



RELAÇÕES ENTRE RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE PLÂNTULAS E COMPORTAMENTO DE LEQUE EM FLORESTA ATLÂNTICA DECÍDUA

Franchesco Della Flora ¹

Michele Santa Catarina Brodt ¹; Natália Huber da Silva ²; André Luis Domingues ²

¹PPG Biodiversidade Animal-UFSM ²Graduação Ciências Biológicas-UFSM fdflora@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os píprídeos (Aves, Passeriformes) são pássaros frugívoros que habitam o sub - bosque de florestas de toda a região neotropical sendo, sobretudo, conhecidos pelo típico sistema reprodutivo de leques poligínicos (Snow 1963, Sick 1967). Neste sistema, machos mantêm seus territórios agrupados e exibem danças nupciais elaboradas, para atrair um maior número de fêmeas, as quais não recebem recursos além do sêmen e se encarregam da nidificação e cuidado parental (Bradbury & Gibson 1983, Andersson 1994, Prum 1998).

Comportamento de leques em píprídeos é relatado provavelmente por sua dependência por frutos, um recurso variável temporariamente, onde os machos emancipam - se das obrigações parentais (Snow 1962; Théry 1992). Consequentemente, machos tem pequenas áreas de vida e alimentam - se em curtas sessões em locais ricos em recursos nas proximidades de seus leques (Théry 1992). Já fêmeas tem amplas e sobrepostas áreas de vida (Lill 1976; McDonald 1989).

Segundo Karubian e Durães (2009) na estação reprodutiva os machos gastam a maior parte do tempo no leque, assim este sistema de acasalamento provavelmente é o responsável pela agregação da distribuição das sementes. Evidências empíricas sugerem que comportamentos de leque realmente conduzem a uma maior densidade de sementes em áreas de leques do que em áreas de que não possuem leques.

OBJETIVOS

Assim, os objetivos deste estudo são: verificar se existe diferença na composição de plantas nas áreas de leques do píprídeo *Chiroxiphia caudata* e nas áreas - controles; verificar se o consumo de frutos está relacionado ao número de plântulas sob os poleiros; e verificar se o tempo gasto pelos machos nos poleiros de corte está relacionado com a abundância das espécies de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: O estudo foi realizado no “Morro do Elefante”, Município de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. A área está localizada sob as coordenadas centrais 53° 44' W e 29° 40' S, com uma altitude máxima de 470 m, entre a escarpa sul do Planalto Meridional e a Depressão Central no centro do Estado. A área é coberta por floresta estacional decidual. Possui grande densidade de vegetação arbórea, lianas e epífitas (Hueck, 1972). O dossel é descontínuo, com poucas árvores emergentes e geralmente com três estratos adicionais (dossel, subdossel e sub - bosque) sendo de difícil distinção em certos trechos (Giehl *et al.*, 2007).

Estudo da espécie: O tangará *Chiroxiphia caudata*, é onívoro, alimentando - se de frutos (principalmente das famílias Melastomataceae, Rubiaceae e Solanaceae) e de pequenos artrópodes (Pineschi 1990; Galetti e Pizo 1996; Fardini e Marco - Jr 2004; Lopes *et al.*, 005). Distribui - se ao longo da floresta atlântica ocorrendo desde florestas úmidas do sul da Bahia, sudeste e sul do Brasil, até as florestas estacionais do Paraguai, e do nordeste da Argentina (Sick 1997; Narosky 2006). Habita o sub - bosque dessas florestas onde são encontrados em grupos de até seis machos adultos, onde participam de cortejos para fêmeas. Dentro dos leques existem determinados poleiros que são utilizados ao longo de várias estações reprodutivas (Foster 1981).

Análise dos dados: o estudo teve duração de 12 meses (dez/2006 a nov/2007). Os dados sobre consumo de frutos foram coletados através de observações com auxílio de binóculo 7x35, registros de fezes e regurgitos. A amostragem fenológica das espécies vegetais foi feita aleatoriamente em pontos diferentes das áreas de ação dos dois grupos de tangarás através da contagem de frutos maduros e imaturos de dois a 15 indivíduos (quando possível, dependendo da espécie) das plantas consumidas. A amostragem foi feita no mesmo dia da observação de consumo ou nos dias subsequentes, a fim de determinar a época de ocorrência da fenofase de frutificação (estado maduro ou imaturo).

As áreas amostradas foram divididas em poleiros reais ou potenciais, sendo os primeiros pertencentes aos territórios

de machos do tangará, e os demais, a áreas não utilizadas pelos mesmos. As árvores utilizadas como poleiros foram *Casearia sylvestris* (Salicaceae) e *Cupania vernalis* (Sapindaceae). No território dos machos de *C. caudata* foram amostrados quatro indivíduos (duas *C. sylvestris* e duas *C. vernalis*), e no grupo controle cinco (uma *C. sylvestris* e quatro *C. vernalis*). Os poleiros controles foram escolhidos em locais onde o tangará não era visto fazendo exhibições de corte nem vocalizações, sendo a distância entre o grupo controle e o território de 120m. Para cada área amostrada um raio de 5 m foi medido para a contagem das plantas, tendo como centro, as árvores reais ou potenciais.

Para verificar se as plantas do sub - bosque diferem em abundância e riqueza dos demais estratos da floresta todas as plantas coletadas foram quantificadas em relação a riqueza, abundância e a altura média. Além disso, foram agrupadas em classes de >5m (dossel), 2,6-5m (sub - dossel), 1 - 2,5m (bosque), e até 1m (sub - bosque). A riqueza de plantas foi testada quanto ao total de espécies encontradas e o total de espécies que fazem parte da sua dieta. O mesmo critério foi realizado para a abundância. Para testar se existem diferenças quanto à estratificação foi utilizada a Análise de variância paramétrica (ANOVA) e não - paramétrica (Kruskal - Wallis) para dados não normais e homocedásticos.

Por outro lado, todas as plântulas de até 50cm, relacionadas na dieta, foram medidas sob os poleiros controle e os utilizados pelo tangará. Para verificar se existe diferença na abundância e riqueza de plântulas nas áreas de leque e controle foi utilizado o Teste t ou o teste não - paramétrico Mann - Whitney quando para dados não normais e homocedásticos. Além disso, o teste de correlação de Pearson foi utilizado para verificar se existe relação entre o consumo de frutos e o número de plântulas pertencentes a sua dieta encontradas sob os poleiros.

O tempo de permanência no leque e a fenofase de frutificação das plantas foram divididos em três períodos do ano: reprodutivo (novembro a fevereiro), pré e pós - reprodutivo (setembro - outubro e março - abril) e não reprodutivo (maio a agosto). Os valores de tempo foram somados a cada dia de observação sendo que somente os machos foram amostrados. As plântulas que pertencem às espécies que frutificam em cada período foram também somadas. Para verificar se existe diferença quanto ao tempo gasto nos poleiros nos três períodos testados, a frequência de espécies com plântulas e a abundância das mesmas nesses períodos, foi utilizado o teste de Qui - quadrado.

RESULTADOS

A riqueza e a abundância para a área de leque variaram conforme a estratificação da floresta. A riqueza total apresentou variação significativa entre as estratificações ($F = 13$; $g.l = 3$; $p < 0,001$), mas a riqueza das plantas que o tangará consumiu não foi significativa ($p = 0,77$); a riqueza total diferiu entre o dossel e sub - bosque (Tukey = 12,5; $p < 0,01$), o sub - dossel e o sub - bosque (Tukey = 11,8; $p < 0,01$) e bosque e sub - bosque (Tukey = 9,5; $p < 0,01$). Além disso, a abundância total e a abundância das plantas que participam da dieta do tangará foram significativamente

diferentes ($H = 13,25$; $g.l = 3$; $p = 0,004$) e ($H = 7,07$; $g.l = 2$; $p = 0,003$), respectivamente; a abundância total diferiu entre o sub - bosque e o dossel (Dunn = 11,25; $p < 0,05$).

Para a área - controle os valores de riqueza total e riqueza de plantas consumidas pelo tangará foram semelhantes ao leque ($F = 43,03$; $g.l = 3$; $p < 0,001$) e ($p = 0,53$), respectivamente; a riqueza total diferiu entre o dossel e sub - bosque (Tukey = 13; $p < 0,01$), o sub - dossel e o sub - bosque (Tukey = 13,8; $p < 0,01$) e bosque e sub - bosque (Tukey = 10,8; $p < 0,01$). A abundância total tal como a riqueza foi similar ($H = 13,25$; $g.l = 3$; $p = 0,002$); a abundância variou significativamente entre o dossel e sub - bosque (Dunn = 11,9; $p < 0,05$) e sub - dossel e sub - bosque (Dunn = 12,2; $p < 0,05$). Porém, a abundância das plantas que participam da dieta do tangará não foi significativa como na área de leque ($H = 4,93$; $g.l = 2$; $p = 0,08$).

O tangará aparentemente não escolhe os locais de cortejo com base na riqueza de espécies presentes na sua dieta, pois as mesmas são encontradas em outros locais fora da área de seu leque. Porém, a abundância de indivíduos maior nos locais de leque em relação a área - controle pode ser um fator limitante na escolha por territórios. Isto foi observado para três espécies de *Pipra* no Equador, onde o número de indivíduos de arbustos foram maiores nas áreas de leque que nas áreas controle (Ryder et. al, 2006).

A riqueza total das plantas menores que 50cm entre as áreas de leque e as áreas - controles foram as únicas variáveis que apresentaram diferença significativa ($U = 2$; $g.l = 7$; $p = 0,025$). Riqueza de plantas consumidas ($U = 6$; $p = 0,16$), abundância total ($t = 1,56$; $p = 0,08$) e abundância de plantas consumidas ($t = 1,43$; $p = 0,09$), foram semelhantes nas duas áreas amostradas. Como visto anteriormente, a abundância de recursos pode ser um fator essencial para escolhas de áreas tanto para reprodução quanto para forrageio. Em cima disso, pode - se levantar a hipótese que áreas com grande oferta de recursos poderiam atrair outras aves potencialmente dispersoras de espécies de plantas que o tangará não consumiria devido ao tamanho de fruto ou semente. Conseqüentemente, estas áreas se tornariam mais ricas em espécies que outras. Embora, tenha havido diferença apenas na riqueza total de plântulas onde há maior concentração nos poleiros do tangará que na área - controle, o esperado seria encontrar uma maior abundância nas áreas de leque principalmente das espécies que fazem parte da dieta do tangará. Uma das explicações para isso seria a grande diferença na a abundância de plântulas nas áreas - controles (Média = 194,6; $d.p = 135$).

O teste de correlação de Pearson mostrou relação positiva e significativa entre o consumo de frutos e o número de plântulas das espécies consumidas ($r_s = 0,456$; $N = 23$; $p = 0,034$). Em cima dessa relação pode - se afirmar que o tangará é responsável por grande parte das plântulas encontradas sob os poleiros. No entanto, algumas espécies mesmo apresentando alto consumo pelo tangará, não foram representativas na abundância de plântulas sob os poleiros (*Zanthoxylum roifolium* e *Casearia sylvestris*). Além disso, espécies de borda, tais como o gênero *Solanum* e *Leandra australis* (Melastomataceae) não foram representativas, devido principalmente a condições de luminosidade para sua germinação.

Foram encontradas 24 espécies de plântulas sob os poleiros de corte de *C. caudata*, ou seja, 60% das espécies encontradas na sua dieta. As espécies de plântulas que foram encontradas não foram diferentes entre os períodos reprodutivo (N=12), pré e pós - reprodutivo (N = 12) e não reprodutivo (N=9) ($p^2=0,54$; g.l = 2; $p = 0,76$). Isto significa que a ave não tem preferência sobre uma espécie ou outra ao longo do ano. Entretanto, a abundância de plântulas das espécies que possuem fenofase de frutificação nos três períodos, encontradas sob os poleiros, foi maior no período reprodutivo (N = 645), seguido do período pré e pós - reprodutivo (N = 254) e do não reprodutivo (N = 240) ($p^2=277,703$; g.l = 2; $p < 0,0001$). Além disso, o tempo de permanência nos poleiros também foi significativo ($p^2=315,30$; g.l=2; $p < 0,0001$), embora a diferença tenha sido maior no período não reprodutivo (766,5 min) em relação aos demais, (1588 min) e (1494,5 min) reprodutivo e pré e pós - reprodutivo, respectivamente.

Segundo os dados acima, existe uma possível relação entre o tempo de permanência do tangará nos poleiros com as espécies que frutificam no período. O maior número de plântulas que frutificam no período reprodutivo pode estar relacionado aos machos permanecerem fixos maior parte do tempo ao poleiro reprodutivo e de vocalização (Foster, 1981) que nos períodos que antecedem e procedem ao período reprodutivo. Outro fator, possivelmente secundário, é a maior incidência de luz solar durante o verão coincidindo com o maior número de plântulas pertencentes a espécies que frutificam nesse período.

O tangará, bem como outras espécies da família pipridae, utiliza - se de áreas onde a oferta de recursos na floresta tende a ser maior. Desse modo, faz uso desses locais nos cortejos para fêmeas na estação reprodutiva. Esse recurso mostrado nesse estudo refere - se apenas as plantas que fazem parte da dieta da ave. Assim sendo, testes comparativos da biomassa dos frutos dessas plantas poderão ser realizados a fim de confirmar essa hipótese.

No entanto, esses locais onde o tangará utiliza para reprodução, apresentam um número elevado de plântulas de espécies zoocóricas que não ocorrem nas áreas controles. Além disso, algumas espécies não fazem parte da dieta do tangará, mesmo estando muitas vezes sob seus poleiros. Uma possível explicação para esse fenômeno pode estar relacionado a presença maior de recursos nesses locais que estariam atraindo aves frugívoras de maior tamanho e, indiretamente, dispersando sementes que limitariam *C. caudata* de consumir.

Outro fato a destacar, é a grande relação entre o consumo de frutos e a quantidade de plântulas sob os poleiros do leque. Isso foi mostrado, pois a espécie de ave em estudo é boa dispersora de sementes de plantas esciófilas, ou seja, aquelas tolerantes a sombra. Pode - se acrescentar também que *C. caudata* favorece a sucessão da floresta por apresentar essas plantas sob seus poleiros localizados em locais de transição entre a borda e o interior na área de estudo.

Por final, o tempo gasto pelos machos nos poleiros de corte pode estar relacionado com a abundância das espécies de plantas. Esse fato foi mostrado pela diferença do tempo utilizado pelo tangará nos poleiros ao longo dos três períodos do ano amostrados e pela elevada abundância de plântulas

que dão frutos no período reprodutivo nessas áreas de leque.

CONCLUSÃO

Portanto, as assembléias de *C. caudata* estão localizadas em locais com maior concentração de recursos, e as mesmas interferem na composição florística da floresta tanto em quantidade de plântulas quanto em espécies de plantas endozoocóricas.

REFERÊNCIAS

- Andersson, M. 1994. Sexual selection. Princeton: Princeton University Press.
- Bradbury, J.W. & Gibson, R.M. 1983. Leques and mate choice. 109 - 140. In: P. Bateson (ed.). Mate choice. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fadini, R.F.; Marco - JR, P. 2004. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata Atlântica de Minas Gerais. Ararajuba, 12(2):97 - 103.
- Foster, M.S. 1981. Cooperative behavior and social organization of Swallow - tailed Manakin (*Chiroxiphia caudata*). Behavior Ecology and Sociobiology, 9:167 - 177
- Galetti, M.; PIZO, MA. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in southeastern Brasil. Ararajuba, 4(2):71 - 79.
- Giehl, E.L.H.; Athayde, E.A.; Budke, J.C.; Gesing J.P.A.; Einsiger S.M.; Canto - Dorow T.S. 2007. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. Acta Botânica. Brasílica, 21(1): 137 - 145.
- Hueck, K. 1972. As florestas da América do Sul. São Paulo: UNB/Polígono.
- Karubian, J; DURÃES, R. 2009. Effects of seed disperser social behavior on patterns of seed movement and deposition. Oecologia brasiliensis, 13(1): 45 - 57.
- Lill, A. 1976. Lek behavior in the Golden-headed Manakin, *Pipra erythrocephala*, in Trinidad (West Indies). Forsch. Verhalt, 18:1 - 84.
- Lopes,L.E.; Fernandes, A.M.; Marini, MÂ. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. Ararajuba, 13(1): 95 - 103.
- Mcdonald, D.B. 1989. Correlates of male mating success in a lekking bird with male - male cooperation. Animal Behavior, 37: 1007 - 1022.
- Narosky, T. 2006. Aves de Argentina y Uruguay: guía para la identificación: edición de oro / Tito Naroski y Dario Yzureta. 15. ed. Buenos Aires: Vasquez Mazzini.
- Pineschi, RB. 1990. Aves como dispersores de sete espécies do gênero *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Ararajuba, 1: 73 - 78
- Prum, R.O. 1998. Sexual selection and the evolution of mechanical sound production in manakins (Aves: Pipridae). Animal Behaviour, 55: 977 - 994.
- Ryder, T.B; Blake, J.G; Loiselle, B.A. 2006. A test of the environmental hotspot hypothesis for lek placement in three species of manakins (pipridae) in Ecuador. Auk, 123(1): 247 - 258.

Sick, H. 1967. Courtship behavior in manakins (Pipridae) a review. *Living Bird*, 6:5 - 22.

----- 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.

Snow, D.W. 1962. A field study of the Goldenheaded Manakin, *Pipra erythrocephala*, in Trinidad W.I. *Zoologica*, 47:183-198.

----- 1963. The evolution of manakin courtship display. *Proceeding of the ornithological congress*, 13:553 - 561.

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.