ter sido mais freqüente que a solitária, quando havia maior concentração de indivíduos na árvore, também pode ser consequência da redução da disponibilidade de espaço no dormitório. Em condições de baixa concentração de indivíduos, os periquitos teriam mais locais disponíveis para se empoleirar nas extremidades da árvore, permitindo o distanciamento entre indivíduos. No entanto, em condições de alta concentração, tenderiam a permanecer mais próximos uns dos outros (*e.g.* Craig e Craig 1984). Psittaciformes têm o hábito de vocalizar quando estão em vôo, entretanto usam a tática de permanecerem calados quando estão empoleirados se alimentando, evitando assim sua detecção (Sick 1997). Quando estão empoleirados no dormitório tendem a vocalizar muito até o início da noite, e logo se tornam abruptamente silenciosos (*e.g.* Mabb 1997). O comportamento de vocalização foi classificado neste estudo como muito freqüente para *A. aurea*, sendo a ocorrência deste comportamento independente do tipo de composição, pareado ou solitário. Também se observou que o número de aves vocalizando no dormitório aumentou

quando grupos de *A. aurea* em vôo vocalizavam a distâncias consideráveis do dormitório. Este comportamento de vocalização conjunta parece direcionar os co-específicos em vôo para a agregação comunal, levando a um aumento da abundância de aves no dormitório. Embora o comportamento de vocalização pareça ser uma desvantagem para as aves agregadas, devido à maior chance de detecção por predadores, certamente deve haver benefícios individuais que o compensem. Por exemplo, é esperado que em agregações haja redução do risco de predação dos indivíduos no dormitório pelo 'efeito da diluição' (*e.g.* Hamilton 1971, Cresswell 1994, Whitfield 2003) e pelo 'efeito da confusão', ocasionado pela presença de muitas presas juntas (*e.g.* Neill e Cullen 1983). Nas diversas ocasiões onde aves de rapina (*F. femoralis* e *A. cunicularia*) foram vistas próximas ao dormitório, não foram registrados quaisquer ataques aos indivíduos, sugerindo a possível proteção fornecida pelo agrupamento. Embora não tenhamos verificado quaisquer ataques, *A. aurea* presumivelmente reconheceu as duas espécies como potenciais predadoras, emitindo um padrão de vocalização atípico no momento da detecção. Esta emissão sonora de alarme pode aumentar ainda mais a eficiência do grupo em detectar o predador (*e.g.* Charnov e Krebs 1975, South e Pruett-Jones 2000).

Os resultados apresentados aqui nos permitem concluir que *A. aurea*, no seu período não-reprodutivo, exhibe uma dinâmica específica de chegada, permanência e partida do seu dormitório comunal em área urbana. Além disso, a espécie constantemente balanceia custos e benefícios da vida em grupo, em função, dentre outros fatores, do número de indivíduos presentes no dormitório. *A priori*, a redução do risco de predação é um dos fatores dominantes que explica o hábito de se agregar para pernoitar.

AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade de Brasília e ao Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus Tangará da Serra*, pelo apoio ao trabalho. Nós agradecemos a Regina H. F. Macedo pela valiosa revisão e sugestões à primeira versão do manuscrito e ao revisor anônimo pelas enriquecedoras considerações e críticas. Vitor O. Lunardi recebeu bolsa de doutorado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº141831/2007-3) e Diana G. Lunardi bolsa de doutorado pela CAPES e CNPq (processo nº142646/2007-5).

REFERÊNCIAS

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49:227-267.
- Beauchamp, G. (1999). The evolution of communal roosting in birds: origin and secondary losses. *Behav. Ecol.*, 10(6):675-687.

- Brown, C. R. e Brown, M. B. (1986).** Ectoparasitism as a cost of coloniality in cliff swallows (*Hirundo pyrrhonota*). *Ecology*, 67(5):1206-1218.
- Caraco, T.; Martindale, S. e Pullian, R. (1980).** Avian flocking in the presence of a predator. *Nature*, 285(5):400-401.
- Casagrande, D. G. e Beissinger, S. R. (1997).** Evaluation of four methods for estimating parrot population size. *Condor*, 99:445-457.
- Chapman, C. A.; Chapman, L. J. e Lefebvre, L. (1989).** Variability in parrot flock size: possible functions of communal roosts. *Condor*, 91:842-847.
- Charnov, E. L. e Krebs, J. R. (1975).** The evolution of alarm calls: Altruism or manipulation. *Am. Nat.*, 109:107-112.
- Craig, T. H. e Craig, E. H. (1984).** A large concentration of roosting golden eagles in southeastern Idaho. *Auk*, 101:610-613.
- Cresswell, W. (1994).** Flocking is an effective anti-predation strategy in redshanks, *Tringa totanus*. *Anim. Behav.*, 47:433-442.
- du Plessis, M. A.; Weathers, W. W. e Koenig, W. C. (1984).** Energetic benefits of communal roost by acorn woodpeckers during nonbreeding season. *Condor*, 96:631-637.
- Eiserer, L. (1984).** Communal roosting in birds. *Bird Behav.*, 5:61-80.
- Faria, I. P. (2007).** Peach-fronted Parakeet (*Aratinga aurea*) feeding on arboreal termites in Brazilian Cerrado. *Rev. Bras. Orn.*, 15(3):457-458.
- Forshaw, J. (1989).** *Parrots of the world*. Willoughby: Landsdowne Edition.
- Galetti, M. e Pedroni, F. (1996).** Notes on the diet of the Peach-fronted Parakeet *Aratinga aurea* in the Serra do Cipó, Minas Gerais, Brazil. *Cotinga*, 6:59-60.
- Gilardi, J. D. e Munn, C. (1998).** Patterns of activity, flocking, and habitat use in parrots of the Peruvian Amazon. *Condor*, 100:641-653.
- Hamilton, W. D. (1971).** Geometry for the selfish herd. *J. Theor. Biol.*, 31(2):295-311.
- Harms, K. E. e Eberhard, J. R. (2003).** Roosting behavior of the Brown-throated Parakeet (*Aratinga pertinax*) and roost locations on four southern caribbean islands. *Ornithol. Neotrop.*, 14:79-89.
- Mabb, K. T. (1997).** Roosting behavior of naturalized parrots in the San Gabriel Valley, California. *W. Birds*, 28:202-208.
- Matuzak, G. D. e Brightsmith, D. J. (2007).** Roosting of Yellow-naped Parrots in Costa Rica: estimating the size and recruitment of threatened populations. *J. Field Ornithol.*, 78(2):159-169.
- Neill, S. R. St J. e Cullen, J. M. (1974).** Experiments on whether schooling by their prey affects the hunting behaviour of cephalopods and fish predators. *J. Zool. Lond.*, 172:549-569.
- Paranhos, S. J. (2001).** *Biologia comportamental de Aratinga aurea (Gmelin, 1798) (Aves – Psittaciformes) no sudoeste de Minas Gerais: alimentação e reprodução*. Tese de doutorado. Rio Claro: Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro.
- Pulliam, H. R. (1973).** On the advantages of flocking. *J. Theor. Biol.*, 38:419-422.
- Sazima, I. (1989).** Peach-fronted Parakeet feeding on winged termites. *Willson Bull.*, 101(4):656-657.
- Sick, H. (1997).** *Ornitologia Brasileira, uma introdução*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.
- South, J. M. e Pruett-Jones, S. (2000).** Patterns of flock size, diet, and vigilance of naturalized monk parakeets in Hyge Park, Chicago. *Condor*, 102:848-854.
- Westcott, D. A. e Cockburn, A. (1988).** Flock size and vigilance in parrots. *Australian J. Zool.*, 36(3):335-349.
- Whitfield, D. P. (2003).** Redshank *Tringa totanus* flocking behaviour, distance from cover and vulnerability to sparrowhawk *Accipiter nisus* predation. *J. Avian Biol.*, 34(2):163-169.
- Willis, E. O. e Oniki, Y. (2003).** *Aves do Estado de São Paulo*. Rio Claro: Editora Divisa.