

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**

**O uso do espaço em 'hotspots' para execução de displays por tangarás  
(*Chiroxiphia caudata*)**

**Projeto de Mestrado**

**Aluna: Bruna Cecília Ribeiro de Jesus**

**Orientadora: Lilian T. Manica**

**Julho/2015**

## Introdução

Agregações territoriais de machos são comuns em sistemas de acasalamento em poliginia de *lek*. Nesses sistemas, machos que se reúnem para participar de exposições competitivas, atraindo as fêmeas que visitam estes pequenos territórios individuais para a escolha de potenciais parceiros para a cópula (Fiske et al., 1998). Apesar de estarem agregados, em algumas espécies, cada macho detém seu próprio território de exibição dentro do limite espacial do *lek* (Westcott, 1994), salvo a exceção de alguns casos, como no caso dos machos que realizam exposições cooperativas (Foster, 1981). Tais sistemas em *lek* são comuns entre as aves (Walther, 2002), mas também podem ser encontrados vários outros grupos taxonômicos, como em insetos (Silva Neto et al., 2010), anfíbios (Wogel & Pombal, 2007) e mamíferos (Clutton-Brock, 1989).

Dentre as aves, a família Pipridae chama a atenção, pois diversas espécies apresentam poliginia de *lek*. Os machos se agregam em arenas, vocalizam, defendem seu território e o cuidado parental fica a cargo apenas da fêmea (Foster, 1983). Em algumas espécies, como o tangará-dançarino (*Chiroxiphia caudata*), o tangará-falso (*C. pareola*) e o tangará-de-cauda-longa (*C. linearis*), as exposições ocorrem geralmente no sub-bosque e de forma hierárquica (Foster, 1983): o macho dominante tem maior aptidão, pois copula com um número maior de fêmeas, enquanto que os machos subordinados têm um sucesso reprodutivo menor (Foster, 1981; McDonald & Potts, 1994; DuVal, 2007). Essa hierarquia é definida por meio de interações agonísticas na ausência das fêmeas (McDonald, 1989). As danças nupciais elaboradas podem ser cooperativas, onde os machos subordinados cooperam para atrair fêmeas para o macho dominante, porém sem receber nenhum benefício imediato (Foster, 1981).

Em sistemas de *lek*, machos podem estabelecer seus territórios em “hotspots”, ou seja, locais onde há uma maior disponibilidade de recursos, como alimento e sítios de nidificação, e onde as fêmeas são mais propensas a transitar (Bradbury et al., 1986). O modelo “hotspot” sugere que os padrões de circulação das fêmeas, os seus diferentes comportamentos em suas respectivas áreas de vida ou a sobreposição entre áreas de vida de outras

fêmeas são responsáveis pela formação de *leks* (Bradbury et al., 1986). Portanto, o agrupamento dos machos é determinado pela agrupamento de fêmeas, que por sua vez, pode ser influenciado pela disponibilidade de recursos (Westcott, 1994). A hipótese de formação de *leks* em pontos de maior densidade de fêmeas é suportada em algumas espécies de aves, como em *Mionectes oleagineus* e *Phaethornis superciliosus* (Westcott, 1994).

Os piprídeos são ótimos modelos para o estudo da hipótese dos “hotspots”, pois são frugívoros (Foster, 1985; Loiselle & Blake, 1990; Krijger et al., 1997), em sua maioria, sendo que a distribuição espacial dos *leks* pode ser influenciada pela densidade de frutos, como evidenciado nas espécies frugívoras *Pipra erythrocephala*, *P. filicauda* e *P. pipra* (Ryder et al., 2006). Nestas espécies, ao alimentarem-se mais próximos aos seus territórios, os machos permanecem um tempo maior nos seus locais de display e minimizam o tempo e a energia gasta em deslocamento para busca de alimento (Théry, 1992)

Este estudo terá como foco o tangará (*Chiroxiphia caudata*), um Pipridae que distribui-se desde o sul da Bahia, sudeste e sul do Brasil, do Paraguai, até o nordeste da Argentina (Sick, 1997). Vive em grupos de, geralmente, 5 indivíduos, apresentando uma hierarquia, onde o macho alfa lidera o grupo e, durante o período reprodutivo, chama repetidamente outros machos e fêmeas em poleiros, na tentativa de atraí-los para uma exibição de corte (Sick, 1997). O tangará apresenta um dimorfismo sexual evidente (Snow, 1963), sendo as fêmeas de cor verde-oliva e os machos adultos de cor azul, com exceção da cabeça e coroa que são de cor preta e vermelha, respectivamente. Os machos jovens também são diferenciados, apresentam a mesma cor no corpo que as fêmeas, porém a coroa é de cor laranja (Della-Flora, 2010).

## **Objetivos e hipóteses**

Testaremos a hipótese de que *leks* de tangarás estão localizados em “hotspots”. Mais especificamente, avaliaremos se os *leks* dos tangarás estão distribuídos aleatoriamente no espaço ou se, pelo contrário, estão distribuídos de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares ou com

características da vegetação que possam influenciar a visibilidade dos displays tanto para fêmeas quanto para predadores. Testaremos se há preferência dos machos para realizarem displays em locais com maior biomassa de frutos e se a presença de *leks* está relacionada às características da vegetação, como a cobertura e altura do dossel, a densidade de vegetação no sub-bosque, a presença de clareira (a sua área e a distância do poleiro) e a presença de rio nas proximidade dos poleiros, visto que as fêmeas nidificam próximos a cursos de água.

## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

Realizaremos o estudo nos Mananciais da Serra – Parque Estadual Pico do Marumbi (PEPM) (25°29'S; 48°58'W), maior remanescente de Mata Atlântica, localizado na vertente oeste da Serra do Mar, no município de Piraquara, PR, a 40km de Curitiba. A vegetação da área de estudo encontra-se com uma mata ciliar bem preservada e é considerada como uma região de ecótono, estando numa transição entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa Montana (Roderjan & Britez, 2002).

A área possui 2.249 ha, está situada em altitudes de 900 a 1450 metros do nível do mar e é constituída por um conjunto de rios e riachos que pertencem à Bacia do Alto Iguaçu (Teodósio & Masunari, 2009). Segundo a escala de Köppen, o clima da região é subtropical úmido mesotérmico (Cfb) ou, também chamado de pluvial quente temperado, sem estação seca, com verões frescos e geadas frequentes no inverno (Maack, 1981). A temperatura média, no mês mais frio, é inferior a 18 °C, e, no mais quente, inferior a 22 °C. A precipitação média anual é de 1384 mm, sendo outubro, novembro e dezembro os meses mais chuvosos e junho, julho e agosto, os mais secos (IAPAR, 1994).

## Coleta de dados

Adultos de tangarás serão capturados com redes de neblina, que serão dispostas em áreas próximas a *leks* já detectados. As capturas serão realizadas duas vezes por semana durante a estação pré-reprodutiva (setembro e outubro) e pós-reprodutiva (março e abril), e três vezes por semana no período reprodutivo (novembro a fevereiro), de agosto de 2015 a dezembro de 2016.

Para identificar quais são as espécies de plantas cujos frutos são consumidos por tangarás, serão amostradas as fezes eventualmente eliminadas em saco de pano utilizados para contenção durante a captura. Cada indivíduo será contido em um saco de pano único, a fim de não haver mistura entre fezes de indivíduos diferentes. Além disso, serão dispostas lonas embaixo dos poleiros e das redes de neblina para posterior coleta de fezes que serão armazenadas em álcool 70%, secadas, triadas e identificadas por meio de comparação com material de herbário e com guias de identificação, como Lorenzi (1992).

Os *leks* serão localizados através de busca ativa ao longo da área de estudo e os poleiros serão marcados com uma fita a 2-3 m de distância e com um GPS (Global Positioning System). Será delimitada uma parcela de 20x20m centralizada no poleiro para coleta de dados sobre disponibilidade de recursos e características da vegetação (ver abaixo). Para cada parcela, delimitaremos duas áreas controle de 20x20m localizadas a 100m do poleiro e a 100m de quaisquer outros *leks*. Nestas parcelas-controle, confirmaremos a ausência de *leks* pela ausência de indivíduos de tangará vocalizando ou realizando display em, no mínimo, cinco visitas ao local ao longo de duas semanas.

Em cada parcela (*lek* e controles), serão amostradas todas as plantas que estejam em frutificação e que sejam reconhecidas como parte da dieta dos tangarás, como descrito acima. Serão contabilizados todos os frutos em cada planta uma vez por mês ao longo de todo o ano e serão coletados 20 frutos de cada espécie de planta amostrada para cálculo da massa da polpa. Obteremos a massa da polpa dos frutos pela diferença entre a massa total do fruto e a massa das sementes, medidas em balança digital. A produção de frutos de cada indivíduo de planta será calculada multiplicando o número total de frutos

pela média do peso da polpa. A produção total de frutos será medida apenas para as plantas de sub-bosque (até 10 m de altura), e para aqueles frutos com diâmetro pequeno da semente (<5,0 mm) devido a sua importância como potenciais recursos de alimentos para os tangarás, segundo Hasui et al. (2009).

Serão obtidas também características da vegetação em torno dos *leks* em uma única amostragem. A cobertura de dossel será medida com um esferodensímetro e a altura do dossel com um clinômetro. A densidade da vegetação do sub-bosque será medida pela visibilidade de uma placa de madeira branca de 1x1m posicionada no poleiro disposta verticalmente. À medida que nos afastarmos do poleiro, iremos medir a máxima distância em que a placa estará 50% visível. Assim, tanto a densidade da vegetação no poleiro, quanto a do entorno serão aferidas.

Em uma área de 25 m de raio em torno do poleiro, registraremos a presença de clareira, assim como sua área e distância do poleiro, utilizando uma fita métrica. A presença de rio próximos aos poleiros também será levado em consideração pelo mapeamento dos cursos de rios utilizando um GPS.

### **Análises estatísticas**

Compararemos a densidade de frutos por área (biomassa total de frutos/m<sup>2</sup>), a área de cobertura e altura do dossel, a densidade de vegetação, a presença e distância da clareira ao poleiro e a presença e distância do rio ao poleiro entre as parcelas com *lek* e controle e as estações do ano usando análise de variância multivariada (MANOVA), seguida pelo teste de Tukey para analisar se diferenças significativas ocorreram em comparações entre pares de variáveis. Analisaremos os dados no programa R (R Development Core Team, 2007).

### **Resultados esperados**

O principal resultado esperado deste trabalho é confirmar a hipótese de que *leks* de tangarás estão localizados em locais em “hotspots”, ou seja, onde



## Referências Bibliográficas

BRADBURY JW, GIBSON RM, TSAI IM, 1986. Hotspots and the dispersion of leks. *Animal Behaviour* 34:1694-1709.

CLUTTON-BROCK TH, 1989. Mammalian mating systems. *Proceedings of the Royal Society of London B* 236:339-372.

DELLA-FLORA FD. 2010. Ecologia comportamental do Tangará *Chiroxiphia caudata* (Aves, Pipridae) no extremo sul da Floresta Atlântica. Dissertação de Mestrado. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.

DUVAL EH. 2007. Cooperative display and lekking behavior of the lance-tailed manakin (*Chiroxiphia lanceolata*). *The Auk* 124:1168–1185.

FISKE P, RINTAMAKI PT, KARVONEN E. 1998. Mating success in lekking males: a meta-analysis. *Behavioral Ecology* 9: 328–338 .

FOSTER M. 1981. Cooperative behavior and social organization of Swallow - Tailed Manakin (*Chiroxiphia caudata*). *Behavior Ecology and Sociobiology* 9: 167 - 177.

FOSTER M. 1983. Disruption, dispersion and dominance in lek - breeding birds. *American Naturalist* 122: 53 - 78.

FOSTER M. 1985. Pre-nesting cooperation in birds: another form of helping behavior. *Ornithological Monographs* 36: 817-828.

HASUI E, GOMES VSM, KIEFFER MC, TAMASHIRO J, SILVA WR. 2009. Spatial and seasonal variation in niche partitioning between blue manakin (*Chiroxiphia caudata*) and greenish schiffornis (*Shiffornis virescens*) in southeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 44: 149 - 159.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DO PARANÁ. 1994. Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná. Londrina: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. 49p.

KRIJGER CL, OPDAM M, THERY M, BONGERS F. 1997. Courtship behaviour of manakins and seed bank composition in a French Guianan rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 13: 631-636.

LOISELLE BA, BLAKE JG. 1998. Diets of understory fruit-eating birds in Costa Rica: seasonality and resource abundance. *Studies in Avian Biology* 13: 91–103.

LORENZI H. 1992. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 384p.

MAACK R. 1981. Geografia física do estado do Paraná. Rio de Janeiro, José Olympio Editora, 450p.

MCDONALD DB. 1989. Cooperation under sexual selection: age-graded changes in a lekking bird. *The American Naturalist* 134: 709–730.

MCDONALD DB, POTTS WK. 1994. Cooperative display and relatedness among males in a lek-mating bird. *Science* 266: 1030–1032.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2007. R: A Language for Data Analysis and Graphics. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Áustria. (Disponível em <http://cran.r-project.org>).

RYDER TB, BLAKE JG, LOISELLE BA. 2006. A test of the environmental hotspot hypothesis for lek placement in three species of manakins (Pipridae) in Ecuador. *The Auk* 123: 247-258.

RODERJAN CV, BRITTEZ RM. 2002. Mapeamento da Floresta Atlântica do Estado do Paraná: Programa de Proteção da Floresta Atlântica. Curitiba: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e recursos hídricos (SEMA). Governo do Estado do Paraná.

SICK H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 912p.

SILVA NETO AM, DIAS VS, JOACHIM-BRAVO IS. 2010. Importância da ingestão de proteína na fase adulta para o sucesso de acasalamento dos machos de *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae). Neotropical Entomology 39(2): 235-240.

SNOW DW. 1963. The evolution of manakin display. Proceedings of the International Ornithological Congress 13: 553-561.

TEODÓSIO ÉAO, MASUNARI S. 2009. Estrutura populacional de *Aegla schmitti* (Crustacea: Anomura: Aeglidae) nos reservatórios dos Mananciais da Serra, Piraquara, Paraná, Brasil. Zoologia 26(1):19-24.

THÉRY M. 1992. The evolution of leks through female choice: differential clustering and space utilization in six sympatric manakins. Behavioral Ecology and Sociobiology 30: 227-237.

WALTHER BA. 2002. Vertical stratification and use of vegetation and light habitats by Neotropical forest birds. Journal für Ornithologie 143: 64–81.

WESTCOTT DA. 1994. Lek of Leks: A Role for Hotspots in Lek Evolution? Proceedings: Biological Sciences 258(1353): 281-86.

WOGEL H, POMBAL JP. 2007. Comportamento reprodutivo e seleção sexual em *Dendropsophus bipunctatus* (Spix, 1824) (Anura, Hylidae). Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo 47: 165-174.