

Ana Carolina C. Loss¹ & Ary G. Silva²

Comportamento de forrageio de aves nectarívoras de Santa Teresa – ES

Foraging behavior of nectarivorous birds in Santa Teresa – ES

Resumo O município de Santa Teresa, ES, é o local de ocorrência da maior diversidade de beija-flores em florestas tropicais brasileiras. Por isto foi escolhido para a realização um censo de aves nectarívoras e descrição do comportamento de forrageio sob uma oferta focal e uniforme de recurso artificial, objetivando evidenciar o comportamento territorial de defesa de recurso e verificar sua relação com o peso corporal dessas aves. Foram observadas 13 espécies da família Trochilidae e uma da família Coerebidae. Os resultados encontrados para as 14 espécies de aves nectarívoras observadas evidenciaram uma dependência positiva altamente significativa, testada pela regressão logística, entre a exibição do comportamento de defesa agressiva de recurso com o peso corporal das aves em questão. Diante disto, foi possível ligar os resultados à teoria de que taxas metabólicas altas em organismos e menor peso corporal limitariam a alocação de energia para ser gasta com defesa de território, abrindo espaço preferencial ao forrageio.

Palavras-chave beija-flor, cambacica, recurso alimentar, peso corporal, taxa metabólica.

Abstract Santa Teresa city, ES, is the place of the highest diversity of hummingbirds in Brazilian tropical forests. Then, it was chosen to the accomplishment of a census of nectar-feeding bird species and the description of the foraging behavior under a focal and uniform source of artificial resource, aiming to evidence the territorial behavior of resource defense and to verify its relationship with the body weight of these birds. We observed 13 species of the family Trochilidae and 1 of the family Coerebidae. The results show

for all the 14 species of nectar-feeding birds watched there is a positive highly significant dependence, tested by logistic regression, between the display of an aggressive resource-defense behavior and the body weight of the observed birds. So, these findings may be linked to the theory that the high metabolic ratios in lower body weight organisms may restrict energy allocation to resource defense, favoring the foraging instead.

Keywords hummingbird, bananaquit, feeding resource, body weight, metabolic ratio.

Introdução

Os beija-flores são aves da família Trochilidae e são exclusivos do continente americano, representando 10% das espécies da avifauna da América do Sul. Alimentam-se principalmente de néctar, mas também capturam pequenos insetos para complementar em nitrogênio a sua dieta. Têm grande importância ecológica, pois atuam como agentes polinizadores além de terem uma preferência alimentar por dípteros dos gêneros *Culex*, *Anopheles* e *Simulium*, mosquitos transmissores de doenças como febre amarela, malária e oncocercose (Ruschi 1982).

Outra ave que também se alimenta de néctar e se apropria de bebedouros colocados para beija-flores é *Coereba flaveola* (Coerebidae), também conhecida como cambacica, que se assemelha a uma miniatura de bem-te-vi (Sick 1997).

Em Santa Teresa pode-se encontrar a segunda maior diversidade de avifauna em florestas tropicais brasileiras, sendo a maior diversidade de beija-flores, com uma ocorrência de 27 espécies, de comportamento territorial ou não (Simon, 2000). Esta cidade foi escolhida como local de campo para fazer um censo de espécies nectarívoras e descrição de seu comportamento de forrageio sob uma oferta focal e uniforme de recurso artificial, objetivando evidenciar o

¹ Departamento de Biologia Geral. Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: carol.loss@gmail.com

² Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA). Rua Bernardino Monteiro, 700, Bairro Dois Pinheiros, CEP 29650-000, Santa Teresa, ES, Brasil. E-mail: arygomes@esfa.edu.br

comportamento territorial de defesa de recurso e verificar sua relação com o peso corporal dessas aves.

Métodos

Local de observação de campo

O campus da ESFA (Escola São Francisco de Assis) em Santa Teresa, ES foi escolhido como local de observação, sendo um campo aberto. Esta cidade é de região serrana e sua área é 40% coberta por Mata Atlântica. O clima é tipo subtropical úmido (Mendes & Padovan, 2000).

As observações

Foram realizadas observações focais para determinar o comportamento de cada ave estudada. Estas foram feitas nos dias 6, 7 e 13 de janeiro e 23 e 24 de fevereiro do ano de 2005, durante o período de 8:00 hs às 18:00 hs, (desconsiderando o horário de verão), com pausas diárias de 2 horas, sendo que os períodos de fortes chuvas não foram considerados.

O número de avistamentos corresponde a cada vez que uma ave nectarívora apareceu no campo visual, limitado por uma janela de 1m². Foi utilizado um binóculo para observação, e foi feito registro fotográfico utilizando máquina digital com flash, abertura do diafragma 5.6, velocidade 1/256 s e asa 400.

Identificação das espécies

As espécies de beija-flores foram identificadas após 17 horas de observação, por comparação visual e fotográfica com registros da literatura (Ruschi, 1982; Grantsau, 1988) e com a coleção zoológica do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML).

Comportamento de forrageio

O comportamento de forrageio das aves foi estudado utilizando bebedouros artificiais com solução de sacarose a 25% de volume de sólido aparente.

Para definir o esforço observacional, foi estimada uma curva acumulada de riqueza de espécies, em função do número de horas de observação, a partir de uma modificação do índice de riqueza de táxons de Whittaker (1975), segundo a fórmula abaixo:

$$R = \frac{N_{sp}}{\ln N_i} \quad \text{onde;}$$

R = riqueza de táxons

N_{sp} = número de espécies observadas

ln = logaritmo neperiano

N_i = número de avistamentos

Análise estatística

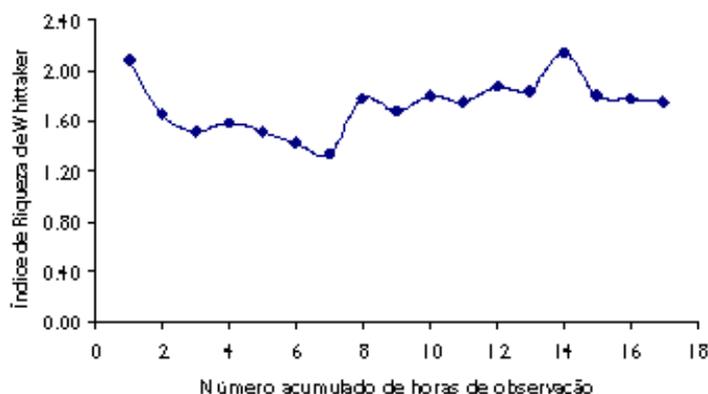
A hipótese de nulidade (H₀) de que o comportamento de defesa de recurso era independente do peso corporal das aves foi testada pela análise de regressão logística binária (Hosmer & Lemeshow, 1989) realizada pelo programa Minitab versão 13.2 e o peso corporal das aves utilizado foi obtido a partir da literatura (Grantsau, 1988, Sick 1997).

Resultados

O esforço amostral

O primeiro índice mais alto de riqueza de espécies de visitantes florais foi de 2.08 obtido logo na primeira hora de observação, sofreu uma queda progressiva com o aumento dos avistamentos, chegando a 1,34 após a sexta hora de observação. A partir daí, a riqueza de espécies avistadas voltou a aumentar, atingindo um índice de 2.14 após 14 horas acumuladas de observação. Aumentando o número de horas de trabalho de campo, o índice de riqueza caiu para 1,80, estabilizando em três pontos consecutivos de observação. A partir daí a amostragem foi interrompida, pois demandaria muitas horas para acrescentar pouco à riqueza observada (Figura 1), sendo então definidas as 14 espécies para caracterização dos padrões de comportamento de forrageio.

Figura 1 Curva de esforço amostral para aumento da riqueza de espécies de beija-flores no período observado.



Padrões comportamentais de utilização de recurso

Foram observadas 13 espécies de troquilídeos e 1 de cerebídeo. O comportamento de forrageio de cada uma

delas segue descrito a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 Padrões de comportamento de forrageio das espécies de aves nectarívoras observadas em Santa Teresa.

Relação entre o peso corporal e o comportamento

O peso corporal dos nectarívoros observados (Tabela 2) apresentou uma relação positiva altamente significativa

Padrão de Comportamento	Espécies
Adeja, suga em adejamento, encontros agonísticos interespecíficos.	<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)
Adeja, suga em adejamento ou pousado, tomada e inspeção, incursões para afugentar, empoleira próximo ao recurso, encontros agonísticos intra e interespecíficos, agressivo.	<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818) <i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)
Pousa, suga pousado, tomada e inspeção, empoleira próximo ao recurso, encontros agonísticos intra e interespecíficos.	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)
Adeja, suga em adejamento, tomada e inspeção, empoleira próximo ao recurso, encontros agonísticos intra e interespecíficos.	<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)
Adeja, suga em adejamento ou adeja sem beber, tomada e inspeção, encontros agonísticos interespecíficos.	<i>Glaucis hirsuta</i> (Gmelin, 1788) <i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832) <i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839) <i>Phaethornis squalidus</i> (Timm, 1822)
Adeja, suga em adejamento, tomada e inspeção, encontros agonísticos interespecíficos	<i>Hylocharis cyanus</i> (Vieillot, 1818) <i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)
Adeja, suga em adejamento, tomada e inspeção, incursões para afugentar, empoleira próximo ao recurso, encontros agonísticos intra e interespecíficos, agressivo.	<i>Melanotrochilus fuscus</i> (Vieillot, 1817) <i>Thalurania glaucopsis</i> (Gmelin, 1788)
Adeja, suga em adejamento, tomada e inspeção, encontros agonísticos interespecíficos.	<i>Ramphodon naevius</i> (Dumont, 1818)

($G = 6,39$, $p = 0,01$, Tabela 3) com o desempenho de comportamentos de defesa apresentado pelas espécies (Tabela 2).

Tabela 2 Espécies avistadas e seus respectivos pesos (Grant-sau, 1988 ; Sick, 1997) e relação de defesa (1) ou não (0) de território.

Espécie	Peso (g)	Defesa
<i>Amazilia versicolor</i>	4	0
<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	9	1
<i>Coereba flaveola</i>	10	1
<i>Colibri serrirostris</i>	6	1
<i>Eupetomena macroura</i>	9	1
<i>Glaucis hirsuta</i>	7	0
<i>Hylocharis cyanus</i>	3	0
<i>Leucochloris albicollis</i>	8	0
<i>Melanotrochilus fuscus</i>	9	1
<i>Phaethornis eurynome</i>	4	0
<i>Phaethornis pretrei</i>	7	0
<i>Phaethornis squalidus</i>	2.5	0
<i>Ramphodon naevius</i>	9	1
<i>Thalurania glaucopsis</i>	5	1

Isto significa que as aves de maior peso corporal foram as que apresentaram comportamentos de defesa do recurso, sendo que o peso corporal apresenta um alto impacto na previsibilidade do comportamento de defesa (Taxas de risco entre 1,01 a 4,03, Tabela 3)

Discussão

A análise dos dados aponta uma relação entre o peso corporal e o comportamento de forrageio das 14 espécies de aves nectarívoras observadas em de Santa Teresa.

De uma maneira geral, observamos nos vertebrados um aumento da taxa metabólica à medida que diminui o tamanho corporal. Dentre todos, os beija-flores são os que apresentam as maiores taxas (Suarez et al 1990). O torpor pode ser considerado uma estratégia para economizar

Tabela 3 Regressão logística da relação do peso corporal dos nectarívoros observados com o comportamento territorial de defesa de recurso.

MODELOS	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	Z	p	TAXA DE RISCO E LIMITES (95%)		
					TAXA	INFERIOR	SUPERIOR
Constante	-4,74	2,54	-1,87	0,06			
Peso (g)	0.70	0.35	2,00	0,05	2,02	1,01	4,03
$G = 6,39$, $p = 0,01$, $gl = 1$ Hosmer-Lemeshow $\chi^2 = 7,44$, $p = 0,28$, $gl = 6$							

energia por parte dessas aves com metabolismo tão ativo (Carpenter & Hixon 1988).

Segundo Lasiewski (1963), espécies menores possuem maiores taxas metabólicas, sendo esperado um maior consumo de néctar por massa corporal e por isso uma maior defesa de território.

Os encontros agonísticos intra-específicos são apontados como uma característica de comportamento territorial (Armstrong 1992). Os beija-flores disputam território para forrageio e podem ser bastante agressivos tanto com indivíduos da mesma espécie, como de outras espécies incluindo outras aves (Ruschi 1982).

Apesar desta característica territorialista, o recurso alimentar pode ser compartilhado por diferentes espécies destes nectarívoros (Varassin 2002). Para explicar o uso comum de um recurso floral por beija-flores de comportamento territorial, sem interações agonísticas Van-Sluys & Stotz (1995) propuseram que, em função da distribuição esparsa de recursos, os beija-flores estabeleceriam territórios tão grandes que invasões poderiam ocorrer sem que houvesse possibilidade de defesa desses territórios.

A concentração do recurso em manchas tende a formar um padrão espacial que tem sido associado à defesa territorial por nectarívoros (Carpenter 1987) e também por herbívoros (Ostfeld 1992).

Um conceito central do estudo do comportamento territorial é que o benefício resultante do acesso exclusivo de uma fonte deve superar o custo adicional gasto defendendo esse território (Brown 1964), uma vez que comportamentos de fuga e agressão observados durante a defesa são os mais energeticamente custosos para os beija-flores (Tobalske et al 2004).

Em épocas de superabundância de recurso alimentar, as aves nectarívoras poderiam cessar o comportamento territorial, uma vez que não receberiam nenhum benefício adicional, com relação ao acesso a néctar, resultante do gasto extra com a defesa do território (Gill & Wolf 1975, Carpenter & MacMillen 1976, Carpenter 1987, Armstrong 1991).

Porém, em condições de escassez do recurso alimentar, Armstrong (1992) propôs que os animais precisariam forragear em áreas tão extensas, que a defesa territorial não seria dependente da disponibilidade do alimento, mas sim da possibilidade de defender o recurso disperso numa área tão grande.

Disputas territoriais ocorrem por recursos com maior oferta de energia, como por exemplo, inflorescências abundantes (Temeles et al 2004), justificando o comportamento territorialista pela defesa do recurso artificial oferecido, observado em aves nectarívoras de Santa Teresa.

Entretanto o custo para defesa do território pode chegar a 3 vezes o custo de forrageio (Gill & Wolf, 1975),

dessa maneira podemos sugerir que os resultados encontrados indicam que quanto menor a ave, menos energia possa ser gasta com defesa, para dar preferência ao forrageio.

Temeles et al (2005) não encontraram diferenças significativas entre indivíduos de tamanhos diferentes para o tempo gasto em forrageio de insetos, entretanto foi observado que indivíduos maiores gastaram mais tempo defendendo território que os indivíduos menores, concordando com o comportamento observado em Santa Teresa.

Referências

- Armstrong DP (1992) Correlation between nectar supply and aggression in territorial honeyeaters: causation or coincidence? **Behavioral Ecology and Sociobiology** 30: 95-102.
- Armstrong DP (1991) Aggressiveness of breeding territorial honeyeaters corresponds to seasonal changes in nectar availability **Behavioral Ecology and Sociobiology** 29: 103-111.
- Brown JL (1964) The evolution of diversity in avian territorial systems. **Wilson Bulletin** 76:160-169.
- Carpenter FL (1987) Food abundance and territoriality: to defend or not to defend? **American Zoologist** 27: 387-399.
- Carpenter FL & Hixon MA (1988) A new function for torpor: fat conservation in a wild migrant hummingbird **The Condor** 90: 373-378.
- Carpenter FL & MacMillen RE (1976) Threshold model of feeding territoriality and test with a Hawaiian honeycreeper **Science** 194:639-642.
- Gill FB & Wolf LL (1975) Economics of feeding territoriality in the golden-winged sunbird **Ecology** 56: 333-345.
- Grantsau R (1988) **Os beija-flores do Brasil**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.
- Hosmer DW & Lemeshow S (1989) **Applied logistic regression**. New York: John Wiley.
- Lasiewski RC (1963) Oxygen consumption of torpid, resting, active, and flying hummingbirds **Physiological Zoology** 36:122-140.
- Mendes SL & Padovan MP (2000) A estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)** 11/12: 7-34.
- Ostfeld RS (1992) Small-mammal herbivores in a patchy environment: individual strategies and population responses. In: MD Hunter, T Ohgushi & PW Price (ed) **Effects of resource distribution on animal-plant interactions**. San Diego: Academic Press, pp 43-74.
- Ruschi A (1982) **Beija-flores do Estado do Espírito Santo**. São Paulo: Editora Rios.
- Sick H (2001) **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira
- Simon JE (2000) Composição da avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa – Espírito Santo **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série)** 11/12: 57-170.

- Suarez RK, Lighton JRB, Moyses CD, Brown GS, Gass CL & Hochachka PW (1990) Fuel selection in rufous hummingbirds: Ecological implications of metabolic biochemistry **Ecology** 87: 9207-9210
- Temeles EJ, Goldman RS & Kudla AU (2005) Foraging and territory economics of sexual dimorphic Purple-throated Caribs (*Eulampis jugularis*) on three *Heliconia* morphs. **The Auk** 122: 187-204.
- Temeles EJ, Muir AB, Slutsky EB & Vitousek MN (2004) Effect of food reductions on territorial behaviour of Purple-throated Caribs **The Condor** 106: 691-695.
- Tobalske BW, Altshuler DL & Powers DR (2004) Take-off mechanics in hummingbirds (Trochilidae) **The Journal of Experimental Biology** 207: 1345-1352.
- Van-Sluys M & Stotz DF (1995) Padrões de visitação a *Vriesea neoglutinosa* por beija-flores no Espírito Santo, sudeste do Brasil **Bromélia** 2: 27-35.
- Varassin IG (2002) Estrutura espacial e temporal de uma comunidade de Bromeliaceae e seus polinizadores em Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. Tese de doutorado, Unicamp, Campinas, SP.
- Whittaker RH (1975) **Communities and ecosystems**. New York: MacMillan.