



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

VIVIEN RISSATO SANTOS

**RELAÇÃO ENTRE MASSA CORPORAL E DIETA
DE QUATRO ESPÉCIES DE MORCEGOS
FILOSTOMÍDEOS FRUGÍVOROS EM FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO PARANÁ**

Londrina – Paraná
2012

Vivien Rissato Santos

**RELAÇÃO ENTRE MASSA CORPORAL E DIETA DE
QUATRO ESPÉCIES DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS
FRUGÍVOROS EM FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL NO PARANÁ**

Orientador: Prof. Dr. Nelio Roberto dos Reis

Projeto apresentado ao Instituto
Ambiental do Paraná – IAP para
requerimento de autorização para
pesquisa na Unidade de Conservação
Parque Estadual Mata dos Godoy.

**Londrina – Paraná
2012**

Resumo

Morcegos frugívoros apresentam diferentes formas de interação com as plantas, possuindo um grande potencial de dispersão e polinização, e alguns deles exibem preferência por determinados gêneros como fonte de alimento. O presente estudo tem como objetivo avaliar a existência de uma relação entre a massa de morcegos frugívoros e a massa dos frutos mais comumente utilizados por eles na região de Londrina, norte do Paraná, a fim de colher dados sobre a interação com o meio ambiente e a coexistência das diferentes espécies. Indivíduos de *Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium*, *Platyrrhinus lineatus* e *Carollia perspicilata*, assim como frutos de *Piper* spp., *Solanum* spp., *Ficus* spp., *Terminalia catappa* e *Syagrus romanzoffiana* serão coletados no período de abril de 2012 a maio de 2013 no campus da Universidade Estadual de Londrina e no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizado na cidade de Londrina, no estado do Paraná. Serão realizadas mensalmente duas coletas, com quatro redes-de-neblina, mantidas distendidas por 6 horas após o pôr-do-sol; os animais serão identificados em campo, terão suas fezes coletadas e serão soltos após anotadas as medidas referentes a sua massa e tamanho corporal.

Palavras chave: quiropterocoria, frugivoria, preferência alimentar.

RELAÇÃO ENTRE MASSA CORPORAL E DIETA DE QUATRO ESPÉCIES DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS FRUGÍVOROS EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO BRASIL

INTRODUÇÃO

A Ordem Chiroptera apresenta grande diversidade alimentar, sendo utilizados como componentes da dieta os insetos e outros artrópodes, flores, folhas, frutos, pólen, néctar, peixes e outros vertebrados, além de sangue (FABIÁN et al. 2008). Na região Neotropical, a família Phyllostomidae é a mais representativa em número de espécies e em sua maioria composta por morcegos frugívoros, os quais apresentam diferentes formas de interação com as plantas (PINTO & ORTÊNCIO FILHO 2006). Isto confere aos morcegos um papel de mutualistas-chave, já que muitos atuam na manutenção de diversos processos ecológicos como a quiropterofilia e quiropterocoria (MELLO 2002). Mais de 130 gêneros de plantas são polinizados ou dispersos por esses animais (HEITHAUS 1982) e esse grande potencial de dispersão e polinização está associado com seu hábito de forrageio, sua mobilidade e com as grandes distâncias que percorrem em busca de alimentos (GALINDO-GONZÁLES 1998, MENEZES-JR et al. 2008).

Heithaus (1982) afirmou que os filostomídeos têm preferência por determinados gêneros de plantas como fonte de alimento. No Brasil, diversos autores tem estudado aspectos de sua alimentação com base em itens de origem vegetal. Entre alguns trabalhos importantes estão de Ruschi (1953), que trabalhou no Espírito Santo e citou mais de 16 espécies de plantas utilizadas por morcegos na alimentação; além de diversos trabalhos que relatam as interações entre morcegos dos gêneros *Carollia* (Gray, 1838), *Sturnira* (Gray, 1842), *Platyrrhinus* (Saussure, 1860) e *Artibeus* (Leach, 1821) com itens vegetais (UIEDA & VASCONCELOS-NETO 1985; MARINHO-FILHO 1985; FARIA 1996; LIMA 2003; LOBOVA et al. 2003; MELLO et al. 2008 e BRITO et al. 2010). Quando os frutos preferidos estão disponíveis, morcegos do gênero *Artibeus* alimentam-se preferencialmente de *Ficus* (Moraceae), enquanto *Sturnira* alimenta-se preferencialmente de *Solanum* (Solanaceae) e *Carollia* do *Piper* (Piperaceae) (FLEMING 1986; MELLO et al. 2011a). No Paraná, Muller e Reis (1992) também relataram a relação de preferência alimentar, além de mencionarem também a preferência de morcegos *Platyrrhinus* pelo gênero *Ficus*, e observarem uma variedade na dieta de *Artibeus*, a qual era composta principalmente de *Ficus*, *Terminalia catappa* (sete-copas) e *Syagrus romanzoffiana* (coquinho ou jerivá).

Ao se alimentarem, os frugívoros enfrentam decisões de forrageamento como a escolha entre os frutos de espécies diferentes, escolha entre os indivíduos de uma única espécie e entre os frutos na mesma planta (MELLO et al. 2005). Um dos fatores que podem influenciar nestas decisões é o tamanho das espécies envolvidas, visto que a massa dos frutos é um fator limitante principalmente para morcegos que transportam o alimento para sítios de alimentação (DUMONT 2003). A seleção de frutos baseada no tamanho tem sido documentada, mas ainda há pouca informação sobre os detalhes desta relação no caso dos morcegos (MELLO et al. 2005).

O tamanho corporal exerce uma importante influência nas interações predador-presa e é crucial para compreender a estrutura e dinâmica das teias alimentares, e é um dos parâmetros para compreender sistemas ecológicos em vários níveis (WOODWARD 2010). O desenvolvimento recente de pesquisas com teias alimentares foi amplamente beneficiado com a abordagem baseada no tamanho corpóreo e esta análise no nível individual pode ser ampliada para o nível de espécie e isto tem proporcionado novas perspectivas sobre como a estrutura e dinâmica da cadeia alimentar estão associadas ao tamanho corporal do predador e da presa (NAKAZAWA et al. 2011). Um estudo recente de Riede et al. (2011) mostrou que a massa corpórea do predador aumenta com o nível trófico em um variedade de tipos de predadores e ecossistemas, suportando predições teóricas de que predadores são em média maiores que suas presas; com algumas aparentes exceções como interações entre herbívoros e plantas, parasitas e hospedeiros e baleias e invertebrados marinhos.

Diversos caracteres ecológicos e fisiológicos estão relacionados com o tamanho corporal, por exemplo, energia requerida, tamanho médio da presa e tamanho de hábitat (FLEMING 1991). Alguns trabalhos indicam que os morcegos selecionam, preferencialmente, os frutos maiores entre aqueles que lhes estão disponíveis (MORENO et al 2006), outros sugerem também a existência de uma relação positiva entre o tamanho e a massa corpórea dos morcegos e o tamanho e a massa dos frutos utilizados por eles na alimentação (KALKO et al. 1996b; KORINE et al. 2000); sugerindo que animais maiores escolhem frequentemente frutos mais pesados e, os menores frequentemente os frutos mais leves (REIS et al. 1984). Ainda no trabalho de Korine et al. (2000) em região Neotropical no Panamá, os autores encontraram especificamente que a massa corporal dos morcegos estava relacionada positivamente com a massa do fruto de *Ficus* dos quais eles se alimentavam. E, também em região Neotropical, Fleming (1991) estudou especificamente a relação entre morcegos do gênero *Carollia* e frutos do gênero *Piper*, e encontrou que os padrões de dieta e uso de hábitat estão correlacionados com o tamanho corporal, verificou

que as menores espécies de *Carollia* consumiam maior proporção de *Piper* e outros frutos menores quando comparadas às espécies maiores.

Estes estudos demonstram que os frutos possuem uma variedade de tamanhos e formas, exibem uma vasta gama de propriedades físicas e, que pode haver uma relação entre as características físicas dos morcegos e de seus itens alimentares (DUMONT 1997, 1999). O tamanho e a massa corpórea influenciam nas atividades fisiológicas e metabólicas dos mamíferos, o que pode refletir tanto em adaptações comportamentais das espécies, mas também na dieta, por ser um fator determinante na acessibilidade dos animais ao seu recurso alimentar, e também podendo estar relacionado com o valor nutricional do mesmo (DAMUPH & MACFADDEN 1990 e KUNZ & FENTON 2003). Desta forma, os animais podem modificar seu comportamento alimentar, utilizando seus atributos físicos (como tamanho e massa corpórea, por exemplo) de diferentes maneiras, e permitindo que diferentes espécies utilizem alimentos de propriedades físicas diferentes (DUMONT 1999).

Além das características do fruto, as taxas de remoção dos mesmos pelos frugívoros também estão positivamente relacionadas à quantidade de frutos disponíveis na planta (LIMA 2003), sugerindo que árvores com maior abundância de frutos maduros atraem maior número de consumidores (KORINE et al. 2000). A disponibilidade dos frutos no ambiente claramente influencia na utilização deste recurso alimentar. No caso das florestas estacionais, o período de escassez de frutos tende a ser mais expressivo que em outras, geralmente com períodos de pouca frutificação, caracterizados por um pequeno número de espécies de plantas zoocóricas com frutos disponíveis (CARVALHO 2008). A maior parte das espécies zoocóricas frutifica durante a estação chuvosa e a oferta de frutos durante a estação seca fica restrita a um pequeno número de espécies (MIKICH & SILVA 2001).

Esta variação da disponibilidade temporal de frutos também é um dos fatores que mais afetam no comportamento alimentar e na dinâmica das comunidades de frugívoros tropicais (SMYTHE 1970), o que obriga estes animais a alterarem sua dieta (GALETTI & PEDRONI 1994). A densidade, distribuição e conteúdo nutricional dos frutos são importantes para a escolha dos frugívoros, assim como as características físicas também podem ser críticas, e estudos sobre as características físicas dos frutos tem sido realizados, sendo que a massa e a dimensão dos frutos, podem determinar qual espécie o utilizará (KUNZ E FENTON 2003). Há, portanto, uma grande necessidade de se conhecer mais sobre a relação entre morcegos e plantas, para isso é importante analisar os fatores que influenciam na escolha do alimento, tais como as características físicas dos frutos consumidos e a abundância e disponibilidade dos mesmos durante as estações do ano.

OBJETIVO GERAL

Investigar a existência de uma relação entre a massa corporal de quatro espécies de morcegos frugívoros e a massa dos frutos mais utilizados em sua alimentação, e verificar se há sobreposição de nicho entre estas espécies.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar e quantificar os frutos consumidos pelas espécies de morcegos durante o ano.

Investigar a relação entre massa corporal e a dieta de quatro espécies de morcegos frugívoros e seus frutos mais consumidos.

Verificar se há diminuição da massa corpórea dos morcegos em período de escassez de frutos.

HIPÓTESES

A massa média do fruto mais consumido aumenta conforme a massa corporal dos morcegos.

Durante as estações do ano de menor abundância de frutos, os filostomídeos frugívoros apresentam uma redução de massa corpórea.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Indivíduos de *Artibeus lituratus*, *Platyrrhinus lineatus*, *Sturnira lilium* e *Carollia perspicillata* serão estudados em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no norte do estado do Paraná: campus da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), localizadas na cidade de Londrina, no estado do Paraná (Figura 1).

O PEMG (23°27'S e 51°15'W) situa-se na região norte do estado, no distrito de São Luiz, que pertence ao município de Londrina, há aproximadamente 18km do centro da cidade e constitui um dos mais importantes remanescentes florestais de Mata Atlântica do Paraná, caracterizado pela floresta estacional semidecidual (IAP 2002). A presença de um

gradiente ambiental (do topo da encosta até o fundo do vale) promove a existência de um gradiente de vegetação, ao longo do qual as espécies se distribuem de acordo com seus requerimentos fisiológicos e suas características ecológicas (TOREZAN 2006).

O Parque apresenta espécies vegetais de *Lonchocarpus* e *Inga* (Leguminosae), *Ocotea* (Lauraceae), *Casearia* (Flacourtiaceae), *Trichilia* (Meliaceae) e *Eugenia* e *Campomanesia* (Myrtaceae) em maior quantidade. Espécies como *Euterpe edulis* Mart. (palmiteiro) e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (peroba-rosa) e figueiras (*Ficus* spp.) também estão presentes, além de diversas espécies de plantas pioneiras como piperáceas, solanáceas e cecropiáceas (ROSSETTO & VIEIRA 2010).

O campus da UEL (23°19'19''S e 51°12'04''W) está situado a sudoeste de Londrina, com uma área total de 2.226.013 m² e possui um fragmento de Mata Atlântica de aproximadamente 10 ha, com um maior grau de perturbação antrópica (SHIBATTA et al. 2009). Possui uma grande variedade de espécies vegetais nativas e introduzidas que contribuem para o fornecimento de alimento e/ou abrigo a várias espécies de animais, como, por exemplo, o abacateiro (*Persea americana* Mill.), a amendoeira (*Terminalia catappa* L.), a amoreira (*Morus nigra* L.), a canela (*Cinnamomum zeylanicum* Ness), o coquinho (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), as figueiras (*Ficus* spp.), a goiabeira (*Psidium gajava* L.), o guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake), os ipês (*Tabebuia* spp.), a jaqueira (*Artocarpus* sp.), a magnólia-amarela (*Magnolia champaca* (L.) Baill ex Pierre), a mangueira (*Mangifera indica* L.), o palmiteiro (*Euterpe edulis*), a peroba (*A. polyneuron*) e a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) (SHIBATTA et al. 2009).

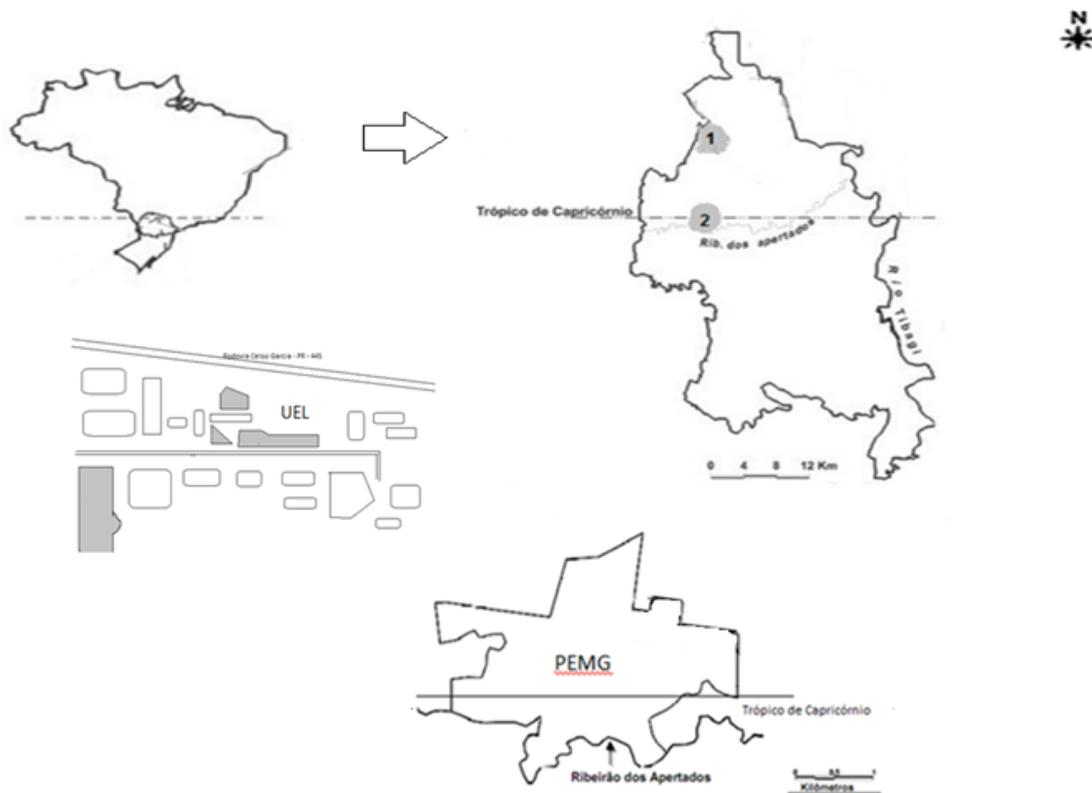


Figura 1 – Localização da Universidade Estadual de Londrina (1) e Parque Estadual Mata dos Godoy (2), em Londrina, Paraná, Brasil.

Coleta de dados

Os dados serão coletado de abril de 2012 a maio de 2013, utilizando quatro redes-de-neblina para a captura de morcegos. Estas redes ficarão expostas por seis horas após o pôr do sol e serão vistoriadas a cada 15 minutos. Os morcegos capturados serão acondicionados em sacos de algodão para posterior coleta de fezes, serão identificados com o auxílio de chaves de identificação (Vizotto e Taddei (1973); Reis et al. (1993) e Miranda et al. (2011)), pesados com uma pesola Ligth line e terão seu comprimento de antebraço mensurado com o auxílio de um paquímetro. As fezes de cada indivíduo serão coletadas e as sementes contidas em cada uma serão identificadas com o auxílio de estereomicroscópio e consultas ao herbário da Universidade Estadual de Londrina.

Para a identificação das espécies das sementes encontradas nas fezes dos morcegos, amostras de todas as plantas que são potenciais alvos nas áreas de estudo serão coletadas e suas sementes serão comparadas às das fezes. A análise das sementes será feita ao estereomicroscópio e confirmadas com consultas ao herbário da UEL, ou através de

especialistas. Os frutos cujas sementes foram identificadas nas fezes serão medidos e pesados, para se determinar o valor médio de seu tamanho e massa.

Análise dos dados

Como o número de amostras de fezes coletadas provavelmente não será o mesmo para os diferentes meses, a determinação da importância de cada espécie frutífera na dieta dos morcegos será feita através da somatória da frequência relativa mensal de cada espécie (FR_m), denominado como valor de importância (V_i):

$$V_i = \sum FR_m \qquad FR_m = N_{sp}/N_t$$

onde, N_{sp} é o número de amostras mensais de uma determinada espécie e N_t é o número total de amostras mensais. Esse procedimento será adotado, pois a frutificação de cada espécie não é igualmente distribuída durante o ano. Assim, uma espécie poderia estar ocorrendo em um maior número de fezes apenas porque mais amostras foram coletadas no mês de sua frutificação e não porque ela é realmente mais utilizada pelos morcegos.

Para analisar a influência da massa na escolha dos frutos, utilizaremos o conceito de “predator – prey mass ratio” (PPMR), que tem sido utilizados em estudos empíricos e teóricos de relações de tamanho corporal entre predador e presa. PPMR representa o número de magnitude pelo qual o predador é maior que sua presa, e é mensurado pelos dados obtidos através da dieta. Uma das definições de PPMR é “species-averaged”, que assume que o tamanho corporal é uma característica das espécies e que as relações entre as espécies são sistematicamente baseadas em um valor de PPMR, este valor pode regular a frequência das interações entre determinado predador e sua presa, influenciando na dinâmica da comunidade. Em outras palavras, PPMR é um parâmetro de comunidade, representando características tróficas em teias alimentares (NAKAZAWA et al. 2011).

Uma maneira de mensurar a PPMR é através da média por espécies (species-averaged), que é calculada usando a média de suas espécies de presa. Para esta análise, não é necessária a informação sobre cada interação individual (Figura 2).

A Species-averaged PPMR

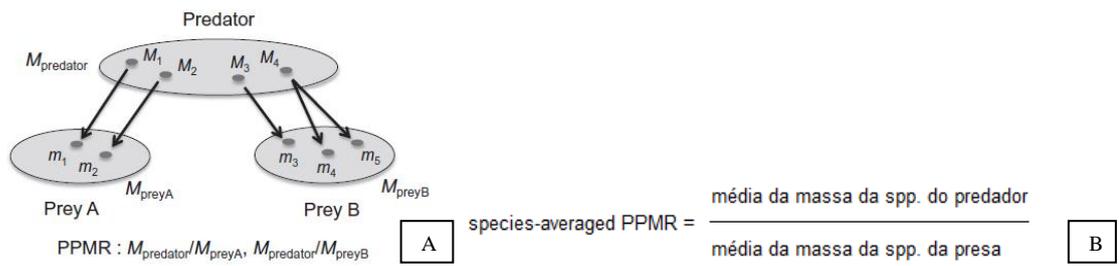


Figura 2 – c\u00e1lculo da rela\u00e7\u00e3o de massa predador-presa.

Aqui, analisaremos os valores de PPMR seguindo a metodologia descrita por Nakazawa et al. (2011), testando o modelo nulo, assumindo que a PPMR \u00e9 comum entre todos os indiv\u00edduos de todas as esp\u00e9cies ($\log_{10}(\text{PPMR}) = \alpha$) e o modelo alom\u00e9trico dependente de tamanho ($\log_{10}(\text{PPMR}) = \alpha + \beta \times \log_{10}(\text{massa corp\u00f3rea do predador})$).

Al\u00e9m de analisarmos a rela\u00e7\u00e3o entre a massa corporal e a massa dos frutos consumidos, tamb\u00e9m vamos calcular a rela\u00e7\u00e3o entre tamanho corporal, dieta e co-ocorr\u00eancia de esp\u00e9cies, utilizando o comprimento do antebra\u00e7o e outras medidas, como Fleming (1991). O Comprimento do antebra\u00e7o \u00e9 mensurado facilmente em morcegos vivos e \u00e9 altamente correlacionado com o comprimento dos dentes da maxila, uma medida de aparelho tr\u00f3fico an\u00e1loga ao comprimento do bico em aves, para muitas esp\u00e9cies de morcegos filostom\u00eddeos, como os das subfam\u00edlias Carollinae e Stenodermatinae (estudados neste trabalho). Ser\u00e1 realizada uma abordagem multivariada para resumir a rela\u00e7\u00e3o entre morfologia e ecologia nas quatro esp\u00e9cies estudadas. Usaremos nove caracteres: maior comprimento do cr\u00e2nio, comprimento do antebra\u00e7o, comprimento do terceiro metacarpal e suas duas primeiras falanges, comprimento do quarto metacarpal e sua primeira falange; comprimento do quinto metacarpal e sua primeira t\u00edbia e largura da constric\u00e7\u00e3o p\u00f3s-orbit\u00e1ria.

Para cada esp\u00e9cie, calcularemos as m\u00e9dias aritm\u00e9ticas para cada car\u00e1ter e submeteremos a uma an\u00e1lise de principais componentes e identificaremos os primeiros componentes respons\u00e1veis por 100% da varia\u00e7\u00e3o no conjunto de dados. Usaremos escalas multidimensionais para ordenar as quatro esp\u00e9cies em duas dimens\u00f5es ecomorfol\u00f3gica-espacial, como Fleming (1991). Esta t\u00e9cnica envolve o mapeamento de uma matriz de dissimilaridades entre as amostras (esp\u00e9cies) em um espa\u00e7o m-dimensional, onde m \u00e9 menor que o n\u00famero de amostras. Os dados para esta an\u00e1lise incluem os tr\u00eas pontos de componentes principais de cada esp\u00e9cie e mais duas vari\u00e1veis ecol\u00f3gicas: propor\u00e7\u00e3o do alimento preferido na dieta e propor\u00e7\u00e3o das capturas totais em cada local.

Por fim, analisaremos a sobreposição de nichos entre estas quatro espécies de morcegos frugívoros, utilizaremos o “índice de sobreposição de nichos de Pianka”:

$$O_{jk} = O_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ji} p_{ki}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (p_{ji}^2)(p_{ki}^2)}}$$

Onde O_{ij} é o índice de sobreposição de nicho de Pianka entre a espécie i e a espécie j ; P_{ij} é a proporção do recurso i em um total de recursos utilizados pela espécie j ; P_{ik} é a proporção do recurso i em um total de recursos utilizados pela espécie k e n é o número total de categorias de recurso para as espécies j e k . Esta equação gera um único valor de sobreposição entre 0 (sem sobreposição) e 1 (completa sobreposição) para cada par comparado. A sobreposição de dieta será calculada, em pares, para as quatro espécies de morcegos analisadas.

RESULTADOS ESPERADOS

É esperado que morcegos de menor porte alimentem-se com maior frequência de frutos de menor porte, e que as quatro espécies de morcegos analisadas evitem uma grande sobreposição de nichos, ao se alimentarem de frutos com características diferentes. E ainda, esperamos que haja uma alteração no valor de massa corporal dos morcegos ao longo das estações do ano, variando de acordo com a disponibilidade dos frutos.

CRONOGRAMA

ATIVIDADES	MESES (2012)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Créditos a serem cumpridos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Levantamento bibliográfico				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coleta do material				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração do Projeto			X	X	X	X						
Apresentação do Projeto						X						
Análise do Material				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Redação da dissertação												
Qualificação												
Pré-Banca												

ATIVIDADES	MESES (2013)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Créditos a serem cumpridos												
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X	X					
Coleta do material	X	X	X									
Elaboração do Projeto												
Apresentação do Projeto												
Análise do Material	X	X	X	X	X	X	X					
Redação da dissertação				X	X	X	X	X	X	X		
Qualificação									X			
Pré-Banca											X	

ATIVIDADES	MESES (2014)											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Defesa		X										

ORÇAMENTO

Item solicitado	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Custo Total (R\$)
Material de uso permanente			
Sacos de Algodão	1 unidade	5,00	5,00
Capa de Chuva	1 unidade	20,00	20,00
Facão	1 unidade	30,00	30,00
Cantil	1 unidade	60,00	60,00
Paquímetro	1 unidade	100,00	100,00
Trena 50m	1 unidade	40,00	40,00
Lanterna de cabeça	1 unidade	50,00	50,00
Lampião	1 unidade	100,00	100,00
Linha de costura	1 carretéis	2,00	2,00
Sacos Plásticos	2 pacotes	5,00	10,00
Luvas de couro	4 pares	10,00	40,00
Bota	1par	30,00	30,00
Lanterna de mão	2 unidades	45,00	90,00
Matérias de consumo			
Formol 40%	2 litros	40,00	80,00
Éter	1 litro	40,00	40,00
Algodão	1 pacote	20,00	20,00
Pilhas	48 unidades	4,00	192,00
Barbante	2 rolos	7,00	14,00
Papel manteiga	2 rolos	3,00	6,00
Isopor	2 unidades	25,00	50,00

Taquaras	20 unidades	4,00	80,00
Álcool etílico	5 litros	15,00	75,00
Redes de Neblina	8 unidades	80,00	640,00
Materiais de escritório			200,00
TOTAL			1934,00

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, J. E. C.; GAZARINI, J.; ZAWADSKI, C.H. Abundância e frugivoria da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) de um fragmento no noroeste do estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá. v. 32, n. 3, p. 265-271. 2010.

CARVALHO, M. C. **Frugivoria por morcegos em floresta estacional semidecídua: Dieta, riqueza de espécies e germinação de sementes após passagem pelo sistema digestivo**. 2008. 89p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Botucatu.

DAMUPH, J.; MACFADDEN, B. J. **Body size – Estimation and biological application**. Cambridge University Press. 391p.

DUMONT, E.R. Bats and fruits. In: Kunz, T. H. & Fenton, M. B., (Eds). **Bat Ecology**. Chicago: The University of Chicago press, 2003. 779 p.

DUMONT, E.R. The effect of food hardness on feeding behaviour in frugivorous bats (Phyllostomidae): an experimental study. **Journal of Zoology**. London. v. 248, p. 219-229. 1999.

DUMONT, E. R. Cranial shape in fruit, nectar and exudates feeding mammals: Implications for interpreting the fossil record. **American Journal of Anthropology**. v. 102, p. 187-202. 1997.

FABÍAN, M. E.; RUI, A. M. & WACHTER, J. L. Plantas utilizadas como alimento por morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae), no Brasil. In: Reis, N.R.; Peracchi, A. L.; Santos, G.A.S.D. **Ecologia de morcegos**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2008. p. 51-70.

FARIA, D. M. **Uso de recursos alimentares por morcegos filostomídeos fitófagos na reserva de Santa Genebra, Campinas, São Paulo**. 1996. 94p. Dissertação (Mestrado), Universidade de Campinas, Campinas.

FLEMING, T.H. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: Estrada, A. & Fleming, T.H. (eds) **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht, W. Junk Publishers, 1986. 398p.

FLEMING, T.H. The relationship between Body Size, Diet, and Habitat Use in Frugivorous Bats, Genus *Carollia* (Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy*, 72: 493-501p

GALETTI, M. & PEDRONI, F. Diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in South-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology** v.10, p.27-39. 1994.

GALINDO-GONZÁLEZ, J. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 73, 57-74. 1998.

HEITHAUS, E. R. Coevolution between bats and plants. In: Kunz, T. H. (Ed.). **Ecology of bats**. New York: Plenum Press, 1982. p. 327-367.

IAP, Instituto Ambiental do Paraná. **Plano de Manejo do Parque Estadual Mata dos Godoy**. 2002. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/>

KALKO, E.K.V.; HERRE, E.A., HANDLEY, C.O. Jr. Relation of fig fruit characters to fruit-eating bats in the New and Old World tropics. **Journal of Biogeography**, v. 23, 593–607. 1996b.

KORINE, C.; KALKO, E.K.V.; HERRE, E. A. Fruit characteristics and factors affecting fruit removal in a Panamanian community of strangler figs. **Oecologia**, v. 123, 560–568. 2000.

KUNZ, T. H. & FENTON, M. B., (Eds). **Bat Ecology**. Chicago: The University of Chicago press, 2003. 779 p.

LIMA, I. P. **A disponibilidade de Pipereaceae e a procura deste recurso por *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae) no Parque Municipal Arthur Thomas – Londrina – Paraná**. 2003. 52p. (Mestrado), Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

LOBOVA, T.A.; MORI, S.A.; BLANCHARD, F. HEATHER PECKHAM, H. & CHARLES-DOMINIQUE, P. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. **American Journal of Botany**, v. 90(3), 388–403. 2003.

MARINHO-FILHO, J. S. **Padrões de atividades e utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo**. 1985. 70p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MELLO, M. A. R. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica**. 2002. 61p. Dissertação (Mestrado), Universidade de Campinas, Campinas.

MELLO, M. A. R.; LEINER, N. O.; GUIMARÃES JR., P. R. & JORDANO, P. Size-based fruit selection of *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae) by bats of the genus *Artibeus* (Phyllostomidae) in a Restinga Area southeastern Brazil. **Acta Chiropterologica**, v.7 n.1, p.179-182. 2005.

MELLO, M. A. R.; KALKO, E. K. V.; SILVA, W. R. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian Montana Atlantic Forest. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n. 2, p. 485-492. 2008.

MELLO, M. A. R.; MARQUITTI, F. M. D.; GUIMARÃES JR., P. R.; KALKO, E. K. V.; JORDANO, P.; AGUIAR, M. A. M. The missing part of seed dispersal networks: structure and robustness of bat-fruit interactions. **PloS One**. v. 6, n.2, p. e17395. 2011a.

MENEZES-JR., L.F., DUARTE, A.C., NOVAES, R.L.M., FAÇANHA, A.C., PERACCHI, A.L., COSTA, L.M., PRATA, A.F.D. & ESBÉRARD, C.E.L. Movement of *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) between island and continent on State of Rio de Janeiro, **Brazilian Biota Neotropica**. v.8,n.2, p. 243-245. 2008.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 89- 113, 2001.

MIRANDA, J. M. D., BERNARDI, I. P., & PASSOS, F. C. **Chave ilustrada para a determinação dos morcegos da região Sul do Brasil**. Curitiba. 2011. 56p.

MORENO, C. E.; ARITA, H. T.; SOLIS, S. Morphological assembly mechanisms in Neotropical bats assemblages and ensembles within a landscape. **Oecologia**. v. 149, p. 133-140. 2006.

MULLER, M. F. & N. R. dos Reis. Partição de recursos alimentares entre quatro espécies de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 9, p. 345-355. 1992.

NAKAZAWA, T.; USHIO, M.; KONDOH, M. Scale Dependence of Predator-Prey Mass Ratio: Determinants and Applications. In: Belgrano, A. & Reiss, J. *Advances in Ecological Research - The role of body size in multispecies systems*. Elsevier Ltd. 318p. 2011.

PINTO, D. & ORTÊNCIO FILHO, H. Dieta de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v.12, n.2, p. 274-279. December, 2006.

REIS, N. R. Estrutura de comunidades de morcegos na região de Manaus, Amazonas. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro. v. 44, p.247-254. 1984.

REIS, N. R.; MÜLLER, M. F.; SOARES, E. S.; PERACCHI, A. L. Lista e chave dos quirópteros do Parque Estadual Mata dos Godoy e arredores, Londrina, PR. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. Londrina**. v. 14, n. 2, p. 120-126. 1993.

RIEDE, J. O., BROSE, U., EBENMAN, B., JACOB, U., THOMPSON, R., TOWNSEND, C. R., & JONSSON, T. Stepping in Elton's footprints: A general scaling model for body masses and trophic levels across ecosystems. **Ecology Letters** 14, 169–178. 2010.

ROSSETO, E. F. S. & VIEIRA, A. O. S. *Checklist* da flora vascular do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil. **Universidade Estadual de Londrina**. 2010.

RUSCHI, A. Algumas observações sobre alimentação dos quirópteros, *Phyllostomus hastatus hastatus* (Pallas); *Molossus rufus* E. Geoffroy, *Chrotopterus auritus australis* (Thomas) e *Noctilio leporinu leporinus* (Linnaeus). **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello-Leitão**. v. 14, p.1-5. 1953.

SMYTHE, N. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. **American Naturalist**. v. 104, p.25-35. 1970.

UIEDA, W. & VASCONCELLOS-NETO, J. Dispersão de *Solanum* spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. São Paulo. v. 2, n.7, p. 449 – 458. 1985.

SHIBATTA, O. A.; GALVES, W.; CARMO, W. P. D.; LIMA, I. P.; LOPES, E. V. & MACHADO, R. A. A fauna de vertebrados do campus da Universidade Estadual de Londrina, região norte do estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v.30, n.1, p. 3-26. Jan/jun. 2009.

TOREZAN, J.M.D (Org.). **Ecologia do Parque Estadual mata dos Godoy**. Londrina: Itedes, 2006. 169p.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras São José do Rio Preto - Boletim de Ciências**, São José do Rio Preto, v.1, p.1-72. 1973.

WOODWARD, G., BLANCHARD, J., LAURIDSEN, R.B., EDWARDS, F.K., JONES, I.J., FIGUEROA, D., WARREN, P.H., & PETCHEY, O.L. Individual-based food webs: Species identity, body size and sampling effects. **Advances in Ecological Research** 43: 211–266. 2010.