



UNIVERSIDADE
Estadual de Londrina



m e s t r a d o
ciências biológicas
zoologia e botânica



IAP
INSTITUTO AMBIENTAL
DO PARANÁ

CAROLINA BLEFARI BATISTA

**QUANTIDADE DE CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E
PROTEÍNAS NOS ALIMENTOS PREFERIDOS DE
QUATRO ESPÉCIES FRUGÍVORAS DE MORCEGOS DE
UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA REGIÃO
DE LONDRINA, SUL DO BRASIL.**

LONDRINA

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA

CAROLINA BLEFARI BATISTA

**QUANTIDADE DE CARBOIDRATOS, LIPÍDIOS E
PROTEÍNAS NOS ALIMENTOS PREFERIDOS DE
QUATRO ESPÉCIES FRUGÍVORAS DE MORCEGOS DE
UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA REGIÃO
DE LONDRINA, SUL DO BRASIL.**

Projeto de pesquisa para a dissertação de
Mestrado em Biologia (13º turma) do
programa de Pós Graduação da Universidade
Estadual de Londrina, Londrina-PR.

Orientador: Dr. Nélío Roberto dos Reis

Coordenador: Dr José Antonio Pimenta

Londrina-PR

2013

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 JUSTIFICATIVA	4
3 OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo Geral.....	5
3.2 Objetivos Específicos.....	6
4 HIPÓTESE	6
5 METODOLOGIA.....	7
5.1 Descrição Da Área de Estudo.....	8
6 RESULTADOS ESPERADOS	8
7 CRONOGRAMA.....	9
8 ORÇAMENTO	10
REFERÊNCIAS	10

1 INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera é o segundo maior grupo de mamíferos da região neotropical, com 18 famílias, 202 gêneros e 1120 espécies distribuídas por todo o globo (SIMMONS, 2005), e representa cerca de um quarto da fauna de mamíferos do mundo (BREDT & CAETANO, 1998). Destas espécies, aproximadamente 250 da família Phyllostomidae dependem parcial ou totalmente de plantas como fonte de alimento (Fleming, 1988). As plantas utilizam esses animais como dispersores de sementes e polinizadores devido a grande capacidade de voo e forrageio dos morcegos frugívoros e nectarívoros. Estes animais desempenham um papel fundamental na recuperação e manutenção de áreas degradadas (REIS *et al.*, 2002).

No dilema coevolucionário planta-animal, a planta deveria produzir frutos atrativos para seus dispersores e não atrativos para os demais frugívoros (CIPOLLINI & LEVEY, 1997). Realmente frutos consumidos por morcegos têm características típicas como a parte comestível macia, coloração discreta, exposição da parte externa da planta para facilitar a captura do alimento com o animal em voo, entre outras (FLEMING, 1988). Esses frutos carnosos oferecidos pelas plantas fornecem nutrientes aos frugívoros. Muitos gêneros de frutos são tipicamente zoocóricos, e muitos trabalhos discutem a preferência alimentar de certas espécies de morcegos por grupos restritos de plantas zoocóricas, porém muito pouco é discutido a respeito da quantidade de cada nutriente que há no fruto de escolha preferencial do morcego e o que ele está ganhando em termos nutricionais, em troca de fazer a dispersão. A identidade dos carboidratos, lipídios e proteínas contidos em cada espécie de frutos são cruciais para a avaliação da dieta e o entendimento da preferência alimentar desses animais (FRANCENER, 2006).

Segundo Fleming (1986), morcegos pertencentes ao gênero *Sturnira*, se alimentam principalmente de *Solanum*, *Carollia*, preferem frutos de *Piper*, e *Artibeus* se alimentam preferencialmente de frutos de *Ficus* e *Cecropia*.

Muller e Reis, (1992), realizaram um trabalho sobre partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos: *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758), *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy,

1810) e *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810). Encontraram que *A. lituratus* apresentou dieta mais ampla, porém com uma preferência maior por *Ficus*, *C. perspicillata*, mostrou preferência por *Piper*, *S. lilium* por *Solanum* e *P. lineatus* também por *Ficus*.

Sette (2012), em seu trabalho de revisão sobre a interação morcego fruto, encontrou que 42% das espécies dispersadas por *Sturnira* pertencem ao gênero *Solanum*, 38% das espécies dispersadas por *Carollia* pertencem ao gênero *Piper*. *Artibeus* foi o gênero que dispersou sementes de mais espécies dos gêneros *Ficus* e *Cecropia*.

De acordo com Schaefer et al. (2003), os frutos devem ser removidos ou pela recompensa nutricional ou por causa dos níveis de concentração dos metabólitos secundários, os quais atuam na defesa contra pestes e atração de predadores. KUNZ et al. (2000), relata a importância dos minerais para a manutenção do organismo dos animais. O cálcio é salientado na importância para a reprodução, produção normal de células e o funcionamento normal neuromuscular e esquelético, outros minerais como sódio, potássio e fósforo são essenciais para algumas fases do metabolismo animal, incluindo contração muscular, transmissão neural e formação de ácido nucleico.

2 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa justifica-se em virtude de que trabalhos sobre a preferência alimentar de morcegos vêm sendo publicados, mas são poucos os estudos que correlacionam a preferência com a composição química do fruto encontrado com maior frequência na dieta de cada espécie frugívora. As quatro espécies de morcegos selecionadas para o estudo apresentam forte preferência por um grupo restrito de plantas. Analisar a composição química dos frutos consumidos representa um modelo para verificar os fatores que norteiam a escolha dos frutos: se é por maior recompensa nutricional, ou maior disponibilidade e menor tempo de busca. Desta forma pode-se conhecer a necessidade de cada espécie, se a relação de benefício mútuo entre os dois grupos (planta-consumidor) levou a um fruto com maior quantidade de um nutriente específico que a sua espécie consumidora necessitaria, para em troca

realizar a dispersão, e qual o benefício que esse nutriente traz a espécie consumidora. O entendimento de como e porque os organismos se associaram ao longo do tempo é importante para entender a história de vida destes e parte dos processos evolutivos que atuam na interação entre essas espécies. Além disso, é importante salientar que na relação fruto-consumidor, o animal consumidor promove a dispersão do vegetal consumido. Morcegos são fortes dispersores devido a sua grande capacidade de voo associado ao hábito de forrageio, e dispersam principalmente plantas pioneiras, o que acarreta na manutenção do habitat e ajuda na recuperação e reflorestamento de áreas fragmentadas.

O Parque Estadual Mata dos Godoy foi criado com o intuito proteger uma área que representa um dos últimos remanescentes de floresta subtropical e é um santuário de espécies ameaçadas, abrigando uma incrível biodiversidade, e por causa disso recebe muitos visitantes e pesquisadores todos os meses. Esta mata corre o risco de ter parte afetada por um aeroporto de cargas, fruto do projeto Arco Norte, que seria instalado a menos de 500m de distância da mata nativa. A biodiversidade local sentiria impactos devido ao barulho, ao derrame de combustível, e a abertura de uma rodovia. É crucial o desenvolvimento de pesquisas nesse local que visem destacar e afirmar a biodiversidade da Mata dos Godoy, a importância de cada espécie e sua relação com as outras, e no caso do trabalho, a relação fruto consumidor, destacando a dispersão de sementes como importante estratégia natural de reflorestamento.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho objetiva investigar a relação evolutiva fruto-consumidor (morcegos), para identificar quais os atrativos nutricionais dos frutos que despertam a preferência alimentar destas espécies de morcegos e quais os benefícios que estes ganham se alimentando desses frutos em troca de promover a dispersão. Contribuindo, desta forma, com informações

necessárias à compreensão da preferência alimentar destes mamíferos e ao entendimento do dilema coevolucionário planta-animal. Portanto, a análise nutricional se apresentará como uma metodologia para identificar como a planta está alocando energia na constituição de seus frutos para que estes atraiam seus consumidores dispersores, no caso, os morcegos, e o que (em termos nutricionais) os morcegos ganham em troca de realizarem a dispersão, e de que maneira utilizam esses nutrientes para seu desenvolvimento e sobrevivência.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificação da dieta alimentar das quatro espécies de morcegos por meio da avaliação das fezes.
- Realização de uma análise nutricional bioquímica dos frutos (imaturos e maduros) preferenciais consumidos pelas espécies *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira lilium*, capturados na Mata dos Godoy.
- Identificação da porcentagem de cada nutriente existente nos frutos.
- Correlação da quantidade de cada nutriente encontrado em cada espécie de fruto com a sua importância para o metabolismo e manutenção do organismo dos morcegos consumidores.

4 HIPÓTESE

Parte do pressuposto de que na relação planta-consumidor, plantas zoocóricas dispersadas por morcegos desenvolveram frutos para atrair esse grupo de animais, e esses frutos apresentam na sua composição bioquímica algum nutriente em maior quantidade que traz benefícios ao morcego que o consome e que por isso eles apresentam preferência alimentar por um grupo restrito de vegetais.

5 METODOLOGIA

A metodologia da captura de quirópteros será mediante o uso de redes de neblina (9m de comprimento x 3m de altura), serão realizadas quatro noites de captura por mês, de abril de 2013 a abril de 2014, totalizando um total de 48 noites. As redes serão distribuídas por trilhas na mata, abertas logo após o crepúsculo e fechadas 12 horas depois, perfazendo um esforço amostral de 62.208 m².h, segundo a metodologia de STRAUBE & BIANCONI (2002).

Os animais capturados serão alocados em sacos de algodão por cerca de 20 minutos para defecarem. Em seguida terão suas medidas de antebraço, altura da orelha e comprimento da folha nasal tomadas com o auxílio de um paquímetro digital, serão identificados em campo por meio da chave de identificação de VIZOTTO & TADDEI (1973) e soltos no local. Um indivíduo de cada espécie que deixar dúvida quanto a sua identificação em campo, será coletado como testemunho e ficará no laboratório de ecologia de mamíferos da Universidade Estadual de Londrina.

As amostras fecais serão analisadas com o auxílio de um pano branco para separar as sementes que passarão por identificação. Após isso será realizada a coleta dos frutos encontrados na alimentação, tanto frutos imaturos como frutos maduros. Esses frutos passarão por análise bioquímica para identificarmos a quantidade de proteínas, lipídios, carboidratos e minerais.

Para as análises nutricionais serão usadas as seguintes metodologias:

- Espectrofotometro no UV-VIS para açúcares totais
- Cromatografia líquida de alta eficiência - CLAE para glicose, frutose, sacarose e maltose
- Espectrofotometro de absorção atômica para análise de alguns minerais (ferro, cálcio e magnésio)
- Fotômetro de chama para análise de sódio e potássio
- UV para proteínas
- CG com coluna de 30 m para lipídios

5.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho será realizado no Parque Estadual Mata Dos Godoy (23°26'53"S; 51°15'21"W). É uma floresta de mata primária com 680 ha. Está a 18 km do centro de Londrina, norte do Paraná (MULLER & REIS, 1992). A reserva é um dos mais importantes remanescentes florestais do Norte do Paraná (VICENTE, 2006). Constitui-se em uma ilha de habitat florestal inserido em matriz agrícola. O dossel dessa floresta está entre 12 e 16m, com árvores emergentes atingindo 35m (MULLER & REIS, 1992). O Parque está conectado a outros fragmentos perfazendo cerca de 2.800 ha. O clima, influenciado pela latitude e altitude, é subtropical úmido mesotérmico, do tipo Cfa. A temperatura média anual é em torno de 21°C, o índice pluviométrico anual é de 1.450mm, e a umidade relativa do ar está em torno de 75% (VICENTE, 2006). Atualmente a reserva está ameaçada pelo projeto Arco Norte, que visa a construção de um aeroporto a menos de 500 m do Parque estadual.

6 RESULTADOS ESPERADOS

Durante o processo evolutivo das relações de benefícios mútuos, espera-se que um organismo evolua em resposta ao outro. No contexto do trabalho, espera-se que as plantas consumidas preferencialmente pelos morcegos tenham evoluído para que se tornassem cada vez mais atrativas a esses consumidores, e que, em troca, os morcegos façam a dispersão das sementes dos frutos predados. É sabido que a composição química das partes vegetais, inclusive dos frutos, depende da idade da planta, da sazonalidade e do tipo de solo. Neste trabalho espera-se identificar a composição bioquímica dos frutos consumidos pelas quatro espécies de morcegos (*Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Platyrrhinus lineatus* e *Sturnira lilium*) para encontrar o composto de maior teor presente no fruto (carboidrato, lipídio ou proteína), e que desta forma seja possível fazer inferências do porque o morcego prefere tal fruto, qual o benefício que ele recebe ao consumir esse tipo de alimento, se esses frutos são removidos em função da recompensa nutricional e, se sim, o que o nutriente mais abundante no fruto proporciona ao morcego, ou até

mesmo se os morcegos usam as defesas químicas dos frutos em benefício próprio.

7 CRONOGRAMA

	Levantamento bibliográfico	Redação do projeto	Coleta de Dados	Análise de dados	Redação do artigo
Fev. a Mar. 2013	X	X			
Abr. 2013	X		X		
Mai. 2014	X		X		
Jun. 2013	X		X		
Jul. 2013	X		X		
Ago. 2013	X		X		
Set 2013	X		X		
Out. 2013	X		X		
Nov. 2013	X		X		
Dez. 2013	X		X		
Jan. 2013	X		X		
Fev. 2013	X		X		
Mar. 2013	X		X		
Abr.2013	X		X		
Mai. a Dez. 2013	X			X	X

8 ORÇAMENTO

MATERIAL PERMANENTE	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL
Redes de Neblina (nacional)	4	90,00	360,00
Luva de Raspa	1 par	10,00	10,00
Lupa	1	5,00	5,00
Lanterna de cabeça	1	40,00	40,00
Pesola de 100 gramas	1	120,00	120,00
Luxímetro	1	150,00	150,00
Termohigrômetro	1	60,00	60,00
Paquímetro Digital	1	80,00	80,00
TOTAL GERAL			R\$ 825,00

REFERÊNCIAS

Bredt, A.; Araujo, F.A.A.; Caetano-Jr, J. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: Manual de Manejo e Controle**. Colaboração: Silva DM... [et al]. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 1998; p 117.

Cipollini, M.L.; Levey, D.J. 1997. “Why are some fruits toxic? Glycoalkaloids in *Solanum* and fruit choice by vertebrates” *Ecology*, 78(3): 782-798.

Fleming, T.H. & Heithaus, E.R.. 1986. **Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata***. *Journal of Mammalogy*, Lawrence, 67 (4): 660-671.

Fleming, T.H, 1988. **The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions**. Chicago, University of Chicago Press, XIII+365p.

Francener, S.M.C. **Análise nutricional dos frutos de Piper, Solanum e Ficus e sua importância na dieta dos morcegos**. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado em Química) – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

Kunz, H.T; Balasingh, J.; Nathan, T.P.; Ruby, J. 2000. **“Chemical composition of fruits and leaves eaten by short-nosed fruit bat.”** *J. of Trop. Ecology*, 26: 2825-2841.

Muller, M.F. & Reis, N.R. 1992. **Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae).** *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 9 (3/4): 345-355.

Reis, N.R.; Lima, I.P.; Peracchi, A.L. 2002. **Morcegos (Chiroptera) da área urbana de Londrina Paraná – Brasil.** In: *Revista Brasileira de Zoologia* 19 (3): p. 739-746, 2002.

Schaefer, H.M.; Schimidt, V.; Winkler, H... 2003. **“Testing the defence trade-off hypothesis: how contents of nutrients and secondary compounds affect fruit removal”.** *Oikos*, 102; 318-328.

Sette, I.M.S. **Interação morcego-fruto: Estado da arte no Brasil e um estudo da chuva de sementes por aves e morcegos em uma área do Cerrado em Brasília.** 2012. 84f. Dissertação (Mestrado em ecologia) – Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

Simmons, N.B. **Order Chiroptera.** In: Wilson DE, Reeder DM. (Ed.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 2005. p 312-529.

Straube, F.C. & Bianconi, G.V. **Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina.** *Chiropt Neotrop.* 2002; 8(1/2): p 150-152.

Vicente, R.F. **O Parque Estadual Mata dos Godoy.** In: TOREZAN, J.M.D (Org.). *Ecologia do Parque Estadual Mata dos Godoy*. Londrina-PR: Itedes, 2006. 13-18p.

Vizotto, L.D. & Taddei, V.A. **Chave para determinação de quirópteros brasileiros.** São José do Rio Preto: Bol. Ci. Fac. Fil., C. Let. S. José do Rio Preto. 1973; 1: 1-73.