

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/264213994>

Tamanho do grupo e tempo de exploração de parcelas alimentares artificiais por *Saguinus imperator imperator* (Goeldi, 1907) de vida livre.

Chapter · January 2014

CITATIONS

0

READS

47

2 authors:



[Hermano Gomes-Nunes](#)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

12 PUBLICATIONS 33 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Júlio César Bicca-Marques](#)

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

171 PUBLICATIONS 1,408 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Projeto "Bigodeiro", pela SOS Amazônia [View project](#)



Contribution of Neotropical primates to Forest regeneration and carbon sequestering [View project](#)

Tamanho do grupo e tempo de exploração em bigodeiros.

Passos, FC & Miranda, JMD (Eds.)
A Primatologia no Brasil. Vol. 13
Curitiba: SBPr, 2014
ISBN: 978-85-61048-05-1

CAPÍTULO 13

Tamanho do grupo e tempo de exploração de parcelas alimentares artificiais por *Saguinus imperator imperator* (Goeldi, 1907) de vida livre

Hermano Gomes Lopes Nunes¹ & Júlio César Bicca-Marques^{1,*}

¹ Laboratório de Primatologia, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

*Autor correspondente: jbicca@pucrs.br

RESUMO. O comportamento de indivíduos que vivem em grupo é afetado pelos custos e benefícios da socialidade. O tempo de exploração de parcelas alimentares, por exemplo, pode ser afetado pelo tamanho do grupo e o grau de competição e tolerância entre seus membros. Testamos se o número de indivíduos visitando simultaneamente uma parcela alimentar afeta o tempo total de alimentação. O comportamento de forrageio de três fêmeas adultas solitárias e três grupos sociais (3, 4 e 5 indivíduos) de bigodeiros, *Saguinus imperator imperator* (Goeldi, 1907), foi observado em quatro parcelas alimentares experimentais em um fragmento florestal em Rio Branco, Acre, Brasil, no período de setembro/1997 a janeiro/1998. Houve grande variação no tempo de alimentação (1-14 min.), o qual foi predito pelo número de bigodeiros visitando uma parcela ($F_{1,925}=364$, $r^2=0,28$, $P<0,0001$) e pelo número de bigodeiros que se alimentou ($F_{1,913}=971$, $r^2=0,51$, $P<0,0001$). Concluímos que este padrão emergiu em decorrência da coesão do grupo associada à baixa tolerância dos bigodeiros em compartilhar a plataforma de alimentação com conspécíficos.

Palavras-chave: competição, decisão do grupo, forrageio, socialidade.

ABSTRACT. Group size and exploitation time of artificial feeding patches by free-ranging *Saguinus imperator imperator* (Goeldi, 1907). The behavior of group living animals is influenced by the costs and benefits of sociality. Time spent on food patches, for example, may be affected by group size and the degree of competition and tolerance among its members. We tested whether the number of individuals simultaneously visiting a food patch influences the total time spent feeding. The foraging behavior of three solitary adult females and three social groups (3, 4, and 5 individuals) of black-chinned emperor tamarins, *Saguinus imperator imperator* (Goeldi, 1907), was monitored within four experimental feeding patches in a forest fragment in Rio Branco, State of Acre, Brazil, from September/1997 to January/1998. Time feeding varied considerably (1-14 min.) and

was predicted by the number of emperor tamarins visiting a patch ($F_{1,925}=364$, $r^2=0.28$, $P<0.0001$) and the number of tamarins feeding ($F_{1,913}=971$, $r^2=0.51$, $P<0.0001$). We conclude that this pattern emerged from group cohesion associated with a low level of tolerance in sharing a feeding platform with conspecifics shown by emperor tamarins.

Key words: competition, foraging, group decision-making, sociality.

Introdução

A vida em grupo apresenta custos e benefícios que têm consequências importantes para o sucesso reprodutivo de seus membros (SILK 2007) e que podem ser afetados pelo número de indivíduos associados (TERBORGH & JANSON 1986, CHAPMAN & CHAPMAN 2000). Um aumento no tamanho do grupo de primatas, por exemplo, tem sido relacionado a uma maior competição por alimento e a uma redução no risco de predação (JANSON & GOLDSMITH 1995), as quais influenciam o tempo alocado em vigilância, forrageio e outros comportamentos (MAJOLO *et al.* 2008, POLLARD & BLUMSTEIN 2008). Porém, pouco se sabe sobre o efeito específico do tamanho do grupo na dinâmica de forrageio em uma parcela alimentar, exceto por algumas previsões relacionadas ao modelo da presa social (“social prey model”; revisado por GIRALDEAU & CARACO 2000).

Alguns aspectos do forrageio de indivíduos solitários são previsíveis à luz de modelos de forrageio ótimo (revisão em STEPHENS *et al.* 2007). O teorema do valor marginal, por exemplo, prevê que um forrageador deve sair de uma parcela quando a taxa de ingestão torna-se inferior à média do habitat (CHARNOV 1976). Situações envolvendo interações competitivas

com outros indivíduos, contudo, podem alterar estas previsões (GIRALDEAU & CARACO 2000). Uma versão social do modelo de CHARNOV (1976) prevê que os membros de um grupo que compartilham uma parcela devem abandoná-la mais cedo e obter menos alimento do que seria obtido por indivíduos solitários (LIVOREIL & GIRALDEAU 1997). Por outro lado, é provável que a vida em grupo aumente a sensação de segurança (ELGAR 1989), especialmente em grupos maiores (“economia de agregação”: GIRALDEAU & CARACO 2000), o que pode aumentar o tempo de exploração da parcela. Consequentemente, é possível supor que os custos e benefícios da associação em grupos de diferentes tamanhos afetem o tempo investido em alimentação, influenciado pela ocorrência de competição direta ou indireta (LIVOREIL & GIRALDEAU 1997, SNAITH & CHAPMAN 2005) e o grau de tolerância e proximidade entre os membros do grupo na parcela (CHAPMAN & CHAPMAN 2000).

Neste trabalho foi testada a influência do número de indivíduos no tempo de alimentação de grupos de bigodeiros, *Saguinus imperator imperator*, de vida livre. *Saguinus imperator* é uma espécie da família Callitrichidae (RYLANDS & MITTERMEIER 2009) que vive em grupos compostos por 3 a 10 indivíduos, podendo ser encontrados

Tamanho do grupo e tempo de exploração em bigodeiros.

indivíduos solitários, pares ou trios temporários compostos por indivíduos do mesmo sexo (TERBORGH 1983, WINDFELDER 1997, BICCA-MARQUES 2000, BICCA-MARQUES & GARBER 2005, GARBER *et al.* 2009).

Material e Métodos

Área e grupos de estudo

Esta pesquisa foi conduzida em um fragmento florestal, Parque Zoobotânico (9°56'30" - 9°57'19"S; 67°52'06" - 67°53'00"O; *ca.* 100ha) da Universidade Federal do Acre em Rio Branco, Acre, Brasil, habitado por seis táxons de primatas: *Saguinus imperator imperator* (Goeldi, 1907), *Saguinus fuscicollis weddelli* (Deville, 1849), *Cebuella pygmaea niveiventris* (Lönnerberg, 1940), *Aotus nigriceps* Dollman, 1909, *Callicebus cupreus* (Spix, 1823) e *Saimiri boliviensis boliviensis* (I. Geoffroy & de Blainville, 1834). Foram observados dois grupos sociais de bigodeiros (IMPA: 4-5 indivíduos, IMPB: 5 indivíduos) e três fêmeas adultas solitárias (IMPD, I-PNK e IMPE) que apresentaram associações temporárias formando um terceiro grupo (IMPF: 3 indivíduos).

Desenho experimental

O desenho experimental envolveu a construção de quatro estações de alimentação na área de vida dos grupos. Cada estação de alimentação representava uma parcela alimentar independente com seus próprios recursos e padrão de regeneração (BICCA-MARQUES 2005). Cada estação era composta por oito plataformas de

alimentação visualmente semelhantes (dimensão: 45 x 30cm) distribuídas em um arranjo circular com diâmetro de *ca.* 10m (distância entre plataformas adjacentes: *ca.* 5m). Essa distribuição visou simular o diâmetro da copa das árvores frutíferas exploradas pelos bigodeiros (TERBORGH 1983), sendo cada plataforma análoga a um ramo da árvore. As plataformas foram fixadas a *ca.* 1,5m de altura próximas à vegetação circundante para permitir que os animais as alcançassem sem a necessidade de descer ao solo.

Duas plataformas de cada estação eram cevadas com uma banana inteira com casca (uma banana por plataforma) diariamente no início da manhã (5:00-6:00, dependendo do horário do nascer-do-sol) e recebidas 10min. após a saída de qualquer grupo de primata que a visitasse (=sessão experimental). A quantidade de alimento em cada plataforma era suficiente para saciar um único bigodeiro, mas geralmente insuficiente para saciar todos os membros de um grupo social. As seis plataformas restantes continham bananas de plástico ou bananas inacessíveis dentro de telas metálicas. As bananas verdadeiras e as falsas recompensas ficavam expostas ou escondidas sob folhas artificiais e sua localização podia ser constante ou variável dependendo do experimento (BICCA-MARQUES & GARBER 2003, 2004, 2005).

As estações de alimentação foram monitoradas diariamente por 9 a 10 horas (5:00-6:00 às 15:00) de setembro de 1997 a janeiro de 1998, perfazendo um total de 125 dias de coleta de dados. Foram conduzidos onze experimentos

nos quais a informação disponível para os visitantes da estação de alimentação era manipulada a fim de testar a sua habilidade em utilizar dicas visuais, olfativas, espaciais, quantitativas, sinais de meta e marcos referenciais na tomada de decisões de forrageio (BICCA-MARQUES & GARBER 2003, 2004, 2005). Os dados são analisados em conjunto neste trabalho, pois as condições experimentais não afetaram significativamente o padrão de tempo de alimentação (=TAlim) em decorrência do número de bigodeiros na estação (modelo de mínimos quadrados: $F_{1,10}=1,4$, $P=0,21$).

Registro comportamental

Os dados foram coletados através do método de amostragem de “todas as ocorrências” (=“behavior sampling”, MARTIN & BATESON 1993). A observação comportamental tinha início assim que os animais eram avistados ou que suas vocalizações eram ouvidas nas imediações da estação de alimentação. Todas as visitas de indivíduos a cada plataforma de alimentação, a ocorrência de alimentação e as interações sociais ocorridas sobre a plataforma eram registradas (BICCA-MARQUES & GARBER 2003, 2004, 2005), além do tempo decorrido entre o primeiro e o último evento de alimentação (TAlim). O número de indivíduos (a) presente na estação (NInd), (b) que visitou pelo menos uma plataforma e (c) que se alimentou durante a sessão também foram registrados.

Análise de dados

A análise de dados incluiu apenas as visitas à estação de alimentação que cada grupo ou indivíduo solitário realizou sozinho, ou seja, quando os mesmos não compartilharam a estação com grupos de *S. f. weddelli* ou *C. cupreus* ou não chegaram antes da estação ter sido recebida após estes grupos terem forrageado na mesma. TAlim foi comparada entre os grupos pelo teste de Kruskal-Wallis (K-W) (dados não-normais) associado com testes *a posteriori* T (LSD) e Student-Newman-Keuls entre os pares.

A relação entre as variáveis referentes ao número de indivíduos (variáveis independentes) e TAlim (variável dependente) foi investigada por regressão linear. Para determinar a força destas relações, os coeficientes de regressão foram comparados pelo teste T. O nível de significância para todos os testes foi $\alpha=0,05$, bicaudal. Os testes foram realizados no programa BioEstat 5.0[©] (AYRES *et al.* 2007).

Resultados

O número de bigodeiros na parcela (NInd) variou ao longo do estudo em todos os grupos (IMPA: média=3,7, CV=17%; IMPB: média=4,4, CV=25%; IMPF: média=1,8, CV=35%), os quais apresentaram diferenças em TAlim ($H=159,2$, $gl=3$, $P<0,00001$, $IMPB>IMPA>IMPF>IMPD$). NInd foi um bom preditor de TAlim (dados de todos os grupos: $F_{1,925}=364$, $r^2=0,28$, $P<0,0001$, Figura 1a) e o mesmo padrão foi observado na análise independente de cada grupo (IMPA, $F_{1,285}=92$,

Tamanho do grupo e tempo de exploração em bigodeiros.

$r^2=0,24$, $P<0,0001$; IMPB, $F_{1,307}=83$, $r^2=0,21$, $P<0,0001$; IMPF, $F_{1,85}=8,6$, $r^2=0,09$, $P<0,005$). O número de bigodeiros que visitou pelo menos uma plataforma ($F_{1,921}=439$, $r^2=0,32$, $P<0,0001$) e o número de bigodeiros que se alimentou durante a sessão ($F_{1,913}=971$, $r^2=0,51$, $P<0,0001$, Figura 1b) também foram bons preditores de TALim. Esta última variável foi um melhor preditor de TALim do que NInd ($t_{2,1850}=4,9$, $P<0,0001$).

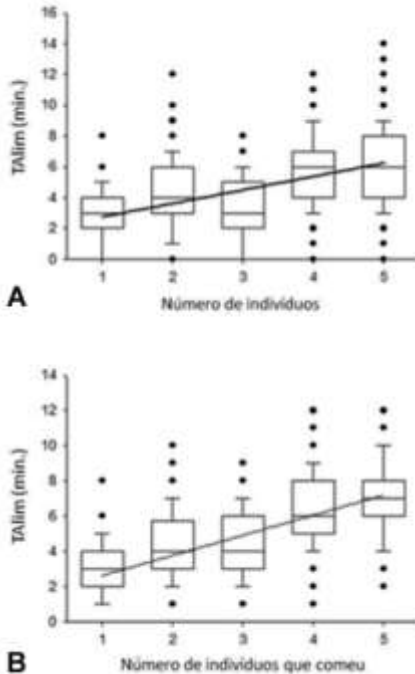


Figura 1. Relação entre (a) o número de bigodeiros visitando uma parcela (estação de alimentação experimental) e (b) o número de bigodeiros que se alimentou durante a sessão, e o tempo de alimentação (minutos).

Discussão

O aumento de TALim com o número de indivíduos na estação e, especialmente, com o número de indivíduos que comeu em cada sessão experimental sugere que TALim está fortemente associado à competição dos bigodeiros durante a exploração da parcela. Esse resultado é compatível com um maior tempo de espera pelos indivíduos que não estavam comendo (PARKER *et al.* 1993), padrão possivelmente decorrente da baixa tolerância dos bigodeiros ao compartilhamento das plataformas de alimentação com coespecíficos (BICCA-MARQUES & GARBER 2003, GARBER *et al.* 2009).

Por outro lado, este tempo de espera também pode refletir um monitoramento do risco compartilhado pelos membros do grupo, fenômeno descrito para *Saguinus* (CAINE 1984), o que também pode estar associado com um alto grau de coesão do grupo (ELGAR 1989). Neste caso, um maior monitoramento do risco acarretaria um custo temporal na exploração dos recursos pelo grupo (em consonância com outras hipóteses de custo temporal da socialidade, DUNBAR 1992).

Por fim, embora o desenho experimental simule condições de forrageio naturais, pesquisas futuras deverão testar a influência do número de indivíduos durante a exploração de frutos ou outros recursos na área de vida dos grupos de estudo, bem como investigar o efeito de uma maior variação no tamanho do grupo em situações de forrageio natural e experimental nesta espécie e em espécies com nichos tróficos

Tamanho do grupo e tempo de exploração em bigodeiros.

semelhantes, mas com diferentes graus de tolerância (e.g., *Saguinus fuscicollis*) e/ou coesão (e.g., *Saimiri* spp.).

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal do Acre pela autorização e apoio logístico para o desenvolvimento desta pesquisa no Parque Zoobotânico e ao CNPq pelas bolsas de Produtividade em Pesquisa (JCBM, Proc. nº 303154/2009-8) e Mestrado (HGLN).

Referências

AYRES, M., AYRES JR., M., AYRES, D.L. & SANTOS A.S. 2007. **BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Sociedade Civil Mamirauá, MCT, Imprensa Oficial do Estado do Pará, Belém.

BICCA-MARQUES, J.C. 2000. **Cognitive aspects of within-patch foraging decisions in wild diurnal and nocturnal New World monkeys**. Tese de Doutorado. University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL.

BICCA-MARQUES, J.C. 2005. The win-stay rule in foraging decisions by free-ranging titi monkeys (*Callicebus cupreus cupreus*) and tamarins (*Saguinus imperator imperator* and *Saguinus fuscicollis weddelli*). **Journal of Comparative Psychology** **119**: 343-351.

BICCA-MARQUES, J.C. & GARBER, P.A. 2003. Experimental field study of the relative costs and benefits to wild tamarins (*Saguinus imperator* and *S. fuscicollis*) of exploiting contestable food patches as single and mixed-species troops. **American Journal of Primatology** **60**: 139-153.

BICCA-MARQUES, J.C. & GARBER, P.A. 2004. Use of spatial, visual and olfactory information during foraging in wild nocturnal and diurnal anthropoids: a field experiment comparing *Aotus*, *Callicebus*, and *Saguinus*. **American Journal of Primatology** **62**: 171-187.

BICCA-MARQUES, J.C. & GARBER, P.A. 2005. Use of social and ecological information in tamarin foraging decisions. **International Journal of Primatology** **26**: 1321-1344.

CAINE, N.G. 1984. Visual scanning by tamarins. **Folia Primatologica** **43**: 59-67.

CHAPMAN, C.A. & CHAPMAN, L.J. 2000. Determinants of group size in primates: the importance of travel costs, p. 24-42. In: BOINSKI, S. & GARBER, P. (Eds.). **On the move: how and why animals travel in groups**. Chicago, University of Chicago Press.

CHARNOV, E.L. 1976. Optimal foraging: the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology** **9**: 129-136.

DUNBAR, R.I.M. 1992. Time: a hidden constraint on the behavioural ecology of baboons. **Behavioral Ecology and Sociobiology** **31**: 35-49.

ELGAR, M.A. 1989. Predator vigilance and group size in mammals and birds: a critical review of the empirical evidence. **Biological Reviews** **64**: 13-33.

GARBER, P.A. 2000. The ecology of group movement: evidence for the use of spatial, temporal, and social information in some primate foragers, p. 261-298. In: BOINSKI, S. & GARBER, P. **On the move: how and why animals travel in groups**. Chicago, IL, University of Chicago Press.

GARBER, P.A., BICCA-MARQUES, J.C. & AZEVEDO-LOPES, M.A.O. 2009. Primate cognition: integrating social and ecological information in decision-making, p. 365-385. In: GARBER, P.A., ESTRADA, A., BICCA-MARQUES, J.C., HEYMANN, E.W. & STRIER, K.B. (Eds.). **South American primates: comparative perspectives in the study of behavior, ecology and conservation**. New York, Springer.

GIRALDEAU, L.A. & CARACO, T. 2000. **Social foraging theory**. Princeton, NJ, Princeton University Press.

JANSON, C.H. & GOLDSMITH, M.L. 1995. Predicting group size in primates: foraging costs and predation risks. **Behavioral Ecology** **6**: 326-336.

Tamanho do grupo e tempo de exploração em bigodeiros.

- LIMA, S.L. & DILL, L.M. 1990. Behavioral decisions made under the risk of predation: a review and prospectus. **Canadian Journal of Zoology** **68**: 619-640.
- LIVOREIL, B. & GIRALDEAU, L.A. 1997. Patch departure decisions by spice finches foraging singly or in groups. **Animal Behavior** **54**: 967-977.
- MAJOLO, B., DE BORTOLI V.A. & SCHINO G. 2008. Costs and benefits of group living in primates: group size effects on behaviour and demography. **Animal Behavior** **76**: 1235-1247.
- MARTIN, P. & BATESON, P. 1993. **Measuring behaviour: an introductory guide**. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- PARKER, G.A., SIMMONS, L.W. & WARD, P.I. 1993. Optimal copula duration in dungflies: effects of frequency dependence and female mating status. **Behavioral Ecology and Sociobiology** **32**: 157-166.
- POLLARD, K.A. & BLUMSTEIN, D.T. 2008. Time allocation and the evolution of group size. **Animal Behavior** **76**: 1683-1699.
- RYLANDS, A.B. & MITTERMEIER, R.A. 2009. The diversity of the New World primates (Platyrrhini): an annotated taxonomy, p.23-54. *In*: GARBER, P.A., ESTRADA, A., BICCA-MARQUES, J.C., HEYMANN, E.W. & STRIER, K.B. (Eds.). **South American primates: comparative perspectives in the study of behavior, ecology and conservation**. New York, Springer.
- SILK, J.B. 2007. Social components of fitness in primate groups. **Science** **317**: 1347-1351.
- SNAITH, T.V. & CHAPMAN, C.A. 2005. Towards an ecological solution to the folivore paradox: patch depletion as an indicator of within-group scramble competition in red colobus. **Behavioral Ecology and Sociobiology** **59**: 185-190.
- STEPHENS, D.W., BROWN, J.S., & YDENBERG, R.C. 2007. **Foraging: behavior and ecology**. Chicago, University of Chicago Press.
- TERBORGH, J. 1983. **Five New World primates: a study in comparative ecology**. Princeton, NJ, Princeton University Press.
- TERBORGH, J. & JANSON, C.H. 1986. The socioecology of primate groups. **Annual Review of Ecology and Systematics** **17**: 111-136.
- WINDFELDER, T.L. 1997. **Polyspecific association and interspecific communication between two neotropical primates: saddle-back tamarins (*Saguinus fuscicollis*) and emperor tamarins (*Saguinus imperator*)**. Tese de Doutorado, Duke University, Durham, NC.