



PADRÕES DE SELEÇÃO DE FRUTOS POR AVES NO CERRADO (*SENSU STRICTO*) DO CLUBE CAÇA E PESCA ITORORÓ DE UBERLÂNDIA, MG

Giancarlo Ângelo Ferreira ^{1,4}

Adriano Marcos da Silva ¹; Rafael de Freitas Juliano ²; Paulo Antônio da Silva ²; Celine Melo ³

1 - Graduando do curso de Ciências Biológicas - UFU 2 - Doutorando do programa de pós - graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais - UFU 3 - Docente do curso de Ciências Biológicas - UFU 4 - Autor para correspondência: gianbioufu@gmail.com

INTRODUÇÃO

O estudo das interações planta - animal está entre os mais ativos campos da biologia evolutiva e o papel das interações nas características das espécies que interagem é ainda um foco importante da pesquisa ecológica (Malo & Baonza, 2002). O processo de dispersão, em que animais dispersam sementes em troca de estruturas nutritivas acessórias (Ricklefs, 1996) é um exemplo desse tipo de interação, sendo que esse processo representa a última fase do ciclo reprodutivo das plantas e, portanto, é um evento crítico para a regeneração florestal (Janzen, 1970; Francisco & Galetti, 2002). Dessa forma, o comportamento das espécies frugívoras pode influenciar os padrões de distribuição de sementes e, conseqüentemente a estrutura da comunidade de plantas. A frugivoria, por estar muitas vezes relacionada com a dispersão de sementes, é uma peça importante para a manutenção da alta diversidade de espécies de plantas tropicais (Janzen, 1970).

Aves e mamíferos são os vertebrados dispersores de sementes de maior importância nas florestas tropicais, nas quais uma grande porção das espécies arbóreas (entre 50% e 90%) apresenta dispersão ornitocórica (Tabarelli & Peres, 2002; Galetti *et al.*, 2003).

Aves certamente usam pistas visuais na escolha de frutos e a exibição de cor e/ou forma pode ser um equilíbrio entre diferentes pressões seletivas (Wheelwright & Janson, 1985). As preferências das aves por características específicas dos frutos têm importantes implicações para a evolução do comportamento das aves e das características dos frutos (Alves - Costa & Lopes, 2001). A ornitocoria está diretamente relacionada com certas características de frutos, tais como: cor, tamanho, forma, qualidades nutritivas, tipo de fruto ou infrutescência, abundância, tipo de habitat e distância entre as plantas que estão frutificando (Murray *et al.*, 1993; Levey *et al.*, 1994; Alves - Costa & Lopes, 2001; Galetti *et al.*, 2003). Saber como as aves integram estes fatores na escolha de frutos é um assunto complexo e amplamente in-

compreendido (Levey *et al.*, 1994). No entanto, geralmente frutos consumidos por aves são pequenos, esféricos, de coloração conspicua e sem odor (Levey *et al.*, 1994).

O uso de frutos artificiais é uma maneira de manipular independentemente as características dos frutos que influenciam na escolha das espécies dispersoras (Alves - Costa & Lopes, 2001). No entanto, experimentos com frutos artificiais são realizados principalmente com espécies de aves em cativeiro e em condições artificiais (*e.g.* Levey *et al.*, 1984). Poucos estudos até agora utilizaram frutos artificiais em pesquisas de campo (*e.g.* Alves - Costa & Lopes, 2001; Galetti *et al.*, 2003).

OBJETIVOS

Foram verificar se as aves apresentam preferências significativas por determinada cor, tamanho e densidade dos frutos e se apresentam também preferências significativas por determinada interação entre cor, tamanho e densidade

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Reserva Legal do Clube Caça e Pesca Itororó (CCPIU) (18° 57'S e 48° 12'), no município de Uberlândia, MG. A reserva possui 127 ha, está localizada no perímetro urbano, aproximadamente a 8 km do centro da cidade. A vegetação abrange vários tipos fisionômicos incluindo o cerrado (sentido restrito) e veredas (Borali 1996 *apud* Silva 2002). Fotografias aéreas das décadas de 70 e 80 indicam que a área servia de pastagens, e a partir de 1980, com o término desta atividade, a vegetação natural vem se recuperando (Cabral 1995 *apud* Silva 2002).

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw megatérmico, com duas estações bem definidas: uma seca (maio a setembro) e uma chuvosa (outubro a abril), ocorrendo altas temperaturas no verão (acima de 35°C) e geadas esporádicas no inverno. A média anual

de precipitação e temperatura varia em torno de 1550 mm e 22°C respectivamente (ROSA *et al.*, 1991).

Foram modelados frutos esféricos com aproximadamente 6 - 12 mm de diâmetro, usando massa à base de farinha (100 g), água (50 ml), anilina (5 ml), açúcar (10 g) e óleo (5 ml). Cada fruto foi moldado em formato oval e recoberto com uma fina camada de parafina, tornando - o quase inodoro e praticamente impermeável. A vantagem dessa receita é que, diferente de outras metodologias que utilizam massa de modelar, o animal recebe uma recompensa nutritiva, o fruto é seguramente atóxico e não há uma rejeição devido à palatabilidade.

Em cada fruto foi traspassada uma linha de poliéster encerrada marrom de ± 10 cm para prendê - lo ao galho. O fio foi travado com um nó na base do fruto para que o mesmo não escorregasse pela ação do vento ou chuva. Os frutos foram colocados na extremidade de galhos em árvores ao nível de um a dois metros de altura. Somente plantas sem flores e sem frutos foram utilizadas. Quando necessário, folhas foram removidas do local de fixação dos frutos para não ocultá - los diretamente.

Foram realizados dois experimentos sendo que no primeiro foram escolhidos aleatoriamente 64 pontos (árvores) a uma distância mínima de 15m entre pontos. Foram testados: a) preferência por cor (amarelo, roxo, verde e vermelho), b) disposição [agregados (8 frutos por cacho) e isolados (2 frutos por cacho)] e c) tamanho [pequeno(0,6 mm) e grande(1,5 mm)] e suas interações (cor X tamanho, cor X disposição, disposição X tamanho e cor X disposição X tamanho). Cada ponto recebeu aleatoriamente um dos tratamentos com cada combinação de cor, tamanho e densidade, com quatro réplicas cada, totalizando 896 frutos. Já no segundo experimento foram escolhidos 24 pontos (árvores) aleatoriamente a uma distância mínima de 15 m entre pontos. Foi testado somente a preferência por cor (amarelo, roxo, verde e vermelho) sendo que as cores foram associadas nos cachos e todos os frutos eram de tamanho grande e dispostos de forma agregada. Foram realizadas quatro réplicas de cada, totalizando 384 frutos. No total, foram confeccionados 1280 frutos. Após dois dias, o número de frutos bicados e intactos foi contabilizado em cada planta para cada um dos experimentos.

Os dados coletados foram: (a) frutos atacados, e b) área média consumida (dividida em categorias de 0%, 1 a 25%, 26 a 50%, 51 a 75% e 76 a 100%).

Uma análise de componentes principais (PCA) foi feita a partir das três variáveis transformadas para agrupar as três medidas em uma nova variável. A substituição dos dados originais transformados por seu primeiro componente principal tem a vantagem de se analisar com maior poder as diferenças entre os tratamentos (Jolliffe, 2002). Essa nova variável (PC1) reflete a preferência de consumo para cada ponto. Apesar de desviar um pouco da normalidade, não viola o pressuposto da homocedasticidade e, devido à robustez do teste, é possível utilizá - la como variável dependente na ANOVA fatorial (Zar, 1984; Jolliffe, 2002).

Para a análise estatística, foi utilizado o programa Systat 10.2 (Systat Incorporation, 2002).

RESULTADOS

Dos 1280 frutos confeccionados nos dois experimentos, 448 (35%) foram bicados ou totalmente removidos pelas aves, e dos 88 pontos (árvores) somente 13 (14,7%) não tiveram nenhum dos frutos manipulados. Verificou - se que embora tenha sido notada uma leve preferência pelos frutos de coloração vermelho e roxo isso não se demonstrou significativo ($gl=3$; $p=0,242$), a disposição dos frutos em agregados e isolados ($gl=1$; $p=0,135$), assim como o tamanho dos frutos ($gl=1$; $p=0,983$) também não se mostraram significativos. Quando verificamos a associação entre cor do fruto com a sua disposição ($gl=3$; $p=0,437$), da cor com o tamanho do fruto ($gl=3$; $p=0,5$) e com a disposição dos frutos associada ao seu tamanho ($gl=1$; $p=0,748$) também não verifica - se significatividade. E quando associamos estas três variáveis, cor, tamanho e disposição também verifica - se uma não significância ($gl=3$; $p=0,757$).

O método usado se mostrou muito eficiente e prático. A confecção dos frutos é relativamente barata e, devido a serem quase inodoros, os mesmos são pouco atrativos para outros vertebrados além das aves, ressaltando a especificidade da atração do modelo. Ataques ocasionais por insetos e outros animais são um problema nesse tipo de estudo (Alves - Costa & Lopes, 2001), porém nosso modelo demonstrou relativa eficácia na atratividade, pois os frutos artificiais eram bem resistentes á dessecação, pouco permeáveis e aparentemente inodoros.

Apesar da coloração dos frutos se demonstrar como um importante fator para a localização dos frutos, neste estudo porém, um padrão mais generalista parece emergir, típico de forrageamento por aves de áreas mais abertas (Candido Junior., 2000; Galleti, *et al.*, 2003). A ausência de preferência de frutos por densidade pode refletir, além do hábito de forrageamento ótimo das aves, a típica variabilidade da abundância e distribuição espacial dos recursos no Cerrado (Levey *et al.*, 1984; Franchin, *et al.*, 2008).

Alguns autores afirmam existir um contínuo de dependências evolutivas e ecológicas entre espécies de aves e plantas (ver revisão em Levey *et al.*, 1994). Em um lado deste contínuo estão as espécies de aves extremamente especialistas em plantas com frutos grandes, nutritivos e pouco abundantes. No outro extremo, estão as espécies de aves mais generalistas e oportunistas relacionadas a plantas com grande abundância de frutos pequenos e pouco nutritivos. Outros acreditam que a coevolução espécie - específica entre dispersores de sementes e plantas parece não ocorrer (Moore, 2001), principalmente porque não existem razões para se acreditar que frugívoros especialistas sejam melhores dispersores de sementes do que generalistas.. No entanto não há como inferir diretamente qual dos dois grupos é melhor dispersor de sementes, mesmo que aqueles que atacaram frutos vermelhos estejam mais relacionados à ornitocoria. Esta falta de causalidade entre ornitocoria e dispersão de sementes faz com que as síndromes de dispersão sejam consideradas como um resultado de mecanismos coevolutivos difusos (Levey *et al.*, 1994).

CONCLUSÃO

Nenhuma das variáveis analisadas, cor, tamanho e disposição dos frutos e as associações entre elas foram determinantes na escolha do recurso alimentar pelas aves o que pode reforçar ainda mais o hábito generalista das aves que forrageiam em áreas abertas.

Agadecimentos à Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), pelo apoio financeiro e logístico.

REFERÊNCIAS

Alves - Costa, C.P., A.V. Lopes. Using artificial fruits to evaluate fruit selection by birds in the field. *Biotropica*, 33: 713 - 717, 2001.

Candido Jr., J.F. The edge effect in a forest bird community in Rio Claro, São Paulo state, Brazil. *Ararajuba*, 8: 9-16, 2000.

Franchin, A. G., Juliano, R. F.; Kanegae, M. F., Marçal - Júnior, O. Birds in the tropical savannas. In: Del Claro, K. *et al.*, (orgs.). International Commission on Tropical Biology and Natural Resources; In: Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, 2008.

Francisco, M.R., Galetti, M. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica*, 25: 11 - 17, 2002.

Galetti, M., Alves - Costa, C.P., Cazetta, E. Effects of forest fragmentation, antropogenic edges and fruit color on the consumption of ornithocoric fruits. *Biological Conservation*, 111: 269 - 273, 2003.

Janzen, D.H. Herbivores and the number tree species in a tropical forest. *American Naturalist*, 104: 501 - 528, 1970.

Jolliffe, I. T. Principal Component Analysis. Springer Verlag, 2002.

Levey, D.J., Moermond, T.C., Denslow, J.S. Fruit choice in neotropical birds: the effect of distance between fruits on preference patterns. *Ecology*, 65: 844 - 850, 1984.

Levey, D.J., Moermond, T.C., Denslow, J.S. Frugivory: an overview. In: McDade, L.A., Bawa, K.S., Hespeneide, H.A., Hartshorn, G.S. (eds.). *La Selva-ecology and natural history of a neotropical rain forest*. The University of Chicago Press, Chicago, 1994, 282 - 294.

Malo, J.E., Baonza, J. Are there predictable clines in plant - pollinator interactions along altitudinal gradients? The example of *Cytisus scoparius* (L.) link in the Sierra de Guadarrama (Central Spain). *Diversity and Distributions*, 8: 365 - 371, 2002.

Moore, P.D. The guts of seed dispersal. *Nature*, 414: 406 - 407, 2001.

Murray, K.G., K. Winnett - Murray, Cromie, E.A., Minor, M., Meyers, E. The influence of seed packaging and fruit color on feeding preferences of American robins. *Vegetatio*, 107/108: 217 - 226, 1993.

Ricklefs, R. E. A Economia da Natureza 5ª edição, Ed. Guanabara Koogan, 2001, 503p.

Rosa, L.S.C., ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia, MG. *Sociedade e Natureza*, 1: 61 - 66, 1991.

Silva, G.B.M. Frugivoria por aves em área de Cerrado no município de Uberlândia, MG. Monografia, Curso de Ciências Biológicas, UFU, Uberlândia - MG, 2002.

Tabarelli, M., Peres, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*, 106: 165 - 176, 2002.

Wheelwright, N. T., Janson, C. H. Colors of Fruit Displays of Bird - Dispersed Plants in Two Tropical Forests. *The American Naturalist*, 126(6): 777 - 799, 1985.

Zar J. H. Biostatistical analysis. Prentice Hall, New Jersey, 1984.