



# UTILIZAÇÃO DE FRUTOS ARTIFICIAIS NO TESTE DE PREFERÊNCIA DAS AVES POR TAMANHO, COR E ESTRATO DE DISTRIBUIÇÃO DE FRUTOS EM REMANESCENTE DE CERRADO EM CAMPO GRANDE, MATO GROSSO DO SUL

Carvalho, D.P. <sup>1</sup>

Aoki, C. <sup>1</sup>; Souza, F.L. <sup>1</sup>; Montanhez, B.E. <sup>1</sup>; Oliveira, L.V. <sup>1</sup>; Rech, R. <sup>1</sup>

1 - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Biologia, Cidade Universitária s/n<sup>o</sup>, CEP 79070 - 900, Campo Grande, MS. denisarcvalho@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Estima-se que entre 50% e 90% das espécies de árvores de florestas tropicais sejam dispersas por animais (zoocoria), enquanto 20% a 50% das espécies de aves e mamíferos consomem frutos ao menos durante parte do ano (Fleming 1987). Em áreas de cerrado, a maior parte das espécies vegetais possui frutos cujas sementes são dispersas por animais (Gottsberger & Silberbauer - Gottsberger 1983, Borges 2000). Plantas com frutos competem por dispersores (Foster 1977), enquanto frugívoros variam em suas respostas quanto à variedade de frutos (Moermond & Deslow 1983). A determinação dos fatores que governam a preferência dos pássaros por frutos é de grande relevância para o entendimento da coevolução das plantas com frutos e dos dispersores. Dentre as características que, conhecidamente, influenciam a preferência de aves por determinados frutos estão a cor, tamanho, acessibilidade, características químicas, tipo de infrutescência, habitat e distância entre plantas com frutos (Denslow 1987, Sallabanks 1993, Whelan & Willson 1994, Tsujita *et al.*, 2008). Determinar a importância de cada uma destas características independentemente é um dos maiores desafios, uma vez que a interação entre estas características é de difícil controle na natureza (Alves - Costa & Lopes 2001).

Desta maneira, a utilização de frutos artificiais torna-se uma ferramenta extremamente útil através da simulação de certas características que os frutos reais possuem (Alves - Costa & Lopes 2001). Entretanto, a maioria dos experimentos com frutos artificiais tem sido limitada a análises laboratoriais nas quais as aves selecionam os frutos sob condições artificiais (Moermond & Denslow 1983, Willson *et al.*, 1990, Sallabanks 1993, Puckey *et al.*, 1996), que muitas vezes diferem das escolhas realizadas sob condições naturais (McPherson 1988, Willson & Comet 1993), sendo, desta maneira, inadequadas no entendimento dos processos evolutivos e diminuindo as chances de contribuição para a

conservação efetiva das espécies de plantas e aves frugívoras. Além disso, a maioria dos experimentos realizados com frutos artificiais em ambientes naturais tem apresentado problemas referentes ao período de amostragem, sendo realizados apenas durante a época seca (Alves - Costa & Lopes 2001, Cazetta *et al.*, 2007). Nesse período há uma menor disponibilidade de frutos naturais e, conseqüentemente, um maior número de frutos artificiais bicados (Alves - Costa & Lopes 2001). Entretanto, sob estas condições, a seletividade das aves pelos frutos é diminuída, uma vez que precisam satisfazer seus requerimentos energéticos básicos (Moermond & Denslow 1983). Em épocas de relativa abundância de frutos ocorre a situação inversa, ou seja, as aves podem ser mais restritas quanto às suas escolhas. Desse modo, os frutos com baixa preferência permanecem não - removidos por longos períodos de tempo (Moermond & Denslow 1983), constituindo assim a estação chuvosa como o período ideal para constatar possíveis preferências.

## OBJETIVOS

O presente trabalho visa verificar se há preferência por algumas características de frutos pelas aves em um remanescente de cerrado, incluindo coloração, tamanho e estrato em que o fruto é disposto, com coletas de dados durante estações hídricas contrastantes. Este trabalho pode ser útil para determinar quais guildas de plantas provavelmente estão tendo maior sucesso de dispersão no fragmento e quais estão tendo seus frutos pouco dispersos, o que implica em alteração no sucesso reprodutivo e na distribuição das espécies vegetais dentro do fragmento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre março/2008 e fevereiro/2009, em fragmento de cerrado pertencente à Reserva Biológica

da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (RPPN/UFMS, 20°27'S, 54°37'W), Campo Grande, MS. A área abrange cerca de 36,5 ha e possui vegetação composta principalmente por cerrado e cerradão (cf. Eiten 1979).

Para testar a preferência das aves foram utilizados frutos artificiais feitos com massa de modelar atóxica, inodora e sem petróleo (ou derivados). Os frutos foram moldados em quatro cores: preta, vermelha, alaranjada e branca, sendo esta última a cor controle para verificar se as aves estão realmente reconhecendo as massas de modelar como frutos. Três diâmetros foram testados, sendo eles: 5, 10 e 15 mm. Os frutos foram distribuídos em um transecto, sendo colocados em árvores (frutos distribuídos acima de 1,5m) e arbustos (frutos distribuídos abaixo de 1,5m) intercalados, distantes entre si 20m, de modo que 10 árvores e 10 arbustos receberam todas as combinações de cores e tamanhos, totalizando 240 frutos por campanha de amostragem.

Os frutos foram verificados e removidos após cinco dias de exposição, quando foi realizada a contagem de frutos bicados ou removidos. Marcas de mamíferos ou insetos não foram consideradas. Esse monitoramento ocorreu mensalmente, sendo imposto esse intervalo entre as coletas na tentativa de minimizar as chances de aprendizado de distinção de frutos artificiais e naturais pelas aves. Para verificar se houve diferença entre o número de frutos bicados entre as diferentes cores, tamanhos e estrato, foi realizado o teste  $\chi^2$ , utilizando tabelas de contingência (Zar 1996)

## RESULTADOS

Foram bicados 274 frutos artificiais, dos 2.880 disponibilizados para as aves (9,51%). Os valores são bem inferiores aos encontrados em Floresta Tropical Úmida (Arruda *et al.*, 2008) e em Floresta Semi - Decídua (Alves - Costa & Lopes 2001), com porcentagens de frutos bicados de 48,7% e 43%, respectivamente. A baixa taxa de frutos artificiais bicados na área de estudo provavelmente está relacionada com o seu estado de conservação, por tratar - se de um pequeno remanescente de cerrado antropizado inserido em uma matriz urbana, e muitos frugívoros necessitam de grandes áreas para manter populações viáveis. Neste sentido, a fragmentação das florestas atua como fator limitante. Estudos na Costa Rica indicam que a abundância de frugívoros aumenta com o tamanho dos fragmentos, e que a abundância de determinadas espécies é dependente da disponibilidade de recursos (Guindon 1996).

Houve preferência das aves por cores de frutos ( $\chi^2=24,3$ , g.l.=3,  $p < <0,05$ ), sendo que os frutos pretos e vermelhos somaram 63,5% do total. Alaranjado foi a terceira cor em preferência, totalizando 22,63%. Resultados semelhantes foram encontrados por outros autores utilizando frutos artificiais (Alves - Costa & Lopes 2001, Arruda *et al.*, 2008, Galetti *et al.*, 2003) e mesmo em frutos naturais (Faustino & Machado 2006). Burns & Dalen (2002) e Schmidt *et al.*, (2004) encontraram forte sugestão de que o contraste da cor dos frutos em relação à coloração da folhagem de fundo influencia na preferência por cor pelas aves. Assim, frutos de cor preta e vermelha são mais conspicuos em meio à coloração verde das folhagens do que os frutos de cor alaranjada, uma vez que o comprimento de onda da cor alaranjada

é a mais próxima da cor verde em relação às outras cores de frutos do experimento.

Houve diferença significativa no tamanho dos frutos bicados ( $\chi^2=62,7$ , g.l.=2,  $p < <0,05$ ), já que frutos grandes perfizeram 52,5% do total de frutos bicados. O tamanho do fruto é característica importante para consumidores, principalmente quando este fruto vai ser consumido inteiro (Moermond & Denslow 1983). Assim, o tamanho do fruto pode limitar o número de indivíduos e espécies que conseguem se alimentar dos frutos de uma determinada espécie de planta (Wheelwright 1993), favorecendo as espécies pequenas que possuem um número maior de potenciais dispersores. Mas a preferência de aves pelos maiores frutos já foi verificada por outros autores (Wheelwright 1993) e tem sido correlacionada com a escolha de itens alimentares que apresentem mais polpa. Desta forma, são necessários mais estudos envolvendo uma diferença maior no tamanho de frutos para que essa preferência possa ser esclarecida.

Não houve diferença significativa no número de frutos bicados quanto à exposição em árvores ou arbustos ( $\chi^2=0,36$ , g.l.=1,  $p >0,3$ ). Os resultados encontrados podem indicar que na área há ocorrência de diferentes guildas de ocupação do estrato (aves de sub - bosque, estrato - médio, terrestres, entre outras), que as aves ocorrentes na área forrageiam em diferentes alturas, sendo, desta forma, generalistas quanto ao estrato de ocupação ou que as alturas utilizadas neste trabalho não tenham sido suficientes para verificar essa diferença. Mais estudos envolvendo a altura de exposição dos frutos devem ser realizados, uma vez que não foram encontrados trabalhos para que comparações pudessem ser estabelecidas.

As maiores taxas de frutos bicados foram encontradas nos meses de março e dezembro de 2008 (58,39% do total de frutos bicados). O clima da região apresenta duas estações bem definidas: uma seca e fria (inverno), que vai de maio a setembro, e outra chuvosa e quente (verão), de outubro a abril. Assim, o maior número de frutos bicados foi encontrado durante a estação chuvosa. O resultado é contrário a hipótese de que na época seca ocorrerá um maior número de frutos artificiais bicados graças à menor disponibilidade de frutos naturais, conforme sugerido Denslow & Moermond (1982) e realizado nos estudos de Alves - Costa & Lopes (2001) e Cazetta *et al.*, (2007).

## CONCLUSÃO

A cor e o tamanho dos frutos são características selecionadas pelas aves frugívoras e/ou onívoras na Área da RPPN da UFMS. As cores preta e vermelha foram as mais bicadas, assim como os frutos grandes. Entretanto, a altura de exposição dos frutos parece não influenciar nessa seletividade. Os resultados apontaram para maiores taxas de predação dos frutos artificiais durante a estação chuvosa, período contrário ao que os autores que utilizam estes métodos costumam expor os frutos. Desta forma, indicamos que ao menos estações hidrológicas contrastantes devam ser amostradas em experimentos utilizando frutos artificiais.

## REFERÊNCIAS

- Alves - Costa, C.P., Lopes, A.V.F. Using artificial fruits to evaluate fruit selection by birds in the field. *Biotropica*, 33:713 - 717, 2001. Arruda, R., Domingos J.R., Thiago, J. I. Rapid assessment of fruit - color selection by birds using artificial fruits at local scale in Central Amazonia. *Acta Amazonica*, 38: 291 - 296, 2008. Borges, H.B.N. Biologia reprodutiva e conservação do estrato lenhoso numa comunidade de cerrado. Campinas, SP, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. 2000. 158p. Burns, K.C., Dalen, J. Foliage color contrasts and adaptive fruit colour variation in a bird dispersed plant community. *Oikos*, 96: 463-469, 2002. Cazetta, E., Schaefer, H.M., Galetti, M. Why are fruits colorful? The relative importance of achromatic and chromatic contrasts for detection by birds. *Evol. Ecol.*, 233 - 244, 2007. Denslow, J.S. Fruit removal rates from aggregated and isolates bushes of the red elderberry, *Sambucus pubens*. *Can. J. Bot.*, 65:1229 - 1235, 1987. Denslow, J.S., Moermond, T.C. The effect of accessibility on removal rates of fruits from tropical shrubs: an experimental study. *Oecologia*, 54: 170 - 176, 1982. Eiten, G. Formas fisionômicas do Cerrado. *Rev. Bras. Bot.*, 2:139 - 148, 1979. Faustino, T.C., Machado, C.G. Frugivoria por aves em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina, BA. *Rev. Bras. Ornitol.*, 14: 137 - 143. Fleming, T. H. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 18: 91 - 109, 1987. Foster, M.S. Ecological and nutritional effects of food scarcity on a tropical frugivorous bird and its fruit source. *Ecology*, 58:73 - 85, 1977. Galetti, M., Alves - Costa, C.P., Cazetta, E. Effects of forest fragmentation, anthropogenic edges and fruit color on the consumption of ornithocoric fruits. *Biol. Conserv.*, 111: 269 - 273, 2003. Gottsberger, G., Silberbauer - Gottsberger, I. Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brasil. *Sonderbd. Naturwiss. Ver. Hamburg*. 7: 315 - 352, 1983. Guindon, C. The importance of forest fragments to the maintenance of regional biodiversity in Costa Rica. In: Schelhas J, Greenberg R (eds). *Forest patches in tropical landscapes*. Island Press. Washington, 1996, p. 168 - 186. Köppen, W. *Climatologia*. Fundo de Cultura Econômica. Buenos Aires, 1948. McPherson, J.M. Preferences of cedar waxwings in the laboratory for fruit species color and size: a comparison with field observations. *Anim. Behav.*, 36: 961 - 969, 1988. Moermond, T.C., Deslow, J.S. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. *J. Anim. Ecol.*, 52: 407 - 420, 1983. Puckey, H.L., Lill, A., O'dowd, D.J. Fruit color choices of captive silvereyes (*Zosterops lateralis*). *Condor*, 98: 780 - 790, 1996. Sallabanks, R. Hierarchical mechanisms of fruit selection by an avian frugivore. *Ecology*, 74:1326 - 1336, 1993. Schmidt, V., Schaefer, H. M., Winkler, H. Conspicuousness, not colour as foraging cue in plant-animal signalling. *Oikos*, 106: 551-557, 2004. Tsujita, K., Sakai, S., Kikuzawa, K. Does individual variation in fruit profitability override color differences in avian choice of red or white *Ilex serrata* fruits? *Ecol. Res.*, 23: 445 - 450, 2008. Wheelwright, N.T. Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds, and heritability. *Vegetatio*, 107/108: 163 - 174, 1993. Whelan, C.J., Willson, M.F. Fruit choice in migrating North American birds: field and aviary experiments. *Oikos*, 71: 137-151, 1994. Willson, M.F., Comet, T.A. Food choices by northwestern crows: experiments with captive, free - ranging and hand - raised birds. *Condor*, 95:596 - 615, 1993. Willson, M.F., Graft D.A., Whelan, C.J. Color preferences of frugivorous birds in relation to the colors of fleshy fruits. *Condor*, 92: 545 - 555, 1990. Zar, J. H. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 1996.