

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO HENRIQUE LIMA RIBEIRO

PADRÕES DE EXIBIÇÕES COOPERATIVAS DE TANGARÁS (*CHIROXIPHIA CAUDATA*) E SUCESSO EM CÓPULAS

Orientadora: Lilian Tonelli Manica

Curitiba,

2015.

Sumário

Introdução	3
Justificativa.....	5
Objetivos	6
Material e Métodos	6
Área de estudo.....	6
Captura, marcação e medidas morfométricas dos machos	6
Coloração da plumagem dos machos	7
Comportamento dos machos (display)	7
Sucesso reprodutivo.....	8
Análises estatísticas	8
Cronograma	8
Referências	9

Introdução

A seleção sexual foi proposta por Darwin (1871) para explicar a evolução de características sexuais secundárias, como ornamentos e displays elaborados para corte. Esse tipo de seleção é um processo que favorece características que não seriam favorecidas pela seleção natural por serem custosas ou por garantirem desvantagens ao indivíduo que as carregam. Porém, por estarem associadas à qualidade do indivíduo, estas características podem direcionar a escolha por parceiros sexuais (Darwin 1871, Andersson 1994). Um exemplo clássico deste tipo de seleção ocorre em pavão (*Pavo cristatus*), espécie na qual fêmeas preferem machos com caudas maiores e com mais ocelos (Petrie et al. 1991), que podem ser desvantajosas, por exemplo, em uma fuga de predador (Emlen 2001). Dessa forma, a seleção sexual é um dos principais mecanismos envolvidos na evolução do dimorfismo sexual (Andersson 1994, Dunn et al. 2001), ou seja, na diferença entre os sexos em indivíduos maduros de uma mesma espécie. Em geral, machos maiores ou com cores mais exuberantes possuem vantagens na competição por parceiras, pois mostram saúde e resistência à doenças, tendendo, assim, a serem preferidos pelas fêmeas (Darwin 1871, Møller & Birkhead 1994).

Para que a cópula aconteça é preciso que um indivíduo seja selecionado por outro. Muitas vezes, essa seleção é feita por meio de comportamentos em que machos exibem seus ornamentos para fêmeas. O principal objetivo de tais exhibições é indicar que possuem melhores características que seus concorrentes, pois podem refletir sua aptidão física, saúde corporal e coordenação em movimentos (Andersson 1994). Em muitas espécies, esse tipo de exibição requer uma alta intensidade de atividades físicas, habilidade, persistência e demandam um alto investimento energético, podendo assim mostrar que um macho é de boa qualidade (Byers et al. 2010). Em aves, as apresentações podem ser visuais, onde os machos exibem suas penas coloridas, como por exemplo na ave do paraíso *Parotia lawesii* (Scholes 2008), ou auditivas, como em diversos Passeriformes, nos quais a vocalização de diferentes notas é um fator de seleção (Nowicki et al. 1998). Ainda, as aves podem apresentar uma combinação de estímulos visuais e sonoros, como ocorre em tiziu (*Volatinia jacarina*), em que a fêmea percebe a qualidade do macho a partir de características acrobáticas (Carvalho et al. 2006, Manica 2013), assim como também em rendeira (*Manacus manacus*) (Lill 1974).

Um caso particular que envolve a combinação de display visual e sonoro ocorre em sistemas de acasalamento de poliginia de *lek*, descrito primeiramente por L. Lloyd em 1867 (Höglund & Alatalo 1995). A principal característica dos sistemas em *lek* é o agrupamento de machos em uma área (ou arena) onde exibem-se para as fêmeas e onde competem com outros machos (Höglund & Alatalo 1995). Nesses sistemas, poucos machos conquistam a maior parte das cópulas e muitos machos tem a menor parte ou não copulam (Höglund & Alatalo 1995). Os displays podem ser, em alguns casos, classificados como cooperativos, nos quais machos exibem-se conjuntamente, atraindo e estimulando a fêmea para a cópula como ocorre em algumas espécies de Pipridae (Foster 1977, 1981, Tello 2001, DuVal 2007).

Foi evidenciado em *Manacus vitellinus*, por meio de filmagens de alta velocidade, que fêmeas escolhem seus parceiros com base em diferenças sutis (variações de dezenas a centenas de milissegundos) na performance motora durante o display (Fusani et al. 2007, Barske et al. 2011). Essa diferença está associada a uma elevada taxa de batimento cardíaco, indicando altas taxas metabólicas durante o display e refletindo a habilidade motora e capacidade cardiovascular dos machos (Barske et al. 2011). Além disso, esses fatores selecionados pelas fêmeas estão associados às adaptações hormonais, pois altos níveis de andrógenos são encontrados em machos de *M. vitellinus* no começo da estação reprodutiva, decaindo com o passar dos meses (Fusani & Schlinger 2012). Esses altos níveis hormonais atuam também na produção de plumagem especializada de acasalamento, e na coordenação neuromuscular, capacitando o indivíduo a produzir o display (Fusani & Schlinger 2012).

O presente estudo terá como foco os displays sexuais de tangarás (*Chiroxiphia caudata*), um Pipridae que ocorre em Mata Atlântica, no sul e sudeste do Brasil, Paraguai e nordeste da Argentina (Sick 2001). A espécie possui dimorfismo sexual bem aparente; machos são azulados com uma coroa vermelha e uma cauda cujas retrizes centrais são mais longas que as laterais, enquanto que as fêmeas são verdes e um pouco menor que os machos (Sick 2001). A espécie apresenta um display cooperativo complexo (Foster 1981). O display se inicia quando o macho alfa faz uma forte vocalização chamando outros machos e fêmea e, então, dois ou mais machos se encontram em um poleiro (Sick 2001). Os movimentos são repetidos e coordenados: os machos empoleiram ao lado da fêmea e, em sequência, realizam o voo e vocalizam em sua direção (Foster 1981, Sick 2001). No voo, batem as asas rapidamente pairando em frente à fêmea, inclinando o corpo e a cabeça levemente para baixo. Depois da curta exibição, cada macho volta para

o final da fila, dando assim o lugar para o macho consecutivo (Foster 1981). Uma vocalização diferenciada de um dos machos presentes no *lek* (provavelmente o alfa) determina o término das exibições. Junto com a vocalização, o indivíduo paira direcionado para os outros machos, logo depois pousa em um galho mais alto fazendo, então, com que os demais indivíduos abandonem o poleiro (Foster 1981, Sick 2001). Em seguida, uma exibição solitária é feita por um único macho, ocorrendo cópulas em 67% das vezes (Foster 1981). O trabalho de Foster (1981) descreve a existência de uma hierarquia de dominância linear dentro do grupo e que a posição persiste entre anos, o que não é corroborado por trabalhos mais recentes, como o de Brodt et al. (2013).

Justificativa

Existem poucos estudos sobre o tangará, sendo que a maior parte não descreve o comportamento reprodutivo. Trabalhos mais comuns sobre a espécie incluem dieta (Hasui et al. 2009), estrutura e variação genética entre populações (Francisco et al. 2004, 2006, 2007), e parentesco entre os machos de um mesmo *lek* (Francisco et al. 2009). Um dos trabalhos mais recentes, envolvendo reprodução, foi feito por Brodt et al. (2013) sobre a ascensão na hierarquia reprodutiva. Um dos poucos e mais importantes estudos sobre o comportamento reprodutivo desta espécie foi realizado há 34 anos por Foster (1981). É importante ressaltar que estudos sobre sistemas de acasalamento em *lek* são interessantes, principalmente, por três motivos: as fêmeas não ganham benefícios diretos (como, por exemplo, o auxílio do macho no cuidado parental), o sucesso de acasalamento difere significativamente entre os machos e a escolha da fêmea é provavelmente feita pela percepção das características morfológicas e comportamentais (Höglund & Alatalo 1995). Além disso, particularmente em relação aos tangarás, pouco se sabe como as características sexuais secundárias indicam a qualidade do macho e como estão relacionadas com o seu sucesso reprodutivo. Dessa forma, o intuito do presente estudo é elucidar de que maneira as características do *lek* influenciam no sucesso reprodutivo dos machos de tangarás.

Objetivos

O projeto tem como objetivo aprofundar o conhecimento sobre o comportamento reprodutivo do tangará. Assim, é preciso entender os padrões de exibições cooperativas nessa espécie e como influenciam o sucesso em cópulas dos machos. Para tal, o trabalho será dividido em dois capítulos. O primeiro capítulo fará uma descrição do comportamento de exibições cooperativas dos machos quanto às manobras realizadas pelos machos durante o display.

Uma pergunta guiará o segundo capítulo do projeto: Fêmeas preferem copular com machos de melhor qualidade? Para responder essa pergunta serão analisados estímulos visuais, como o display executado pelos machos na presença da fêmea e o sinal visual transmitido através das características morfológicas de cada macho. Essas duas características serão relacionadas com o sucesso reprodutivo de cada macho.

Material e Métodos

Área de estudo

Realizaremos o estudo nos Mananciais da Serra (48°59'W e 25°29'S), no município de Piraquara, região metropolitana de Curitiba, PR. Sua formação vegetal abrange de Floresta Ombrófila Densa Montana a Floresta Ombrófila Mista (Reginato & Goldenberg 2007). A área estudada será de aproximadamente 80 ha, onde o centro da área se encontra a uma distância de 4,5 km aproximadamente do Centro de Educação Ambiental Mananciais da Serra (mensurados pelo programa Google Earth Pro).

Captura, marcação e medidas morfométricas dos machos

Capturaremos os indivíduos três vezes por semana durante o período reprodutivo dos tangarás, entre outubro e fevereiro de 2015/2016 e entre outubro e dezembro de 2016 (Foster 1981, Zima & Francisco, comunicação pessoal), e duas vezes por semana no período não-reprodutivo, de agosto a setembro de 2015 e 2016 e de março a abril de 2016. Usaremos de quatro a oito redes de neblina de 6 m de comprimento dispostas a

aproximadamente 15 m de distância dos leks para aumentar a probabilidade de captura dos indivíduos.

Quando capturados, marcaremos machos e fêmea com anilhas metálicas numeradas (CEMAVE/ICMBio) e anilhas plásticas coloridas para posterior identificação. Pesaremos os indivíduos utilizando dinamômetro (precisão 0,1 g) e obteremos medidas do comprimento do tarso com um paquímetro (precisão 0,01 mm).

Coloração da plumagem dos machos

Coletaremos de quatro a cinco penas do dorso e da coroa dos machos de tangarás para serem analisadas as medidas de brilho (reflectância média), matiz (comprimento de onda com máxima reflectância) e saturação (reflectância total em um determinado espectro) das penas de cada área. Essas medidas indicam o total de luz refletida pelas penas, a cor e a pureza da cor, respectivamente. Realizaremos as medidas com um espectrofotômetro (Ocean Optics USB4000) acoplado a uma fonte de luz de xenônio pulsante que fornece iluminação no espectro ultravioleta e no visível para humanos (250-750nm). O equipamento será fornecido pelo Laboratório de Comportamento Animal da Universidade de Brasília, onde também será o local onde serão feitas as medidas. Utilizaremos o programa SpectraSuite® para analisar as três medidas.

Comportamento dos machos (display)

A procura por machos em displays será realizada diariamente, entre outubro e fevereiro de 2015/2016 e entre outubro e dezembro de 2016, em locais onde houver o registro auditivo de machos em display e de vocalizações de alerta da espécie (Foster 1981). Os displays serão, então, caracterizados por meio de filmagens com câmeras digitais. As câmeras serão colocadas a uma distância de cinco metros do poleiro de display e registrará imagens por duas a três horas consecutivas de forma autônoma e/ou manipulada diretamente pelo observador. As filmagens serão realizadas três vezes por semana, buscando-se amostrar diferentes leks na área de estudo ao máximo. Utilizaremos o programa Windows Movie Maker® para editar os vídeos e capturar imagens que serão analisadas no programa ImageJ®.

Sucesso reprodutivo

As medidas de sucesso reprodutivo dos machos serão registradas a partir do sucesso em cópulas. Para essa medida observaremos o indivíduo que conseguirá copular após a apresentação solitária, sendo que a partir da identificação da anilha poderemos afirmar a identidade do macho.

Análises estatísticas

Faremos uma análise de componentes principais (PCA) para converter o conjunto de observações das variáveis de display e de plumagem, possivelmente correlacionadas entre si, em um conjunto de valores chamados de componentes principais. Utilizaremos uma regressão logística para produzir um modelo, a partir de um conjunto de observações, que permita a predição de valores binários (cópula ou não cópula) em função dos componentes principais. As análises serão feitas no programa R versão 3.2.1 (R Core Team, 2015).

Cronograma

	2015												2016												2017	
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
Captura de indivíduos							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		
Procura por leks									X	X	X	X									X	X	X			
Observação e filmagem de comportamento									X	X	X	X									X	X	X			
Análise dos resultados																X	X	X						X	X	
Defesa da Dissertação																										X

Referências

- Alcock, J. 2011. Comportamento Animal. Artmed Editora S.A. São Paulo.
- Andersson, M. 1994. Sexual Selection. Princeton University Press. New Jersey.
- Barske, J., Schlinger, B.A., Wikelski, M., Fusani, L. 2011. Female choice for male motor skills. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 278:3523-3528.
- Brodth, M.S.C., Della-Flora, F., Cáceres, N. 2013. Non-linear ascension in a reproductive hierarchy of the Blue Manakin (*Chiroxiphia caudata*). *Acta Ethologica* 17:181-185.
- Byers, J., Hebets, E., Podos, J. 2010. Female mate choice based upon male motor performance. *Animal Behaviour* 79:771–778.
- Carvalho, C.B.V., Macedo, R.H. & Graves, J.A. 2006. Breeding strategies of a socially monogamous neotropical passerine: extra-pair fertilizations, behavior, and morphology. *Condor* 108:579–590.
- Darwin, C. 1871. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. John Murry, London, UK.
- Dunn, P.O., Whittingham, L.A., Pitcher, T.E. 2001. Mating systems, sperm competition, and the evolution of sexual dimorphism in birds. *Evolution* 55:161-175.
- DuVal, E.H. 2007. Cooperative display and lekking behavior of the lance-tailed manakin (*Chiroxiphia lanceolata*). *The Auk* 124:1168-1185.
- Emlen, D.J. 2001. Costs and the diversification of exaggerated animal structures. *Science* 291:1534-1536.
- Foster, M.S. 1977. Odd couples in manakins: a study of social organization and cooperative breeding in *Chiroxiphia linearis*. *The American Naturalist* 111: 845-853.
- Foster, M.S. 1981. Cooperative behavior and social organization of the Swallow-tailed Manakin (*Chiroxiphia caudata*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 9:167-177.
- Francisco, M.R., Galetti, P.M., Gibbs, H.L. 2004. Isolation and characterization of microsatellite loci in the blue manakin, *Chiroxiphia caudata* (Aves, Pipridae). *Molecular Ecology Notes* 4:758-760.
- Francisco, M.R., Gibbs, H.L., Galetti, P.M., Lunardi, V.O., Galetti Junior, P.M. 2007. Genetic structure in a tropical lek-breeding bird, the blue manakin (*Chiroxiphia caudata*) in the Brazilian Atlantic Florest. *Molecular Ecology* 16:4908-4918.
- Francisco, M.R., Gibbs, H.L., Galetti Junior, P.M. 2009. Patterns of individual relatedness at blue manakin (*Chiroxiphia caudata*) leks. *The Auk* 126:47-53.

- Fusani, L., Schlinger, B.A. 2012. Proximate and ultimate causes of male courtship behavior in Golden-collared Manakins. *Journal of Ornithology* 153:S119-S124.
- Fusani, L., Giordano, M., Day, L.B., Schlinger, B.A. 2007. High-speed video analysis reveals individual variability in the courtship display of male Golden-collared Manakins. *Ethology* 113:964-972.
- Hasui, E., Gomes, V.S.M., Kiefer, M.C., Tamashiro, J., Silva, W.R. 2009. Spatial and seasonal variation in niche partitioning between blue manakin (*Chiroxiphia caudata*) and greenish schiffornis (*Schiffornis virescens*) in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 44(3):149-159.
- Höglund, J., Alatalo, R.V. 1995. *Leks*. Princeton University Press. New Jersey.
- Lill, A. 1974. Sexual behavior of the lek-forming white-bearded manakin (*Manacus manacus trinitalis* Hartert). *Zeitschrift für Tierpsychologie* 36:1-36.
- Manica, L.T. 2013. Seleção sexual, características sexuais multimodais e cópulas extra par em tizius (*Volatinia jacarina*). Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Møller, A.P., Birkhead, T.R. 1994. The evolution of plumage brightness in birds is related to extrapair paternity. *Evolution* 48:1089-1100.
- Nowicki, S., Peters, S., Podos, J. 1998. Song learning, early nutrition and sexual selection in songbirds. *American Zoologist* 38:179-190.
- Petrie, M., Halliday, T., Sanders, C. 1991. Peahens prefer peacocks with elaborate trains. *Animal Behavior* 41:323-331.
- R Core Team. 2015. R: A Language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing. Vienna, Austria. <http://www.R-project.org>.
- Reginato, M., Goldenberg, R. 2007. Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 34:349-364.
- Scholes, E. Structure and composition of the courtship phenotype in the bird of paradise *Parotia lawesii* (Aves: Paradisaeidae). *Zoology* 111:260-278.
- Sick, H. 2001. *Ornitologia Brasileira*. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro.
- Tello, J.G. 2001. Lekking behavior of the round-tailed manakin. *The Condor* 103:198-321