



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**  
**ESCOLA DE MEDICINA E CIÊNCIAS DA VIDA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**YURI DAITSCHMAN OZOGOVSKI**

**A ATRATIVIDADE DE MORCEGOS FRUGÍVOROS POR ÓLEOS ESSENCIAIS  
SINTÉTICOS: UMA FERRAMENTA PARA RESTAURAÇÃO**

**CURITIBA**

**2024**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ**  
**ESCOLA DE MEDICINA E CIÊNCIAS DA VIDA**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**YURI DAITSCHMAN OZOGOVSKI**

**A ATRATIVIDADE DE MORCEGOS FRUGÍVOROS POR ÓLEOS ESSENCIAIS  
SINTÉTICOS: UMA FERRAMENTA PARA RESTAURAÇÃO**

Projeto apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Ciências Biológicas. Orientadora: Profa. Dra. Lays Cherobim Parolin

**CURITIBA**  
**2024**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 1.....	10
---------------	----

## LISTA DE ABREVIações

ASM	<i>American Society of Mammalogists</i>
CEUA	Comite de Ética no Uso de Animais
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**SUMÁRIO:**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 ÓLEOS ESSENCIAIS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 PROCOLO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3.1 PILOTO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3.2 TESTE COM ÓLEOS SINTÉTICOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>10</b>
<b>3. CRONOGRAMA.....</b>	<b>10</b>
<b>4. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>11</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera, formada exclusivamente pelos morcegos ou quirópteros, é o único grupo de mamíferos com a capacidade de realizar o voo verdadeiro, graças à modificação dos membros anteriores em asas, com exceção dos polegares, com os metacarpos e as falanges, alongados e ligados por membranas alares, formando o patágio (MORATELLI, PERACHI 2007). É um dos grupos de mamíferos mais diversificados do mundo, de acordo com a ASM Mammal Diversity Database, (2024) são 21 famílias, 234 gêneros e 1460 espécies representando cerca de 22% das espécies de mamíferos. No Brasil, são conhecidas 182 espécies até o momento, de acordo com a Sociedade Brasileira de Mastozoologia (2022).

Morcegos constituem o grupo de mamíferos com a maior diversificação em relação a hábitos alimentares, com praticamente todos os grupos tróficos podendo ser observados, com exceção do sapógrafo (REIS, 2007). Wilson (1973) separou em oito categorias tróficas os hábitos alimentares dos quirópteros, sendo essas as guildas de carnívoros (tetrápodes), piscívoros (peixes), hematófagos (sangue), insetívoros catadores (insetos pousados), insetívoros aéreos (insetos voando), frugívoros (frutos), nectarívoros (néctar) e onívoros (alimentação diversificada).

Em regiões tropicais, as interações animais-frutos são vitais para o funcionamento do ecossistema, principalmente quando se trata de dispersão de sementes. Apesar de não serem tão reconhecidos, morcegos são um grupo de extrema importância na dispersão de sementes, e, juntamente com as aves, são responsáveis por mais de 80% das chuvas de sementes em regiões neotropicais (GONZÁLEZ et al., 2000).

A dispersão de sementes por morcegos é conhecida como Quiropterocoria, as plantas quiropterocóricas apresentam adaptações para a atração de morcegos, Van der Pijl (1957) define essas adaptações essas como, frutos de cor escura e/ou opaca, com odor forte, azedo como em fermentação, grandes, com sementes grandes, presos permanentemente a planta e expostos para fora da folhagem.

Morcegos frugívoros também possuem características fortemente relacionadas às das plantas quiropterocóricas, como hábito noturno, visão sem distinção de cores, olfato

aguçado e com preferência a odores rançosos, tamanho consideravelmente grande, dentes molares achatados, adaptados para extração do suco da polpa dos frutos, trato digestivo simples e curto, sonar menos desenvolvido (em espécies asiáticas) e dificuldade para visitar o interior da folhagem (VAN DER PIJL, 1972).

O olfato é o principal sentido utilizado por morcegos frugívoros na busca por frutos maduros (LASKA, 1990). Comparados à morcegos insetívoros, os frugívoros possuem maior superfície de área para receptores olfativos na região nasal, e conseqüentemente, possuem uma olfação mais acurada (BHATNAGAR, 1975).

Por possuírem um papel essencial na dispersão de sementes, foram realizados estudos com morcegos frugívoros como uma potencial ferramenta de restauração ambiental. Mikich et al., 2003 realizaram testes utilizando óleos essenciais e redes de neblina para avaliar a importância do olfato na atração e captura de quirópteros em meio natural. Concluiu-se que o uso de óleos essenciais podem ser uma ferramenta poderosa para atrair morcegos dispersores para áreas ecologicamente degradadas, possibilitando uma eventual restauração.

Assim, Bianconi et al. (2012) avaliaram a atração de morcegos dispersores por óleos essenciais para áreas degradadas, especialmente pastos e campos agrícolas, realizando também uma análise da dieta desse grupo. Obteve-se a confirmação da atração para áreas degradadas, assim como o aumento na qualidade e quantidade da chuva de sementes causada por morcegos. O uso desses atrativos faz com que os morcegos passem tempo ao redor do septo, defecando sementes, essenciais para o processo de restauração.

Em seguida, Parolin et al. (2015), avaliaram a resposta comportamental de morcegos frugívoros em cativeiro à óleos essenciais extraídos de frutos maduros, considerados preferidos pelas espécies (*Artibeus lituratus* – *Ficus* spp./*Carollia perspicillata* – *Piper* spp.). Obteve-se uma resposta positiva aos estímulos dos óleos, confirmando a importância do olfato na escolha dos frutos preferidos e possibilitando o uso de óleos essenciais para atração de grupos específicos.

Buscando compreender os componentes por trás da atração dos morcegos com o uso de óleos sintéticos, e diminuir o uso de óleo bruto, Parolin et al. (2019) realizaram testes em cativeiro com morcegos frugívoros (*A. lituratus* e *C. perspicillata*), utilizando os óleos dos frutos preferidos pelas espécies e analisando seus componentes de acordo com o tempo de exposição. Concluiu-se que os morcegos eram fortemente atraídos pelos componentes  $\alpha$ -pineno e  $\alpha$ -copaeno, possibilitando a replicação em vida livre sem a necessidade da retirada de frutos da natureza.

O presente estudo possui como objetivo analisar a atração de morcegos frugívoros em vida livre a partir da combinação dos óleos sintéticos  $\alpha$ -pineno e  $\alpha$ -copaeno, através da observação de imagens de armadilhas fotográficas (camtraps). Anteriormente, essa análise havia sido feita apenas com quirópteros em cativeiro, sendo o primeiro estudo realizado com esses óleos em vida livre, possibilitando a atração de quirópteros sem a necessidade da retirada de frutos na natureza, e abrindo espaço para futuros estudos utilizando morcegos frugívoros como uma potencial ferramenta de restauração ambiental.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Área de estudo

O presente estudo será realizado no Parque Estadual do Palmito (PEP) (Latitude: 25°35'37.83" Sul; Longitude: 48°33'35.29" Oeste), localizado no município de Paranaguá. O Parque possui uma área total de 1800Ha, é uma área de mata atlântica que possui predominância vegetal de Floresta Ombrófila Densa e manguezais, é caracterizada por umidade relativa alta, temperatura elevada, chuva abundante e bem distribuída ao longo do ano, com um expressivo número de espécies vegetais, de porte desenvolvido e crescimento rápido.

### 2.2 Óleos essenciais

Os óleos sintéticos isolados utilizados no experimento ( $\alpha$ -pineno e  $\alpha$ -copaeno) foram comprados, enquanto os óleos brutos, para o teste piloto, foram extraídos. A extração foi realizada na Embrapa Florestas a partir dos frutos de *Piper gaudichaudianum*



e *Ficus insipida*, através de hidro destilação, utilizando um aparelho de Clevenger e foram armazenados em um freezer.

## **2.3 Protocolo Experimental**

### **2.3.1 Piloto**

O projeto piloto será realizado seguindo os protocolos de Bianconi et al. (2012), adaptados para a área de estudo e para o uso de armadilhas fotográficas (camtraps). Serão montadas duas unidades de indução (UI), compostas de um septo de borracha, impregnado com óleos essenciais extraídos dos frutos de *P. gaudichaudianum* e de *F. insipida*, amarrado a um pedaço de bambu, a 2 m de altura. As unidades de indução serão pareadas com unidades controle (UC), compostas apenas do septo, sem óleo, preso ao bambu.

Paralelamente às unidades de indução serão armadas as camtraps em árvores a uma distância máxima de 1 m de cada UI e UC, a altura das câmeras será a mesma na qual os septos serão postos. As câmeras serão mantidas de duas a cinco noites e as imagens serão analisadas pela presença ou ausência de morcegos. Será realizada a quantificação de investidas, caracterizadas por um voo reto e rápido em direção ao septo.

A importância da realização do teste piloto se dá ao fato de ser uma adaptação de projetos anteriores utilizando camtraps, porém essa técnica possui limitações, sendo a principal a dificuldade de se registrar quirópteros com essa técnica.

### **2.3.2 Teste com óleos sintéticos**

Após o teste piloto, o estudo em si ocorrerá no Parque Estadual do Palmito, porém utilizando os óleos sintéticos isolados de  $\alpha$ -pineno e  $\alpha$ -copaeno, juntamente com as camtraps. Os septos com os óleos serão dispostos de duas formas: juntos comparados a uma unidade controle, e separadamente, também comparados a uma unidade controle. Cada uma das UI e UC serão distribuídas a distâncias de pelo menos 30 m. Cada desenho consiste então em uma UI com  $\alpha$ -copaeno, um como  $\alpha$ -pineno, uma com ambos e mais três UC, cada uma delas acompanhada de uma camtrap.

Será avaliada a quantidade de investidas em relação ao septo e também a diferença da atração ao longo do tempo. As armadilhas serão mantidas na mesma posição por até 30 dias, a depender da capacidade de bateria de cada uma. Após este período, a posição dos das UI e UC serão trocadas e mantidas novamente por outros 30 dias.

## 2.4 Análise estatística

Serão realizadas análises estatísticas de qui-quadrado a partir da observação do número de investidas sob cada septo.

## 2.5 Procedimentos legais

A pesquisa só terá início após a aprovação na Comissão de Ética no Uso de Animais da PUCPR. Ademais, a orientadora é uma das pesquisadoras envolvidas no projeto “Levantamento florístico, faunístico e avaliação da qualidade da água das áreas de restinga do Parque Estadual do Palmito” aprovado pelo Instituto Água e Terra. Este projeto prevê a utilização de camtraps. Por garantia, este presente projeto também foi enviado ao IAT para sua aprovação.

## 3. CRONOGRAMA

**Quadro 1 – cronograma de atividades do projeto.**

Atividades	2024							2025						
	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAIO	JUN.	JUL.
Submissão à CEUA	X													
Piloto		X	X											
Experimento a campo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Análise de dados				X	X							X	X	
Escrita do artigo												X	X	X

#### 4. REFERÊNCIAS

ASM Mammal Diversity Database. Disponível em: <<https://www.mammaldiversity.org/index.html>>. Acesso em: 01 maio 2024.

BIANCONI, Gledson V. et al. Attraction of fruit-eating bats with essential oils of fruits: A potential tool for forest restoration. *Biotropica*, v. 39, n. 1, p. 136-140, 2007.

BIANCONI, Gledson V. et al. Use of fruit essential oils to assist forest regeneration by bats. *Restoration Ecology*, v. 20, n. 2, p. 211-217, 2012.

BHATNAGAR, Kunwar P. Olfaction in *Artibeus jamaicensis* and *Myotis lucifugus* in the context of vision and echolocation. *Experientia*, v. 31, n. 7, p. 856-856, 1975.

REIS, Nelio R. Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, 2007.

LASKA, Matthias. Olfactory sensitivity to food odor components in the short-tailed fruit bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae, Chiroptera). *Journal of Comparative Physiology A*, v. 166, p. 395-399, 1990.

MIKICH, Sandra Bos et al. Attraction of the fruit-eating bat *Carollia perspicillata* to *Piper gaudichaudianum* essential oil. *Journal of Chemical Ecology*, v. 29, p. 2379-2383, 2003.

MORATELLI, R.; PERACCHI, A. L. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. *Ciência e conservação na Serra dos Órgãos*, p. 195-209, 2007.

PAROLIN, Lays Cherobim et al. Chemical compounds in Neotropical fruit bat-plant interactions. *Mammalian Biology*, v. 94, p. 92-97, 2019.

PAROLIN, Lays C.; MIKICH, Sandra B.; BIANCONI, Gledson V. Olfaction in the fruit-eating bats *Artibeus lituratus* and *Carollia perspicillata*: an experimental analysis. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 87, p. 2047-2053, 2015.

SIMMONS, Nancy B. et al. Order chiroptera. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, v. 1, p. 312-529, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOZOOLOGIA. Mamíferos do Brasil. Disponível em: <<https://sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 01 maio. 2024.

VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal. **Berlin: SpringerVerlag**, 1982.

VAN DER PIJL, Leendert. The dispersal of plants by bats (Chiropterochory). Acta Botanica Neerlandica, v. 6, n. 3, p. 291-315, 1957. DOI:10.1111/j.1438-8677.1957.tb00577.x

WILSON, Don E. Bat faunas: a trophic comparison. Systematic zoology, v. 22, n. 1, p. 14-29, 1973. <https://doi.org/10.2307/2412374>