



**FACULDADES MAGSUL**

**JAYME DOUGLAS CABRERA ALCARÁS**

**DIPTEROS TEFRITÍDEOS DO PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ -  
PARAGUAI**

Ponta Porã-MS  
2017



JAYME DOUGLAS CABRERA ALCARÁS

**DIPTEROS TEFRITÍDEOS DO PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ -  
PARAGUAI**

Trabalho de Conclusão apresentado à  
Banca Examinadora das Faculdades  
Magsul, como exigência parcial para  
obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Biológicas

Orientadora: Profa. Ma. Michelli Cristine  
Nunes Facholi

JAYME DOUGLAS CABRERA ALCARÁS

**DIPTEROS TEFRITÍDEOS DO PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ -  
PARAGUAI**

Trabalho de Conclusão apresentado à  
Banca Examinadora das Faculdades  
Magsul, como exigência parcial para  
obtenção do título de Licenciado em  
Ciências Biológicas

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Ma. Michelli C.N.  
Facholi  
Faculdades Magsul

---

Prof. Me. Sebastião Gabriel Chaves  
Faculdades Magsul

Ponta Porã, 12 de Dezembro de 2017

*À Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha irmã e heroína, Lauren Jane Cabrera Alcarás, ao meu pai Gilberto Ramão Alcarás.*

## AGRADECIMENTOS

No decorrer dos anos foram inúmeras turbulências para chegar onde cheguei, não só a mim, e sim, a todos os meus colegas. Cada um esteve constantemente lutando para culminar essa etapa que é tão importante para nós como profissional.

Primeiramente agradeço a Deus por me guardar e ser meu guia em todos os momentos da minha vida por me dar sabedoria, ânimo e sede de vencer na vida. Obrigado meu Deus por segurar em minhas mãos e por estar sempre presente na minha vida.

O meu mais singelo e profundo agradecimento ao meu pai, Gilberto Ramão Alcarás, por me apoiar incondicionalmente em mais uma página da minha vida. Sem ele essa vitória não seria possível. Levarei sempre comigo as motivações por ele impostas, que incansavelmente esteve e está sempre comigo. Obrigado pai por ser meu refúgio nos momentos de angústias, obrigado por me dar teu colo todas as vezes que eu precisei, obrigado por nunca se cansar e não ter desistido de mim. Pai, o senhor sabe o que nos representa mais esta etapa culminada. Nós dois sabemos o quanto foi cansativo esse caminhar. Porém, com toda tua inteligência e astúcia, me mostrou o quão doce seria nossa vitória depois de tantas provações que enfrentamos juntos, firmes e fortes. Meu muito obrigado.

Agradecimento mais que especial à minha irmã Lauren Jane Cabrera Alcarás. Por tudo que fez e tem feito por mim, nessa caminhada que não foi fácil, quero um dia poder retribuir tudo que fez por mim em toda a minha vida. Desde que me senti por gente venho tendo o teu apoio maternal incondicional. Obrigado por nunca ter me deixado sozinho nesse meu trajeto. Obrigado pelas inúmeras noites me aconselhando. Obrigado por ter me dado as duas pessoinhas que são minhas vidas, essa vitória não é só minha, mas sim nossa! Não sou merecedor dela sozinho. Meu muito obrigado. Palavras serão sempre pequenas para expressar toda a minha gratidão.

Agradecimento a uma pessoa especial que levarei sempre no meu coração, obrigado por ocupar o lugar de mãe, tia, vó, amiga e confidente: minha tia Maria Helena Alcarás Gonçalves. Obrigado por estar comigo desde o começo da minha caminhada pela vida, obrigado pelos teus ensinamentos, por me brindar com teus conhecimentos. Obrigado por ajudar a me criar, por me mostrar os verdadeiros

valores da vida. Obrigado por ter construído o ser humano que me tornei. Espero lhe encher de orgulho.

Agradeço profundamente às minhas grandes inspirações, de pessoas profissionais como os professores: Professor Gabriel Chaves Maia, Professora Caroline do Amaral Polido, Professora Karen Rondelli, Professora Alessandra Olmedo, Professor Célio Sakai, Professora Lilian Fiuza, Professora Josiane Ratier, Professor Leonardo Berttuci, Professora Tassiana Berttuci, Professora Bruna Bobato, Professora Camila Romeiro, Professor Sergio Larruscaim e ao Professor Evaldo Weckerlin Obrigado professores por terem me ajudado a me tornar uma pessoa crítica, por me mostrar o quão perfeita é a nossa profissão. Obrigado por tudo, pela dedicação, pelos conteúdos e pela paciência.

Agradecimento incondicional a minha professora e orientadora Prof. Dnda. Michelli C. N. Facholi, pela incansável dedicação e orientação, principalmente por ter me mostrado o caminho que hoje é muito importante para mim como pessoa e profissional. Também pela contribuição maravilhosa dos seus incríveis ensinamentos. Obrigado por despertar em mim esse lado humano, a dar importância e estudar seres vivos que por muitos são esquecidos. Obrigado por me guiar e mostrar o sentido da vida. Obrigado por estar presente na construção do meu conhecimento com relação à Zoologia, e, principalmente, a admiração pela Biodiversidade Zoológica.

Obrigado aos meus irmãos de jornada que estiveram comigo nesses quatro anos de longa caminhada. Obrigado pelo apoio no decorrer desses anos que passamos. Recordo-me como se fosse hoje, nosso primeiro dia de aula, todos confusos com suas escolhas. Porém, com todas as dúvidas, angústias e ansiedades, hoje estão sanadas, no decorrer desses anos e vencendo mais uma etapa de nossas vidas. Obrigado a todos por acrescentarem um pouco de cada um na minha vida. Agradeço a Deus por te-me brindado a irmandade que levarei sempre comigo. Agradeço sempre ao Senhor por vocês terem cruzado o meu caminho, meu amigo/irmão Evandro Quiñonez Alvos, Maria Carolina, Carla Novaes, Simone Dias, Mariza Boeira e Sonayra do Santos.

Agradeço também aos meus amigos/irmãos de pesquisa: Anderson Medeiros, Evandro Quiñonez Alvos e Juliane Tainara. Foi um ano de coleta, de companheirismo, cumplicidade e parceria. Obrigado por estarem presentes no meu

caminhar saibam que os carregarei sempre comigo sem vocês não seria possível  
essa realização profissional.

*“ O mundo que vamos deixar para os nossos filhos depende dos filhos que vamos deixar para o nosso mundo”.*

**Mário Sérgio Cortella**



CABRERA ALCARÁS, Jayme Douglas. **Dípteros tefritídeos do Parque Nacional Cerro Corá – Paraguai**. 50 folhas. Trabalho de Conclusão (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdades Magsul, Ponta Porã, 2017.

## RESUMO

O Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, além de ser um ponto histórico é uma área que tem um significativo espaço de preservação de diversas espécies nativas. Entretanto, o local carece de trabalhos de pesquisa relacionados à sua diversidade zoológica, especialmente insetos dípteros da família Tephritidae. Assim, o presente trabalho teve por objetivo verificar a ocorrência de dípteros tefritídeos no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, através da realização de 12 coletas, efetuadas mensalmente, com armadilhas McPhail. Foram empregadas 25 armadilhas iscadas com atrativo alimentar BioAnastrepha<sup>R</sup>, instaladas a 1,8m do nível do solo, em árvores que encontravam-se delimitadas em transectos de 500m à beira das trilhas de passeio do parque, em cinco áreas diferentes, de acordo com o tipo de vegetação local, de maneira que em cada ponto foram instaladas 5 armadilhas, distanciadas em 100m entre si. Nesta pesquisa foi estudada a presença de 3.609 moscas da família Tephritidae no PNCC, pertencentes aos gêneros *Blepharoneura*, *Caenoriata*, *Hexachaeta* e *Tomoplagia*. Em análise da frequência, observou-se que o gênero mais frequente foi *Caenoriata*, considerado como espécie endêmica de regiões neotropicais. Verificou-se que a maior abundância de tefritídeos ocorreu no Ponto 3, área cujas plantas apresentaram maior incidência de floração no decorrer do ano. Observou-se, ainda, que a maior frequência de espécimes coletados de Agosto, Setembro e Outubro, especificamente com indivíduos do gênero *Caenoriata*. Esse fato pode ser decorrente da biologia dessas espécies, uma vez que esses insetos se reproduzem nas flores e a partir de agosto as plantas começam a florir pela aproximação da primavera. Em análise dos fatores ambientais, como variação da Temperatura, Umidade Relativa do Ar, Precipitação e Velocidade do Vento, não foi observada correlação que pudesse explicar a alta ou baixa abundância de indivíduos coletados. Os resultados obtidos na presente pesquisa constituem fonte importante para o conhecimento preliminar da fauna de tefritídeos do Parque Nacional Cerro Corá-PY. Entretanto novos estudos se fazem necessários para acompanhar e monitorar esse grupo.

**Palavras chave:** Reserva ambiental. Parque Nacional Cerro Corá. Entomofauna, Ordem Diptera. Tephritidae.

CABRERA ALCARÁS, Jayme Douglas. **Dipteran tephritidae of National Park Cerro Corá – Paraguay**. 50 folhas. Trabalho de Conclusão (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdades Magsul, Ponta Porã, 2017.

## ABSTRACT

The Cerro Corá-Paraguay National Park, besides being a historical point is an area that has a significant space of preservation of several native species. However, the site lacks research work related to its zoological diversity, especially dipterous insects of the family Tephritidae. Thus, the present work had the objective of verifying the occurrence of tephritid dipterans in the Cerro Corá-Paraguay National Park, by means of 12 collections, carried out monthly, with McPhail traps. A total of 25 trap traps were used with BioAnastrepha<sup>R</sup> feed, located 1.8 meters above ground, in trees that were delimited in 500m transects at the edge of the park's walking trails in five different areas, according to the type of vegetation, so that at each point 5 traps were installed, spaced 100m apart. In this research the presence of 3,609 flies of the Tephritidae family in the PNCC, belonging to the genus Blepharoneura, Caenoriata, Hexachaeta and Tomoplagia were studied. In frequency analysis, it was observed that the most frequent genus was Caenoriata, considered as endemic species of Neotropical regions. It was verified that the greater abundance of tephritídeos occurred in Point 3, area whose plants presented greater incidence of flowering during the year. It was also observed that the highest frequency occurred in August, September and October, specifically with Caenoriata. This fact may be due to the biology of these species, since these insects reproduce in the flowers and from August the plants begin to flower by the approach of spring. In the analysis of the environmental factors, such as variation of Temperature, Relative Humidity, Precipitation and Wind Speed, no correlation was observed that could explain the high or low abundance of individuals collected. The results obtained in this research constitute an important source for the preliminary knowledge of the tephritid fauna of the Cerro Corá-PY National Park. However, new studies are needed to monitor and monitor this group.

**Key words:** Environmental reserve. Cerro Corá National Park. Entomofauna, Order Diptera. Tephritidae.

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1.</b> Tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	39
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FCBA	Faculdades de Ciências Biológicas e Ambientais
FN	Florestas Nacionais
LIF	Laboratório de Insetos Frugívoros
MuBio	Museu da Biodiversidade
PN	Parque Nacional
PNCC	Parque Nacional Cerro Corá
RB	Reservas Biológicas
RE	Reservas Extrativistas
RL	Reserva Legal
RN	Reserva Nacional
SBE	Sociedade Brasileira de Entomologia ()
SSERNMA – MAG	Estado dos Recursos Naturais e Ambiente o Ministério da Agricultura e Pecuária
UCs	Unidades de Conservação
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
EUA	Estado Unidos da América

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 01.</b>	Região entre serras, onde está localizado o Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai, no município de Pedro Juan Caballero. Novembro de 2017.....	20
<b>Figura 02.</b>	Entrada do Parque Nacional Cerro Corá,Paraguai. Equipe de pesquisadores das Faculdades Magsul. Agosto de 2017.....	20
<b>Figura 03.</b>	Armas usadas no período da Guerra da Tríplice Aliança, expostas no museu do Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Novembro de 2017.....	21
<b>Figura 04.</b>	Animais taxidermizados representantes da fauna de vertebrados, em exposição no museu do Parque Nacional Cerro corá, Paraguai. Novembro de 2017.....	22
<b>Figura 05.</b>	Inseto díptero, evidenciando suas principais estruturas.....	25
<b>Figura 06.</b>	Inseto díptero, evidenciando suas características diagnósticas.....	27
<b>Figura 07.</b>	Mapa apresentando a divisão política do país Paraguai, destacando a região do Parque Nacional Cerro Cora, local da realização da presente pesquisa.....	30
<b>Figura 08.</b>	Mapa caracterizando as comunidades naturais do Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai.....	32
<b>Figura 09.</b>	Instalação de armadilha do tipo McPhail, em ponto de coleta do Parque Nacional Cerro Corá-PY. Pesquisador acoplado a base à tampa da armadilha, instalada a 1,8m. Setembro de 2017.....	33
<b>Figura 10.</b>	Imagem via satélite dos cinco pontos de estudo no Parque Nacional Cerro Corá-PY. As cores indicam a localização dos Pontos de coleta: <i>Vermelho</i> , Ponto 5; <i>Amarelo</i> , Ponto 4; <i>Azul</i> , Ponto 2; <i>Laranja</i> , Ponto 3; <i>Verde</i> , Ponto 1. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	34
<b>Figura 11.</b>	Mosca adulta do gênero <i>Blepharoneura</i> (Diptera: Tephritidae) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.....	37
<b>Figura 12.</b>	Mosca adulta do gênero <i>Caenoriata</i> (Diptera: Tephritidae) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.....	38

<b>Figura 13.</b>	Mosca adulta do gênero <i>Hexachaeta</i> (Diptera: Tephritidae) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.....	38
<b>Figura 14.</b>	Mosca adulta do gênero <i>Tomoplagia</i> (Diptera: Tephritidae) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.....	39
<b>Figura 15.</b>	Frequência de gênero de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	40
<b>Figura 16.</b>	Abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados em diferentes pontos amostrais do Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	41
<b>Figura 17.</b>	Frequência (%) de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	42
<b>Figura 18.</b>	Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Temperatura no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	43
<b>Figura 19.</b>	Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Umidade Relativa do Ar no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	43
<b>Figura 20.</b>	Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Precipitação no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	44
<b>Figura 21.</b>	Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Velocidade do Vento no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.....	45

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIALTEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	RESERVA AMBIENTAL.....	18
<b>2.2</b>	PARQUE NACIONAL CERRO-CORÁ.....	19
<b>2.3</b>	ENTOMOFAUNA.....	23
<b>2.3.1</b>	Os Insetos.....	25
<b>2.4</b>	ORDEM DIPTERA.....	26
<b>2.4.1</b>	Família Tephritidae.....	28
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	ÁREA DE ESTUDO.....	30
<b>3.2</b>	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	32
<b>3.3</b>	PREPARAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL.....	33
<b>3.4</b>	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>4.1</b>	OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES.....	36
<b>4.1.1</b>	<i>Blepharoneura</i> .....	36
<b>4.1.2</b>	<i>Caenoriata</i> .....	37
<b>4.1.3</b>	<i>Hexachaeta</i> .....	37
<b>4.1.4</b>	<i>Tomoplugia</i> .....	38
<b>4.2</b>	ANÁLISE FAUNÍSTICA.....	39
<b>4.3</b>	DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES.....	40
<b>4.4</b>	FLUTUAÇÃO POPULACIONAL.....	40
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos, a biota vem passando por diversas situações, decorrentes das ações antrópicas descontroladas e inconsequentes, que afetam drasticamente o meio ambiente. Segundo Dias (2011), durante os últimos 200 anos, o problema ambiental na Terra tem se agravado com a intensificação da industrialização, que passou a extrair matérias-primas do meio ambiente sem ter o cuidado adequado no manejo ou replantio, para que não possa afetar bruscamente o ecossistema de uma forma negativa. De acordo com esse mesmo autor, ocorrem impactos ambientais de todos os tipos, desde os menores, que não modificam substancialmente o meio natural até aqueles que não só afetam profundamente a natureza como também vêm provocando diretamente problemas para o próprio ser humano.

Como todos os países que vem se desenvolvendo, o Brasil e o Paraguai, que apesar de possuírem uma das maiores riquezas de fauna e flora, vêm sofrendo esses danos (GONZAGA, 2005). Com o crescimento da industrialização de forma indevida, uma das alternativas para minimizar tais impactos corresponde à criação de Unidades Conservação (UC's), para as quais que se fazem necessário a participação da sociedade e a fundamentação científica (GONZAGA, 2005).

O Parque Nacional Cerro Corá (PNCC), no Paraguai é uma unidade de conservação voltada para a preservação de ecossistemas, de grande importância ecológica e de beleza natural. Além do seu valor ambiental para o ecossistema ali predominante, essa área tem uma importância também histórica para o país, pois nesse local é exatamente onde estão conservadas diversas riquezas da guerra da Tríplice Aliança, que ocorreu entre 1864 e 1870 (SHIROTA, 2009). É nesse parque que atualmente encontra-se as verdadeiras relíquias dessa fatídica história e que tem grande importância para a região fronteira.

Embora no PNCC haja uma variedade de ecossistemas, com grande riqueza em termos de diversidade biológica, há poucas referências de estudos e pesquisas na área, principalmente no que diz respeito à entomofauna local, especificamente os insetos dípteros tefritídeos.



Portanto, considerando-se a inexistência de registros de ocorrência de espécies de dipteros, no departamento de Amambay-PY, este trabalho tem por objetivo analisar a ocorrência de alguns grupos de moscas da família Tephritidae, verificando a sazonalidade de ocorrência das mesmas, no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

As paisagens naturais vêm sofrendo grandes modificações em decorrência das ações antrópicas, resultando em profundas e graves alterações da biodiversidade no decorrer dos anos (MAIA, 2016).

Assim, em decorrência dos grandes avanços da humanidade e as consequências do processo de antropização, se fez necessária a criação de Unidades de Conservação (UCs), visando a proteção integral das formas de vida tanto da fauna quanto da flora (MAIA, 2016).

### 2.1 RESERVA AMBIENTAL

O ser humano, dentre os animais existentes é o que apresenta a maior capacidade de adaptação ao ambiente natural, pois pode ser encontrado em diversos ambientes, ou seja, ele é o único que pode amenizar e, posteriormente, solucionar a atual realidade que o mundo vem sofrendo (DIAS, 2011).

Com base nos estudos de Maia (2016), a conservação da biodiversidade se faz necessário para a proteção de espécies e o enfrentamento da degradação do meio. Nesse contexto, as regiões de proteção ambiental devem compreender espaços públicos que mantêm a preservação e conservação da natureza (MORETTI, 2014).

A criação de Unidades de Conservação (UC's) é uma grande estratégia de controle do território a ser protegido, estabelecendo limites para usos específicos, já que são totalmente atribuídos para valorização de biomas, ecossistemas e espécies raras ou em extinção (MEDEIROS, 2006).

A eficiência das UCs pode, claramente, incluir a maioria das espécies de um país, porém as populações de espécies podem reduzir-se chegando à extinção. O valor real destas áreas está na forma de manter as espécies a longo prazo (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

A partir do momento em que o lugar se torna uma UC, ele deve ser manejado para que sua biodiversidade seja mantida. Embora muitas pessoas achem desnecessária a interferência humana nessas áreas, a realidade é que, em muitos

casos, já houve a alteração do meio ambiente pelo homem, e essas espécies e comunidades acabam necessitando dessa intervenção para poder sobreviver (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

## **2.2 PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ**

Quando áreas são delimitadas para a preservação como ambientes de reservas ou parques, estas passam a se tornar um recurso e refúgio para a fauna e a flora, pois, sem o efeito antrópico, o desenvolvimento e equilíbrio das espécies passa a fluir de uma forma mais harmônica (MAIA, 2016).

O Parque Nacional Cerro Corá-PY é um exemplo de ambiente voltado para a conservação, presente na região fronteira Brasil/Paraguai, passando a se tornar um dos principais pontos de referência e turístico do país vizinho, além da acessibilidade ao ecossistema ali predominante. Esse lugar deixa bem próximo a população da natureza, que há alguns anos atrás era ponto de batalha por territórios (SHIROTA, 2009).

A reserva ambiental Parque Nacional do Cerro Corá (PNCC) está localizado numa região de grandes serras, sendo denominado de “Cerro Corá” pelo fato de encontrar-se exatamente no meio de um círculo de serras “Cerro/Serra, Corá/Círculo” (BARCOS e RODADOS, 2012), conforme ilustra a Figura 01.

O PNCC está localizado na região entre os países Brasil e Paraguai, no Departamento de Amambay, do município de Pedro Juan Caballero, que faz fronteira seca com o município de Ponta Porã-MS, a 40 km do município brasileiro, às margens da Ruta V, já em território paraguaio (SHIROTA, 2009).

O Parque Nacional Cerro Corá foi criado em 1976, por decreto de nº 20.698 do dia 11 de fevereiro de 1976. Abrange mais de 12.000 hectares, e é um dos pontos turísticos (Figura 02) mais importante do Paraguai (BARCOS E RODADOS, 2012).

Antes de ser tombado como reserva histórica, o PNCC era uma área militar (SHIROTA, 2009). Foi nessa área que se deu por encerrada a fatídica guerra da tríplice aliança, que foi a junção entre os países Brasil, Argentina e Uruguai contra o Paraguai, culminando na morte do Presidente do Paraguai Francisco Solano Lopez,

à beira do córrego Aquidaban-nigui. A batalha ocorrida nessa região encerrou-se há 142 anos (BARCOS e RODADOS, 2012).

**Figura 01.** Região entre serras, onde está localizado o Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai, no município de Pedro Juan Caballero. Novembro de 2017.



Fonte: Google Maps, 2017

**Figura 02.** Entrada do Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Equipe de pesquisadores das Faculdades Magsul. Agosto de 2017.



Fonte: Michelli Facholi

A atividade turística no local permite conhecer um pouco mais do que aconteceu no período da guerra da Tríplice Aliança, um grande marco na história, divisor de territórios marcado por batalhas sangrentas (SHIROTA, 2009). Nesse sentido, há um pequeno museu no parque onde estão guardados diversos instrumentos que foram usados na guerra, de materiais ali mesmo encontrados, animais empalhados que ficam como réplicas de espécies predominantes da região, além das escritas e gravuras que estão gravadas nas muralhas de pedras (BARCOS e RODADOS, 2012), conforme ilustrado pelas Figura 03 e Figura 04.

**Figura 03.** Armas usadas no período da Guerra da Tríplice Aliança, expostas no museu do Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Novembro de 2017.



**Fonte:** Jayme Douglas Alcarás

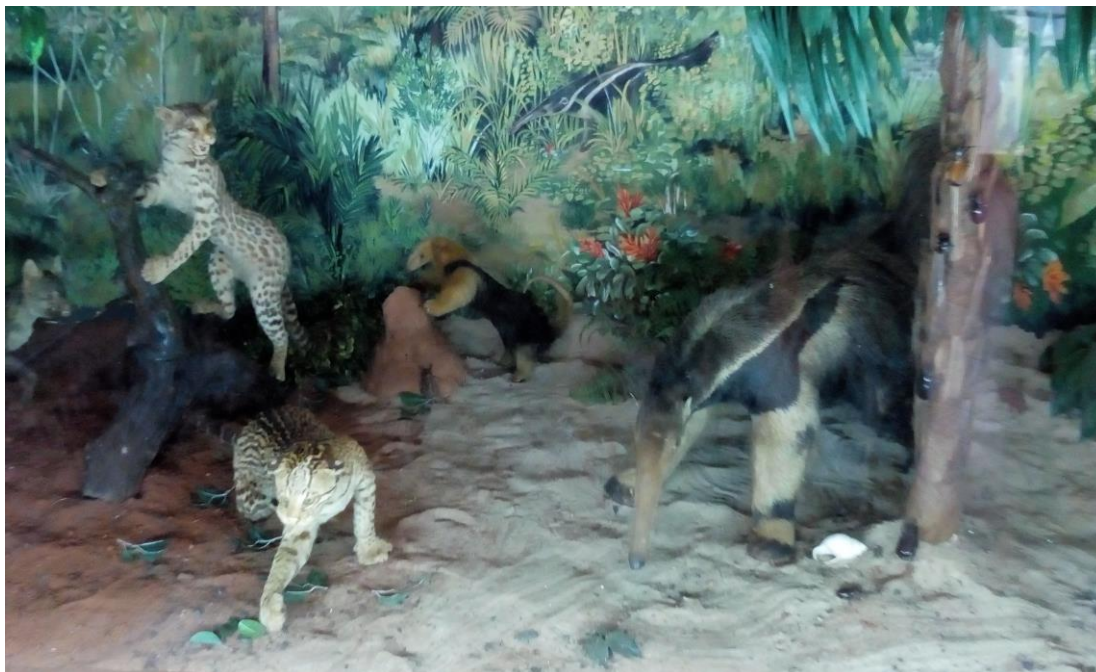
A reserva PNCC, além de ser um ponto histórico, é uma área que tem um significativo espaço de preservação de diversas espécies nativas (SHIROTA, 2009). Entretanto, o local carece de trabalhos de pesquisa relacionados à sua diversidade zoológica, especialmente insetos dípteros.

Mesmo possuindo uma grande diversidade de fauna e flora, poucos cientistas têm escolhido o parque como local de pesquisa, embora na década de 80, com a necessidade de uma revisão das áreas silvestres protegidas do país, alguns



cientistas nacionais e internacionais realizaram algumas coleções sobre seu bioma de cerrado (SECRETARIA DEL AMBIENTE, 2012).

**Figura 04.** Animais taxidermizados representantes da fauna de vertebrados, em exposição no museu do Parque Nacional Cerro corá, Paraguai. Novembro de 2017.



**Fonte:** Jayme Douglas Alcarás

Nesta situação, a conservação da biodiversidade apoia-se no conhecimento da diversidade de insetos e suas interações tróficas com as plantas hospedeiras e inimigos naturais do Parque (SHIROTA, 2009).

O território do PNCC abrange um grande espaço natural do Paraguai, correspondendo a uma área de grande importância em termos ambientais em razão de sua biodiversidade, fontes energéticas, recursos minerais, além de possuir importantes bacias hidrográficas, florestas, rios, cerrados, regiões de montanhas (BARCOS e RODADOS, 2012).

Com toda esta diversidade e riqueza ambiental, todo o território é alvo de intenso processo de desenvolvimento, tornando frequentes e presentes as ameaças aos recursos naturais (SOUZA, 2004). Assim, segundo Dias (2011), o meio ambiente é uma das preocupações centrais de todas as nações e atualmente é um dos assuntos que despertam grande interesse em todos os países, independentemente do regime político ou sistema econômico. As consequências

dos danos ambientais não se confinam mais aos limites de determinados países ou regiões, mas ultrapassam fronteiras e, posteriormente, atingem regiões distantes. Em virtude disto, considera-se que questões relacionadas ao meio ambiente apresentam a necessidade de ter uma discussão globalizada e uma maior proteção (MAIA, 2016).

Nesse contexto, devem ser incentivadas atividades de pesquisas sobre a fauna e flora no PNCC, pois, até pouco tempo, o local era preservado somente pelo seu valor histórico. Nos dias de hoje, o valor ambiental tende e deve ser mais explorado.

### 2.3 ENTOMOFAUNA

A entomofauna, segundo Araújo *et al.* (2012), compreende o agrupamento de insetos de uma determinada região. Estes, por sua vez, são objeto de estudo da Entomologia.

Entomologia: *entomon* = insetos e *logos* = estudo, estudo dos insetos.

A Entomologia é a ciência que estuda os insetos, em todos os seus aspectos, estabelecendo suas relações com seres humanos, no caso da Entomologia Médica, com as plantas, como na Entomologia Agrícola e com os animais, como é o caso da Entomologia Veterinária (GALLO, 2002).

Os estudos realizados com insetos vêm sendo realizados desde a época de Aristóteles (322-384 a.C.) e estes já consideravam a morfologia, ciclo de vida, estrutura, etc. Porém, somente no início do século XIX é que os estudos se tornaram inteiramente ligados à Entomologia e passaram a ganhar notoriedade, resultando num grande salto na história, pois a entomologia passou a ser considerada como ciência autônoma (LEITE, 2011).

No Brasil, a história da Entomologia vem desde o século XIX, tendo como pioneiros Gustavo Dutra, Hernan Von Ihering, Carlos Moreira e Emílio Goeldi, os quais estimularam os estudos sobre essa categoria taxonômica. Entretanto, somente a partir das primeiras décadas do século XX é que foram intensificados os estudos entomológicos, os quais ficaram mundialmente conhecidos, principalmente os representados pelas pesquisas do professor da Escola Nacional de Agronomia (hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro), Ângelo Moreira da Costa Lima, com mais

de 300 trabalhos científicos publicados e uma obra de 12 volumes, iniciada em 1938 e concluída em 1962, denominada “Insetos do Brasil” (GALLO, 2002).

Segundo Gallo (2002), no período de 1938 a 1962, fase inicial dos estudos sobre os insetos, predominava a Entomologia descritiva, que tinha como ênfase a taxonomia dos insetos. Isso porque, por volta 1937, foi fundada no Brasil a Sociedade Brasileira de Entomologia (SBE), que na época era liderada por taxonomistas, estando voltada mais para a taxonomia dos insetos e estudos básicos da Entomologia, concentrados Instituições de Pesquisas, como o Instituto Biológicos de São Paulo e Instituto Agrônomo de Campinas.

Com o passar do tempo, os estudos entomológicos foram crescendo consideravelmente, principalmente na área aplicada, passando a ter uma visão mais ampla da realidade ainda pouco estudada na Entomologia que, como ciência autônoma, começou a ultrapassar barreiras e iniciou intercâmbio entre os entomologistas de diferentes pontos do País. Assim, a partir disso, os números e a qualidades das publicações passaram a melhorar seu acesso e entendimento, criando também nova centros de pesquisas, até mesmo em áreas ainda pouco exploradas. Dessa forma, foi se fortalecendo a entomologia brasileira (GALLO, 2002).

O conhecimento da diversidade de insetos e suas interações tróficas com plantas e inimigos naturais é vital, pois os insetos se mostram úteis como indicadores biológicos, pelo fato de suas populações responderem muito rápido as mudanças ambientais, devido ao curto tempo entre gerações; além disso, este grupo permite uma amostragem intensiva sem prejuízo à comunidade, devido à alta densidade e capacidade de reprodução (BUZZI, 1999).

Os estudos entomofaunísticos apresentam grande importância, uma vez que os insetos compreendem indivíduos que propõem reais indicações do que o ambiente está sofrendo (BUZZI, 1999).

Nesse contexto, Brasil e Paraguai se beneficiam com pesquisas relacionadas não apenas na área da botânica, mas também na zoologia, principalmente no que tange ao estudo Entomológico para a preservação da biodiversidade, visando seu uso sustentável e manejo (SOUZA, 2013).



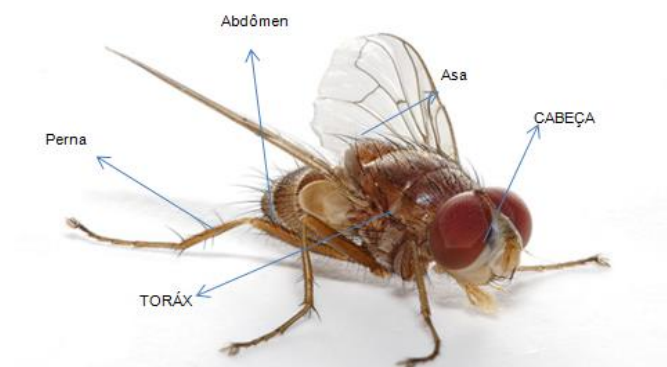
### 2.3.1 Os Insetos

Os insetos são pertencentes ao Reino Animal, Filo Arthropoda, Classe Insecta. Segundo Leite (2011) a palavra Arthropoda é oriunda do latim, *arthro*: articulações, e *poda*: perna, ou pernas articuladas, em grego.

A palavra Insecta, também derivada do latim, *Insectum*: animal de corpo sulcado ou separado por anéis ou seja segmentado, corresponde ao insetos, animais que possuem apêndices pareados e articulados, com o coração dorsal possuindo pares de ostios e também com pericárdio presente. Esses animais não possuem sangue, e sua cavidade do corpo é formado por hemocele. Ainda, possuem o sistema circulatório aberto, além de musculatura formada por fibras musculares estriadas (LEITE, 2011).

A Classe Insecta compreende metazoários de simetria bilateral, cujo corpo é dividido em três metâmeros diferenciados: cabeça, tórax e o abdome, além de possuírem três pares de pernas. Podem ou não apresentar asas membranosas, conforme ilustrado na Figura 05, sendo os únicos animais invertebrados capazes de voar (MENDES, 2009).

**Figura 05.** Inseto dípteros, evidenciando suas principais estruturas.



**Fonte:** Google, 2017

Os insetos são seres vivos que estão presentes em todos os ambientes, são animais que tiveram tanto sucesso evolutivo quanto os outros do mesmo reino (MOORE, 2011).

Um dos maiores atributos dos insetos, que se relaciona com os nichos ecológicos é a sua estrutura corpórea. Assim, no caso dos insetos, eles encontram-se totalmente aptos a dominar diversos nichos, já que uns dos fatores relevantes a eles é o seu tamanho. Outra vantagem que foi crucial aos indivíduos dessa classe refere-se ao o ciclo reprodutivo, que não apenas pode acelerar o aumento da população como também permite uma mutação evolutiva mais rápida (MOORE, 2011).

A extraordinária vantagem evolutiva dos insetos também refere-se a sua fisiologia, na qual possuem um sistema traqueal, que supre o oxigênio diretamente a cada célula do indivíduo, permitindo uma atividade muscular mais intensa (MOORE, 2011).

Para a compreensão das mais complexas relações existentes entre a variabilidade de organismos na natureza é necessário que se conheça e entenda a presença da entomofauna existente no local considerado. Para tanto, o inventário e a caracterização dessa entomofauna é importante e necessária (SILVA *et al.*, 2014).

## 2.4 ORDEM DIPTERA

Dentro da classe insecta estão os indivíduos pertencentes a Ordem Diptera.

A palavra diptera vem do grego: *di*: dois, e *pteros*: asas, ou seja, são chamados assim por possuírem um par de asa sendo uma de suas características diagnósticas (CAMARGO *et al.*, 2015).

Os dípteros compreendem uma das ordens mais conhecidas e presentes em todas as partes do globo terrestre, apresentando cerca de 153 mil espécies no mundo, sendo que no Brasil existem aproximadamente 8.700 mil espécies descritas. Entretanto, existem estimativas de cerca de 60 mil espécies de dípteros para o País (CAMARGO *et al.*, 2015).

Os insetos dípteros são indivíduos presentes em vários nichos ecológicos, podendo também atuar como parasitas, hematófagos, predadores, além de se

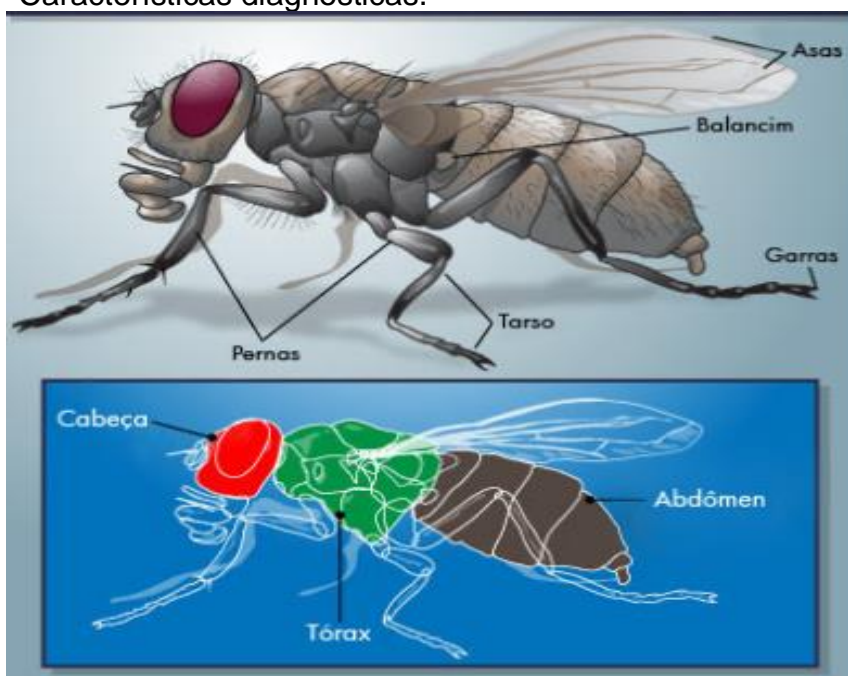
alimentarem de folhas, frutos, flores, néctar e outras substâncias açucaradas (CAMARGO *et al.*, 2015).

Parafraseando a ideia de Carvalho *et al.* 2012, esses indivíduos desempenham funções muito importantes no meio ambiente, como também podem ser inimigos naturais de vários organismos.

Os dípteros constituem um dos grupos mais diversos, tanto ecologicamente, quanto em termos de riqueza de espécies, encontrando-se presentes em todos os continentes, colonizando com sucesso até mesmo a Antártica, exceto os mares abertos. Esse grande sucesso deve-se ao fato de possuírem estruturas capazes de se adaptar a ambientes extremos (PINHO, 2008).

Embora exista uma grande variabilidade de espécies e estruturas, os dípteros possuem uma construção peculiar básica: as asas anteriores, o primeiro par, do tipo membranosas e funcionais, enquanto que as posteriores, ou seja, o segundo par, modificadas em órgãos de equilíbrio, os balancins ou halteres (BUZZI *et al.*, 1999), conforme ilustrado na Figura 06.

**Figura 06.** Inseto díptero, evidenciando suas características diagnósticas – Características diagnósticas.



Fonte: Google, 2017

Segundo Buzzi *et al.* (1999), os dípteros são insetos com diferentes formas bucais, ou seja, cada espécie tem sua estratégia alimentar, que pode ser do tipo

sugadora, picadora-sugadora, e também lambedora-sugadora. Porém, dentre eles, existe um pequeno grupo cujas peças bucais são atrofiadas e não funcionais.

O ciclo de vida dos dípteros envolve uma forma larval, as quais, em sua maioria, são ápodas e vermiformes, com ou sem cabeça. Estas larvas se desenvolvem geralmente em pupas imóveis (BUZZI *et al.*, 1999). Depois de um período no pupário, estes indivíduos sofrem uma metamorfose radical, de modo que sua estrutura corpórea muda muito até atingir a sua maturidade sexual (PINHO, 2008).

Os dípteros realizam reprodução sexuada, sendo ovíparos, de modo que o adulto libera seu ovo próximo a uma área rica em alimento, que posteriormente dará origem a uma larva, que após a alimentação formará uma pupa, que irá emergir num novo indivíduo (PINHO, 2008).

Os dípteros são insetos que se encontram dispersos por todo o ambiente, podendo existir indivíduos adultos que vivem normalmente isolados, embora alguns grupos formem aglomerações, geralmente associadas à sombra de árvores ou no período do crepúsculo. Esses insetos também podem ser encontrados em cavernas, em ninhos de formigas ou atuando como ectoparasitas de aves, por exemplo, em pombos e urubus, além de ectoparasitarem morcegos (BUZZI *et al.*, 1999).

Os insetos dípteros desempenham inúmeras tarefas no meio ambiente, consistindo em um grupo de suma importância para o homem, tanto em ponto de vista médico-veterinário, como também agrícola, por exemplo, no caso da polinização que podem realizar. Porém, embora existam aspectos positivos, esses insetos podem causar sérios danos e prejuízos aos seres humanos e suas atividades, atuando, por exemplo, como transmissores de doenças, como no caso da dengue, malária e febre amarela (BUZZI *et al.*, 1999).

#### **2.4.1 Família Tephritidae**

A família Tephritidae, de acordo com Arruda (2013) é a família que possui uma vasta importância no meio ambiente e que está composta por várias espécies de moscas frugívoras, sendo considerada de grande importância econômica, acarretando sérios danos na produção dos frutos.

Os tefritídeos possuem uma ampla distribuição geográfica, com maior predominância em regiões de clima neotropical, na qual apresenta cerca de 4.352 espécies agrupadas em 481 gêneros, sendo que dentro dessas espécies descritas estão as que têm maior importância econômica como: *Anastrepha*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Rhagoletis* e *Toxotrypana* (ARRUDA, 2013).

A maioria das espécies da Família Tephritidae é conhecida pelo fato das larvas dessas moscas se desenvolverem na polpa dos frutos, alimentando-se deles até atingirem seu último estágio (MARTINS, 2011), causando sérios danos ao fruto . Entretanto, existem espécies de tefritídeos que não utilizam frutos como recurso para sua prole.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente projeto foi desenvolvido na Unidade de Conservação Parque Nacional Cerro Corá, integrante do Bioma Floresta Temperada na região Leste do país vizinho, Paraguai. Este local foi escolhido em decorrência da enorme carência e necessidade de estudos faunísticos sobre insetos, inclusive de importância econômica, em ambientes naturais no Paraguai, além da relativa proximidade com o município de Ponta Porã-MS, Brasil, conforme demonstrado na Figura 07.

**Figura 07.** Mapa apresentando a divisão política do país Paraguai, destacando a região do Parque Nacional Cerro Cora, local da realização da presente pesquisa.



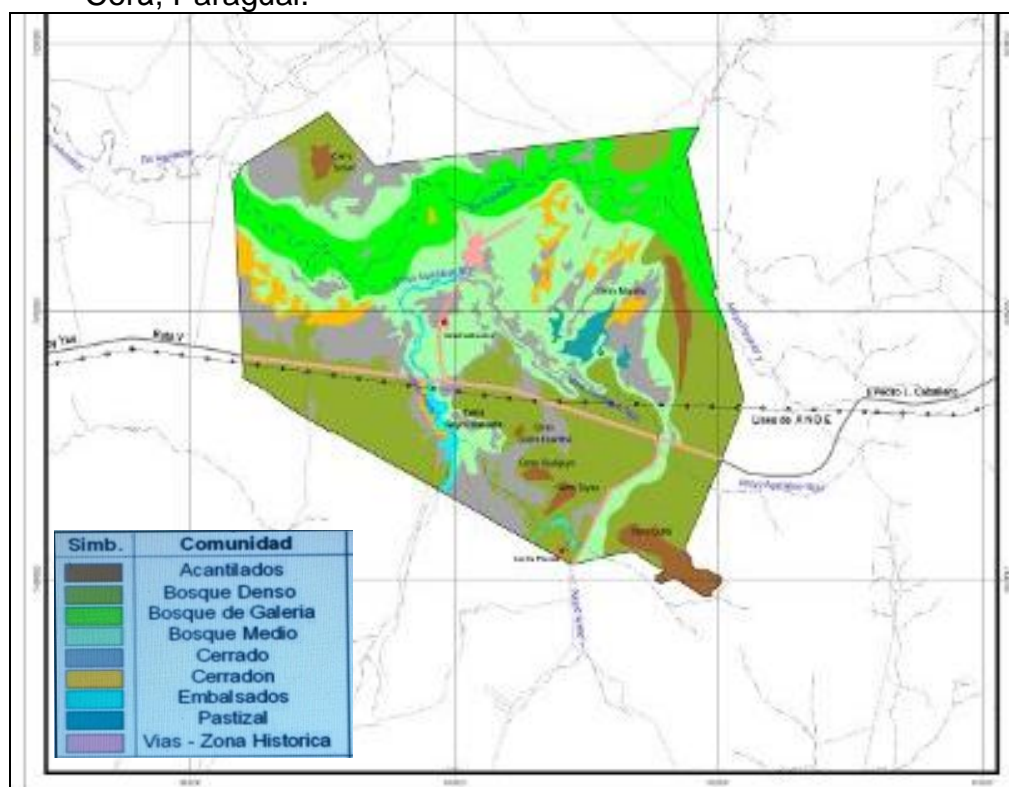
Fonte: SEAM, modificada pelo autor. 2017

O Parque Nacional Cerro Corá, cujas coordenadas geográficas são: 22°39'15"S e 56°00'26"W, foi instituído em 11 de fevereiro de 1976 pelo Decreto nº 20.698, que o declarou área de reserva para parque nacional, tornando-o co-propriedade do subsecretário de Estado dos Recursos Naturais e Ambiente o

Ministério da Agricultura e Pecuária (SSERNMA - MAG). Abrange uma área de 5.538 hectares e está localizado no Departamento de Amambay, a 450 Km da cidade de Assunção e 40 Km da capital departamental Pedro Juan Caballero (SECRETARIA DEL AMBIENTE, 2016), fronteira seca com o município de Ponta Porã-MS, Brasil.

Essa Unidade de Conservação é caracterizada pela presença de colinas isoladas e íngremes, algumas das quais com altitude superior a 450 metros acima do nível do mar; vales com vegetação baixa, córregos, nascentes e cachoeiras. A área pertence à ecorregião Amambay, cujas comunidades naturais terrestres são representadas pelo Cerrado, Cerradão, Floresta Densa Subtropical Semidecídua, Floresta Média Subtropical Semidecídua, Represas, Florestas de Galeria, Pastagens, Penhascos, Matas Ciliares, Córregos e Rios (Figura 08). É considerada uma área de alta diversidade florística com espécies endêmicas e recursos genéticos vegetais. Além disso, essa Unidade de Conservação também preserva os valores históricos e culturais (SECRETARIA DEL AMBIENTE, 2016).

**Figura 08.** Mapa caracterizando as comunidades naturais do Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai.



Fonte: SEAM, modificado pelo autor.



### 3. 2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Foram realizadas expedições mensais ao local de pesquisa, durante um ano, englobando épocas climaticamente distintas, o que possibilitou a amostragem e captura de diferentes espécies de dípteros em armadilhas com atrativo alimentar.

Para a realização das coletas, foram solicitadas licenças do Parque Nacional Cerro Corá-PY e Secretaria Nacional do Meio Ambiente do Paraguai, referentes à obtenção de insetos na Unidade de Conservação.

No Parque Nacional Cerro Corá, para amostragem da diversidade de insetos dípteros, foram obtidos através de pesquisa e quantitativa foram empregadas 25 armadilhas McPhail com atrativo alimentar BioAnastrepha<sup>R</sup>, instaladas a 1,8m do nível do solo, em árvores que encontravam-se delimitadas em transectos de 500m à beira das trilhas de passeio do parque, conforme ilustrado na Figura 09.

**Figura 09.** Instalação de armadilha do tipo McPhail, em ponto de coleta do Parque Nacional Cerro Corá-PY. Pesquisador acoplado a base à tampa da armadilha, instalada a 1,8m. Setembro de 2017.



**Fonte:** Evandro Quiñonez.

O local da pesquisa, ilustrado na Figura 10, apresenta a delimitação de transectos, de 500m à beira das trilhas de passeio do parque, em cinco áreas diferentes e distanciadas entre si, que foram consideradas como Pontos de pesquisa, de acordo com o tipo de vegetação local. Em cada ponto foram instaladas 5 armadilhas, distanciadas em 100m entre si.



A pesquisa foi realizada ao longo de um ano, sendo que as expedições ao parque ocorreram duas vezes por mês, sempre nos dois primeiros finais de semana de cada mês, de modo que no primeiro sábado a armadilha era abastecida com o atrativo, e no segundo sábado, o material proveniente da coleta era recolhido.

O material obtido das armadilhas era retirado e transferido para frascos devidamente etiquetados, contendo álcool 92% ou superior.

**Figura 10.** Imagem via satélite dos cinco pontos de estudo no Parque Nacional Cerro Corá-PY. As cores indicam a localização dos Pontos de coleta: Vermelho, Ponto 5; Amarelo, Ponto 4; Azul, Ponto 2; Laranja, Ponto 3; Verde, Ponto 1. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.



Fonte: Google Maps, 2017.

### 3.3 PREPARAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

O material coletado e armazenado foi conduzido ao Laboratório de Insetos frugívoros (LIF) da FCBA-UFGD, Dourados-Brasil, para triagem.

A triagem foi realizada com auxílio de bandejas plásticas brancas, separando-se inicialmente os representantes da Família Tephritidae, Ordem Diptera.

Posteriormente, foi feita a separação e quantificação de espécimes dos gêneros *Blepharoneura*, *Caenoriata*, *Hexachaeta* e *Tomoplaga*.

O material identificado foi separado para, posteriormente, ser depositado na Coleção Entomológica do MuBio, FCBA-UFGD, Dourados-MS, Brasil.

Esta pesquisa foi realizada em convênio e colaboração entre as instituições de ensino superior:

-Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD: a qual pertence a aluna pós-graduação nível de doutorado, a pesquisadora responsável Dnda. Michelli Cristine Nunes Facholi Bendassolli; e o orientador da pesquisa Dr. Manoel Araecio Uchôa Fernandes.

-Faculdades Magsul: a pesquisadora responsável por este projeto, também orientará projetos de trabalho de conclusão de curso dos seguintes acadêmicos do curso de Ciências Biológicas – Anderson Carlos Quintana Medeiros, Evandro Quiñonez Alvos, Jayme Douglas Cabrera Alcarás, e Juliane Tainara dos Santos.

-Universidad Nacional de Assuncion, Facultad de Ciencias Agrarias, Filial Pedro Juan Caballero: co-orientador da pesquisa, Dr. Marcos Arturo Ferreira

### 3.4 ANÁLISES DOS DADOS

Para análise da ocorrência de espécies, foi elaborada uma tabela que apresenta a relação dos gêneros de Dípteros encontrados no PNCC-PY, no período da pesquisa.

Para realização da análise faunística, foram considerados os índices faunísticos de abundância e frequência. Desta forma, de acordo com Silveira Neto *et al.* (1976):

-Abundância: refere-se ao número de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de superfície ou volume.

-Frequência: é a porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos coletados, calculada pela fórmula:  $pi = ni/N \times 100$ , onde  $ni$ : número de indivíduos da morfoespécie  $i$  e  $N$ : total de indivíduos coletados.

Uma análise da abundância e distribuição dos gêneros associados aos pontos de coleta foi realizado, considerando-se a abundância destes indivíduos, em todas as coletas.

Para avaliação da flutuação populacional, foram utilizados os dados de captura, nas armadilhas McPhail, no período de novembro de 2016 a outubro de 2017.

Através dos dados obtidos, foram elaborados gráficos da flutuação populacional, os quais foram correlacionados com parâmetros climáticos, como temperatura média, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e velocidade do vento da região.

Os dados climáticos referentes ao período da pesquisa, de novembro de 2016 a outubro de 2017, foram obtidos no site do Inmet/Sepaf/Agraer/Cemtec-MS, da Agencia de Desenvolvimento e Extensão Rural – Agraer, Estação Agrometeorológica de Ponta Porã, localizada dentro de um raio de no máximo 50 km de distância da área pesquisada.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES

Foram realizadas 12 coletas de tefritídeos no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, totalizando um ano de pesquisa.

Nesta pesquisa foi estudada a presença de 3.609 moscas da superfamília Tephritoidea no PNCC, pertencentes aos gêneros *Blepharoneura*, *Caenoriata*, *Hexachaeta* e *Tomoplagia*.

#### 4.1.1 *Blepharoneura*

Este gênero compreende apenas 22 espécies descritas, porém, estudiosos estimam que possa haver 10 vezes mais do que número (PETERSON, 1993).

As moscas do gênero *Blepharoneura* são endêmicas de regiões de clima neotropical, compreendendo o único gênero conhecido na região centro-americana, predominante no México, onde 10 espécies foram catalogadas, embora estima-se que no mínimo 30 espécies não tenham sido descritas. Ainda, nenhuma chave de espécies moderna foi publicada (PETERSON, 1993).

As espécies do gênero *Blepharoneura*, ilustrado na figura 11 são indivíduos altamente específicos em relação a seus hospedeiros, reproduzindo-se apenas em espécies nativas de Cucurbitaceae, embora utilizem uma variedade de tecidos hospedeiros e órgãos, como frutos, sementes, flores masculinas, femininas ou hastes (PETERSON,1993).

Os adultos, são incomuns por possuírem espinhos labelários, que são utilizados para raspar e se alimentar de tecidos vegetais (PETERSON,1993).

**Figura 11.** Mosca adulta do gênero *Blepharoneura* (Diptera: Tephritide) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.



**Fonte:** Michelli Facholi

#### **4.1.2 *Caenoriata***

As moscas do gênero *Caenoriata* ilustrado na figura 12, cuja espécie mais abundante é *C. Pertinax*, ocorre no sul Brasil, havendo registro, porém sem descrição, de espécies que foram coletadas no México. É bem provável que esse gênero também ocorra no centro e no sul do México, além de outros países da América Central (PETERSON,1993).

Espécies de *Caenoriata* são comuns em botões florais de Asteraceas, como a espécie *Piptocarpha* (Asteraceae: Vernonieae), pois é nessa região que essas moscas se reproduzem (PETERSON,1993).

Segundo os estudos de Tamaki (1979), as moscas do gênero *Caenoriata* possuem como característica peculiar o fato de sua asa ser quase que inteiramente escura, da base até o meio da célula, da qual raios escuros estreitos avançam até as margens.

#### **4.1.3 *Hexachaeta***

O gênero *Hexachaeta*, ilustrado na Figura 13, inclui 31 espécies descritas (PETERSON, 1993).

As moscas deste gênero predominam áreas com clima neotropical, podendo ser encontradas nos EUA, especificamente no sul do Texas onde sua incidência é maior, como também podem ocorrer no norte da Argentina e nas grandes ilhas Antilhas da Jamaica (PETERSON, 1993).

**Figura 12.** Mosca adulta do gênero *Caenoriata* (Diptera: Tephritide) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.



**Fonte:** Michelli Facholi

**Figura 13.** Mosca adulta do gênero *Hexachaeta* (Diptera: Tephritide) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.



**Fonte:** Michelli Facholi

#### **4.1.4 Tomoplagia**

O gênero *Tomoplagia*, ilustrado na Figura 14, compreende 61 espécies descritas (PETERSON, 1993)

As espécies da mosca do gênero *Tomoplagia* se reproduzem em Asteraceae, principalmente nos gêneros *Vernoniaeae* e também, porém em menor grau, nas *Mutiseae*. A maioria utiliza botões florais como hospedeiro.

**Figura 14.** Mosca adulta do gênero *Tomoplagia* (Diptera: Tephritide) capturada em armadilha McPhail no Parque Nacional Cerro Corá, Paraguai. Outubro de 2017.



**Fonte:** Michelli Facholi

## 4.2 Análise Faunística

Neste estudo, foi realizada uma análise dos parâmetros ecológicos da fauna de alguns Tephritidae, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.

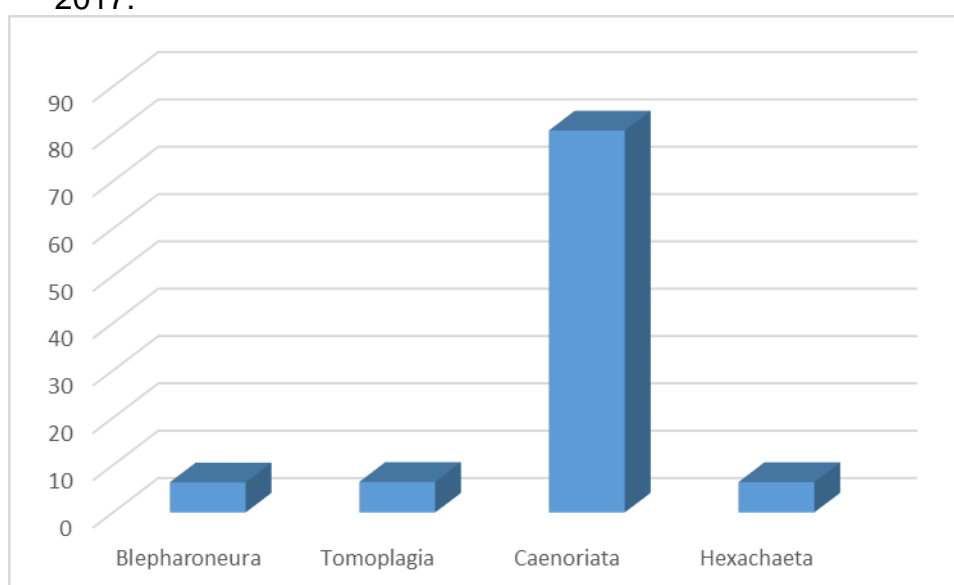
Gênero	Abundância	Frequência (%)
<i>Blepharoneura</i>	230	6,4
<i>Tomoplagia</i>	234	6,5
<i>Caenoriata</i>	2913	80,7
<i>Hexachaeta</i>	232	6,4
<b>TOTAL</b>	<b>3609</b>	-

Verificou-se que o gênero mais abundante foi *Caenoriata*. Os indivíduos desta espécie são conhecidos pela constante presença em flores, pois é o lugar na qual se

reproduzem, especialmente plantas da família Asteraceae, tribo Vernonieae, que são vegetais endêmicos de mata de cerrado (PETERSON, 1993), sendo também as primeiras plantas a serem registradas como hospedeiras do gênero *Caenoriata*.

Analisando-se a frequência, conforme ilustrado da Figura 15, observou-se que o gênero mais frequente também foi *Caenoriata*. Estes, como são endêmicos de regiões neotropicais podem ter sua abundância favorecida pelo fato do PNCC apresentar características de clima neotropical, funcionando como uma área de refúgio populacional. Soma-se a esse fato, ainda, a riqueza de vegetais ali existentes, com maior frequência de floração do decorrer do ano, o que pode ter possibilitado que esses indivíduos permanecessem em grande quantidade.

**Figura 15.** Frequência de gênero de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.



### 4.3 Distribuição das espécies

O PNCC é uma área que possui uma vasta diversificação de vegetação, o que favorece diferentes indivíduos da fauna e flora que ocupam essa região e, assim, se desenvolverem com sucesso.

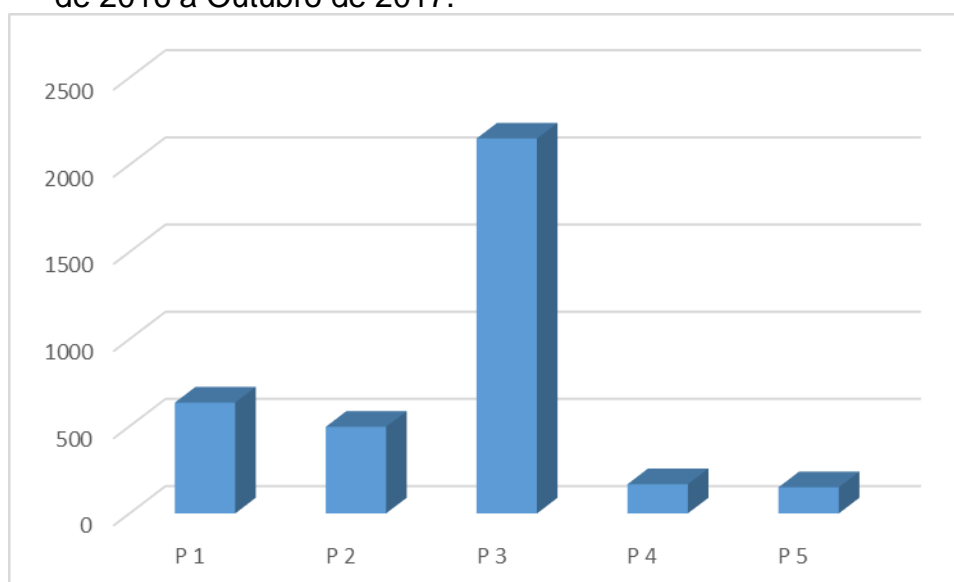
A grande diferença na quantidade de indivíduos coletados nos diferentes Pontos dessa pesquisa reflete a variação de biomas.



As áreas onde foram definidos os pontos amostrais da presente pesquisa, segundo Basualdo *et al.* (1997) compreendem vegetação do tipo Bosque Atlântico, para os Pontos 1-2-3-5, e Cerrado, para o Ponto 4. Sendo assim, nos pontos 1, 2, 3 e 5, existem árvores cujo porte chega a 10-30 metros de altura, onde é frequente que seus ramos e folhas entrelacem mesmo sendo árvores diferentes. Esse tipo de ambiente, compreende uma região de bosques formados por plantas que perdem sua folhagem em certas épocas do ano, como também plantas com folhagem que resiste por todas as épocas do ano.

Considerando-se a abundância dos tefritídeos obtidos por ponto de coleta, verificou-se que a maior quantidade desses indivíduos ocorreu no Ponto 3, conforme ilustrado pela Figura 16. Isso se justifica pelo ambiente ser uma área mais rica em vegetação e com maior incidência de floração no decorrer do ano. Além disso, próximo a esse ponto existe uma área com grande quantidade de plantas de guavira (*Campomanesia* sp.).

**Figura 16.** Abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados em diferentes pontos amostrais do Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.



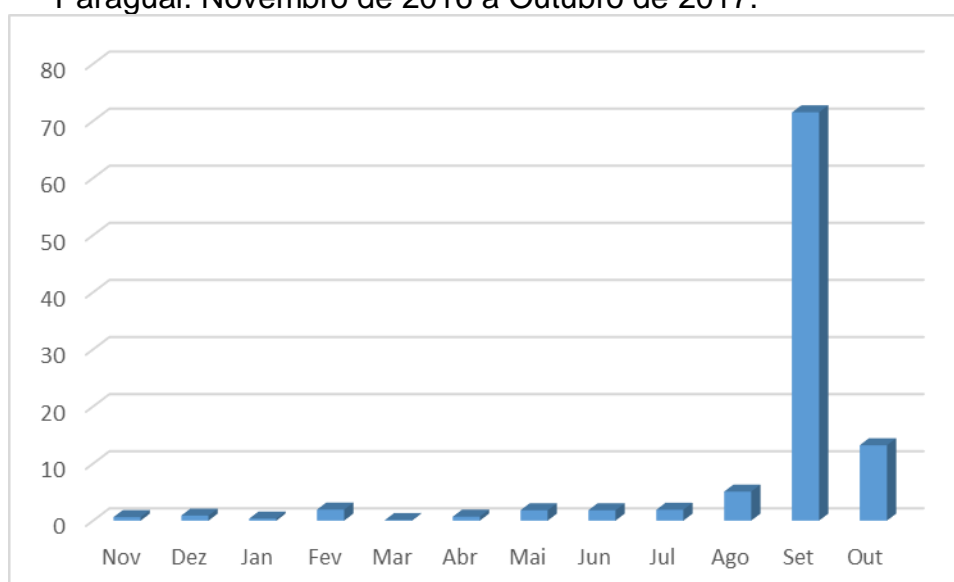
#### 4.4 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

Observou-se que a maior frequência de tefritídeos, ilustrada da Figura 17, ocorreu no período dos meses de Agosto, Setembro e Outubro, especificamente

indivíduos do gênero *Caenoriata*. Esse aumento gradativo se dá pelo início do mês de Agosto, com pico em Setembro, mês de floração da guavira, espécie muito abundante no PNCC, declinando em Outubro, época em que a planta está repleta de frutos.

De acordo com a biologia dos *Caenoriata*, a existência de flores faz com que seja possível a sua permanência na área, pois são insetos que se reproduzem nas flores. Sendo assim, quanto maior o índice de flores, maior será a presença desses indivíduos.

**Figura 17.** Frequência (%) de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.



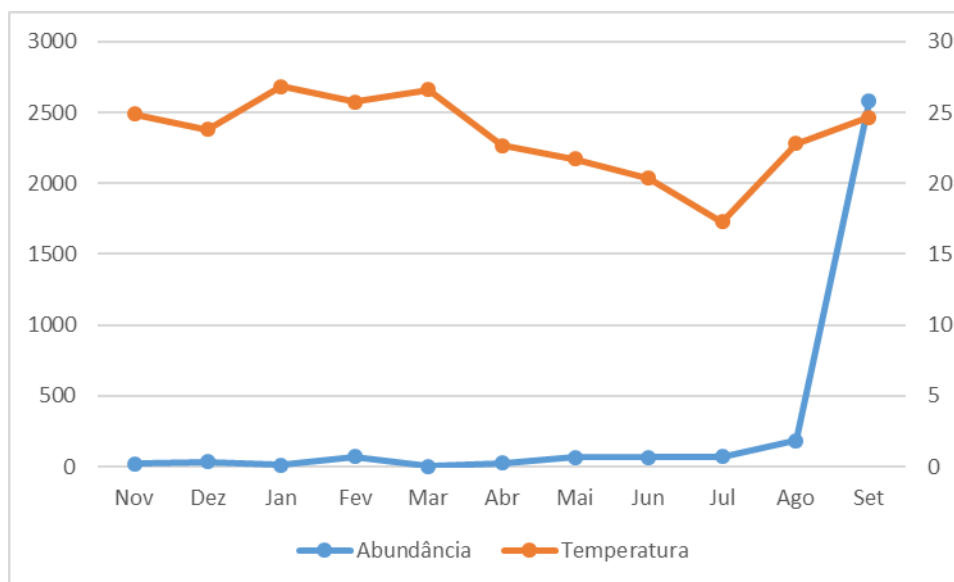
Em análise dos fatores ambientais associados à abundância de indivíduos coletados, foi observada a variação no total de espécimes coletados em relação à variação da Temperatura, Umidade Relativa do Ar, Precipitação e Velocidade do Vento.

Considerando-se a Temperatura, conforme ilustrado na Figura 18, verificou-se uma correlação pequena ou nula (0,12), o que indica que essa variável não pode ser considerada um fator limitante da ocorrência e captura dos indivíduos analisados.

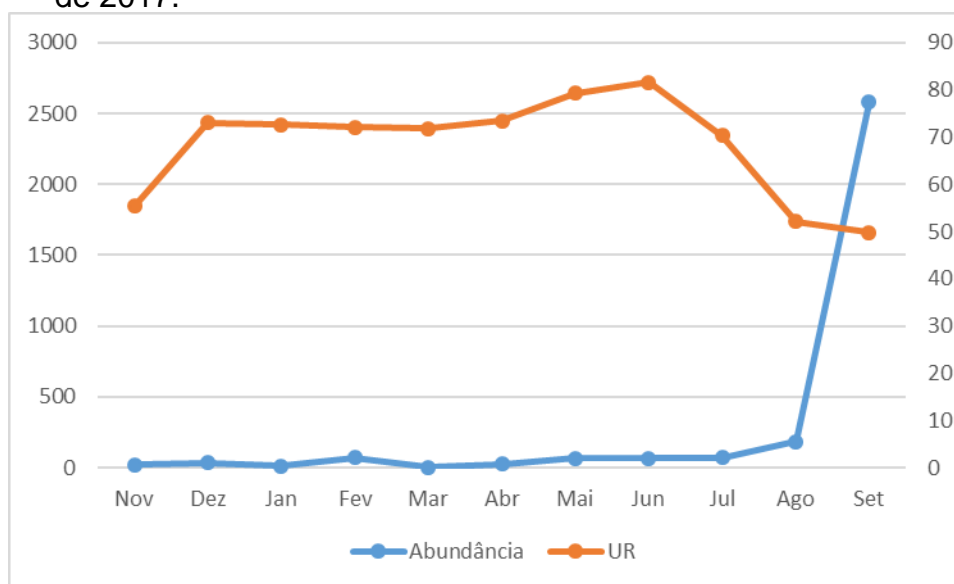
Considerando-se a Umidade Relativa do Ar, conforme ilustrado na Figura 19, verificou-se uma correlação moderada (-0,59). Isso significa que a UR exerceu certa influência na captura desses grupos de moscas. O fato do índice apresentar sinal

negativo, indica que essa influência é inversamente proporcional, ou seja, conforme a UR aumenta, a quantidade de indivíduos capturados será menor.

**Figura 18.** Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Temperatura no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.



**Figura 19.** Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Umidade Relativa do Ar no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.

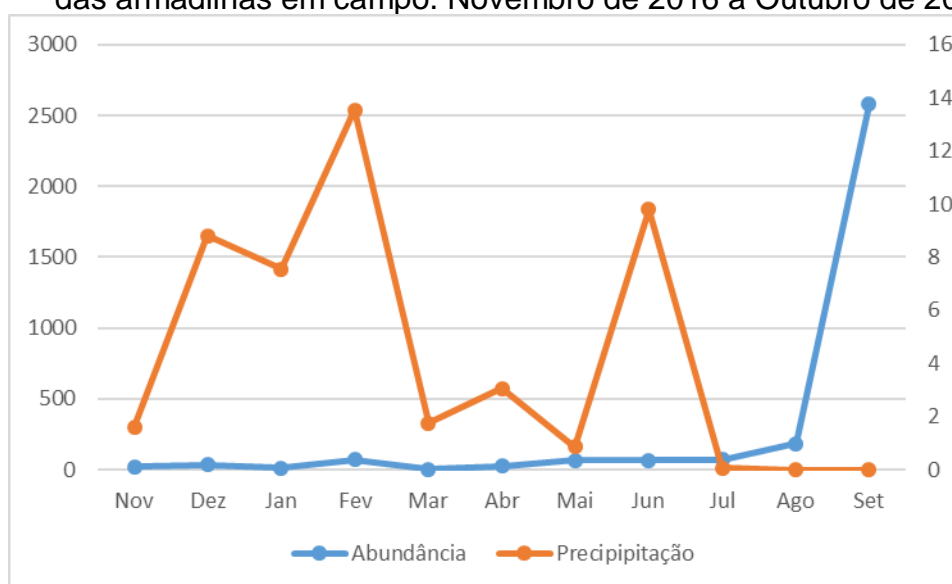


Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que a alta umidade relativa pode interferir na captura de indivíduos, pois com a umidade elevada, o ar torna-se saturado, conseqüentemente mais denso, dificultando o vôo das moscas até a fonte de odor (atrativo alimentar).

Considerando-se a Precipitação, conforme ilustrado na Figura 20, verificou-se uma correlação fraca (-0,31), o que indica que a presença de chuva não pode ser considerada um fator que afete a ocorrência e captura dos indivíduos analisados.

Embora pesquisas relatem que os maiores índices de captura de insetos voadores, como as moscas, foram registrados na época de baixa precipitação pluviométrica (FEITOSA *et al.*, 2008), o fato das áreas de maior abundância desses tefritídeos predominarem cobertura vegetal de grande porte, pode ter contribuído para esses resultados. Isso porque a copa das árvores pode ter atuado como uma barreira contra a chuva no interior dos pontos pesquisados.

**Figura 20.** Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Precipitação no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.

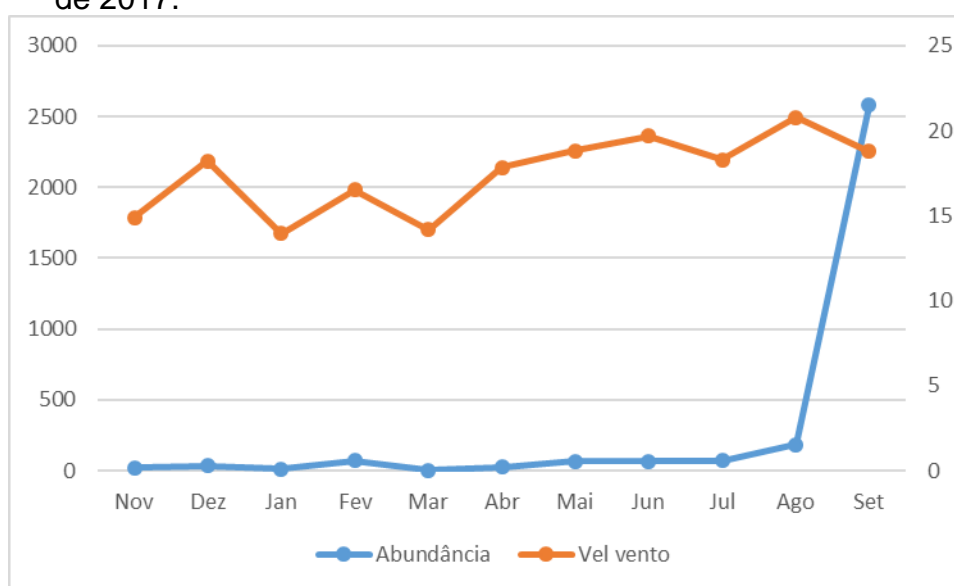


Considerando-se a Velocidade do Vento, conforme ilustrado na Figura 21, verificou-se uma correlação pequena ou nula (0,24), o que indica que essa variável

não pode ser considerada um fator limitante da ocorrência e captura dos indivíduos analisados.

Embora o vento interfira na atividade de vôo dos insetos, assim como a chuva, a cobertura vegetal pode, neste caso, também ter influenciado nos resultados desta correlação, da mesma forma que ocorreu para a precipitação.

**Figura 21.** Correlação entre abundância de tefritídeos (Insecta: Diptera) capturados ao longo do período de 12 meses de coleta no Parque Nacional Cerro Corá-Paraguai, e a variação de Velocidade do Vento no período de permanência das armadilhas em campo. Novembro de 2016 a Outubro de 2017.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi obtido um total de 3.609 espécimes de tefritídeos dos gêneros *Blepharoneura*, *Caenoriata*, *Hexachaeta* e *Tomoplagia*.

O Ponto 3 correspondeu à área de maior abundância de tefritídeos coletados, provavelmente pelo fato da cobertura vegetal apresentar grande floração, que culminou no mês de Setembro, mês em que houve maior índice de captura.

Os fatores ambientais investigados não apresentaram ou apresentaram correlação fraca com a abundância dos tefritídeos estudados.

Os resultados obtidos na presente pesquisa remetem à necessidade de mais estudos da fauna de tefritídeos local, para que se possa estabelecer aspectos importantes da flutuação populacional dessas espécies, para que se possa desenvolver estratégias de manejo e manutenção dessas espécies.

Ainda, com o desenvolver dessa pesquisa, foi possível compreender as riquezas naturais existentes no PNCC, e vivenciar momentos únicos em nossas vidas, juntamente com a natureza, valorizando o meio.

O trabalho é importante pois contribui para o conhecimento da importância e da função dos insetos. Essa pesquisa tem uma significativa importância a mim como pessoa, pois me possibilitou aprender mais sobre biologia dos insetos envolvidos na pesquisa, mostrou-me o sentido da vida, do amor pela minha profissão, enriqueceu meu conhecimento acadêmico e profissional.

A realização do presente trabalho, que teve um ano de duração, me ajudou a realizar a minha proposta de trabalho, meus objetivos. Espero que este trabalho seja o estopim para novas pesquisas nessa UC, despertando o interesse da população local para a valorização da riqueza que nos rodeia, e aos futuros colegas que queiram dar continuidade e evoluir o trabalho.

## REFERÊNCIAS

- AULTIMAARCADENOE. **Insetos do Brasil (Classe Insecta)**. Disponível em: <<http://www.aultimaarcadenoe.com.br/insetos/>> acessado em 12. Nov. 2017.
- ARRUDA, S. de Andre. **Níveis de infestação por moscas das frutas (Diptera: *Tephritidea*) e longevidade de *Anastrepha sororcula zucchi* em goiaba branca e vermelha (*Psidium guajava L.*)** na região de Dourados-MS, Brasil. UFGD, Dourados-MS, 2013.
- BARNES, R.S.K. CALOW, P. O. LIVE, P.J. W. GOLDINE, D. W. SPICER, J, I. **Os Invertebrados**. São Paulo, Atheneu Editora, 2008.
- BASUALDO. I. Z.; REY. N. S.; KEELS. S.; RIVAROLA. N. **Recursos fitogênicos Parque Nacional Cerro Corá-Amambay**. Frutos Silvestres. 1997
- BARCOS E RODADOS. Parque Nacional Cerro Corá. Disponível em: <<http://www.bienvenidoaparaguay.com/showdata.php?xmlcity=210&xmldestino=330>>. Acesso em: 10. Mar. 2017.
- BOMFIM, A. do Darcy. UCHÔA, F. A. Manoel. BRAGANÇA, A. L. Marcos. **Biodiversidade de moscas das frutas ( Diptera: *Tephritidae*) em matas nativas e pomares domésticas de dois municípios do estado do Tocantins, Brasil**. Revista Brasileira de Entomologia, 2007.
- BUZZI, Zudir José. MIYAZAKI, D. Rosina. **Entomologia didática**.-3. Ed- Curitiba: Ed. Da UFPR, 1999.
- BROWN, B. V. BORKENT, A. CUMMING, M. J. WOOD, M. D. WOODLEY, E. N. ZUMBADO, M. A. **Manual of central American Diptera**. V. 2. Canada 2010.
- BRUSCA, Richard c. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- CAMARGO, A. A. de José, OLIVEIRA, M. de Charles. FRIZZAS, R. Marina. SONODA, C. Kathia, CORRÊA, V. C. do Danilo. **Coleções Entomológicas**. Embrapa, Brasília- DF, 2015.
- CCULTIVAR. **Moscas das Frutas: uma ameaça á fruticultura**. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/mosca-das-frutas-uma-ameaca-a-fruticultura>> acessado em: 12. Nov. 2017
- Carvalho, C.J.B. de; J.A. Rafael; M.S. Couri & V.C. Silva. 2012. Diptera, In: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S.A. & Constantino, R. (Eds.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**.
- DEMOLINER, S. Miriani. **Unidade de aprendizagem sobre insetos avaliando uma proposta metodológica para o ensino fundamental**. U. C. R. S. Porto Alegre, 2005.
- DIAS, Leonice S., SANTANA, Tiago Viana de Flor. **Incidência de Dípteros muscóides (insecta, díptera) no município de Presidente Prudente, SP**. Periódico Fórum Ambiental da Alta Paulista, n. 12, 2012.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental. São Paulo:** Atlas, 2011.

EUQUEROBIOLOGIA. **Breve histórico da entomologia: A ciência por trás das insetos.** Disponível em: <<http://www.euquerobiologia.com.br/2015/12/breve-historico-da-entomologia-a-ciencia-por-tras-dos-insetos.html>> acessado em: 10. Nov. 2010.

FACHOLI, N. C. Michelli. UCHÔA, F. A. Manoel. **Comportamento sexual de *Anastrepha sororcula zucchi* (Diptera: Tephritidea) em laboratório.** Revista Brasileira de Entomologia, 2006.

FEITOSA, S. S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; CARVALHO, E. M. S.; PAZ, J. K. S.; PAIVA, D. R. **Flutuação populacional de mostra das frutas (Díptera; Tephritidae) associadas as variedades de manga no Município de São José de Freitas-Piauí.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, v.30, p. 112-117, 2008.

GALLO, Domingos. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba, SP. Fundação de estudos agrárias Luiz de Queiroz ( FEALQ), 2002.

LEDESMA, T. Tiago. ABOT, R. Alfredo. NICÁCIO. J. UCHÔA, A. Manoel. RODRIGUES, R. Sérgio. GUIMARÃES, A. Jorge. **Fruit flies (Diptera: Thephritidea) and their parasitods on cultivated and wil hosts in the Cerrado- Pantanal ecotone in Mato Grosso do Sul, Brazil.** Revista Brasileira de entomologia, 2013.

LEITE, D. L. Germano. **Entomologia Básica.** UFMG. 2011.

MAIA, Sebastião Gabriel Chaves. **O Mecanismo de Compensação da Reserva Legal em Unidades de Conservação no Estado de Mato Grosso.** Cuiabá: Ed. UFMT,2016.

MALAVASI, A. Nascimento, A, S. R, Viana. N, Gonçalves. **Guia de Armadilhamento de mosca da frutas.** Armadilhamento no vale do São Francisco, Oscamed Brasil,2007.

MOORE, Janet. **Uma Introdução aos Invertebrados.** São Paulo, Santos, 2011.

MORETTI, Cesar Edvaldo. **A Atividade Turística em Unidades de conservação e a Produção da Fronteira Brasil- Paraguai:** In. IV Congresso Iberoamericano de Estudios y ambientales. São Paulo, 2014.

NORROM, L, Alle. UCHÔA, A. Manoel. **New species and records of *Anastrepha* (Diptera: Tephritidea) From Brazil.** Zootaxa 2011.

OLIVEIRA, C, S, P.; MENDES, M, P.; DUARTE, M.. N.; RODRIGUES, W, C. **Composição e Diversidade da Fauna de Grilos (Orthoptera: Grylloidea) em um Fragmento de Floresta Pluvial Atlântica do Estado do Rio de Janeiro.** EntomoBrasilis - e-ISSN 1983-0572, Rio de Janeiro, 2013

OLIVEIRA, A. de Marco. GOMES, F. F. Cliver. PIRES, M. Evaldo. MARINHO, S. G. Cidália. CASTRO, D. L. M. Terezinha. **Bioindicadores ambientais insetos como um instrumento desta avaliação.** Revista Ceres, Viçosa. V. 61, suplemento, 2014.

PEREIRA, J. D. B. BURITI, D. P. LEMOS, W. P. SILVA, W. R. SILVA. R. A. **Espécies de *Anastrepha schiner* ( Diptera: Tephritidea), seus hospedeiros e parasitóides nos estados do Acre e Rondônia-Brasil.** Biota neotrop. V.10 N.3, 2010.



PEREIRA, Lopes Veruska. **Padrões Populacionais de Moscas Frugívoras (Diptera: TEPHRITOIDEA) em um Fragmento de Floresta Semidecida e em um Pomar Comercial da Região de Dourados-MS, Brasil**- Dourados: UFGD,2008.

PETERSON, V. B. MCALPINE, J. F. SHEWELL, G. E. TESKEY, J. H. VOCKEROTH, J. R. WOOD, M.D. **Manual of nearctic Diptera**. V.2 Ottawa, Canada. 1993.

PINHO, Luiz Carlos. **Ordem Diptera(Arthropoda: Insecta)**. São Paulo: FFCLRP USP, 2008.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES E.. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001.

SEAM. **Evaluación ecológica Rápida Parque Nacional Cerro Corá**. Disponível em <[http://www.seam.gov.py/sites/default/files/4-EVALUACION\\_ECOLOGICA\\_RAPIDA-PARQUE\\_NACIONAL\\_CERRO\\_CORA-DOCUMENTO%20FINAL.pdf](http://www.seam.gov.py/sites/default/files/4-EVALUACION_ECOLOGICA_RAPIDA-PARQUE_NACIONAL_CERRO_CORA-DOCUMENTO%20FINAL.pdf)>. Acesso em: 4. Jun. 2017.

SEVENDISTRIBUIDORA. **Os insetos díptera e suas características**. Disponível em: <<http://www.sevendesentupidora.com.br/blog/curiosidades/os-insetos-diptera-e-suas-caracteristicas/>> acessado em: 10. Nov. 2010

SILVA, S. Angélica, ARAÚJO, B. Diana. BRITO, H. Carlos. BATISTA, L. de Jacinto. **Entomofauna como recurso para a conservação do meio ambiente tendo como multiplicadores alunos de escola públicas no município de Areia- PB**. C. C. A. D. C. B. Probex, 2012.

SILVA, B. Luciana. UCHÔA, F. A. Manoel. NASCIMENTO, N. do José. **Diversidade de insetos capturados em armadilhas MCPHAIL no Pantanal Sul-matogrossense**. Interbio. V.4, N. 1, 2010.

SHIROTA, Ricardo. GONZÁLEZ, M., V.. **Valoração do Parque Nacional Cerro Corá: aplicação do método de valoração contingente**. In.: 48º Congresso Sober. Piracicaba, 2009.

SOUZA, M. Marcia. **Moscas das frutas (Diptera: Tephritidea ) espécies de importância, análise faunística e flutuação populacional**. UFRP. Recife- PE, 2016.

SOUZA, S. Rodrigo. SILVA, C. do Jocimar. AZEVEDO, N. de Hermes. **Moscas das frutas no estado do Acre: estado da arte e praticas de estudo**. Embrapa Acre, Rio Branco – AC, 2013.

UCHÔA, A. Manoel. NICÁCIO, José. **New records of neotropical fruit flies (Tephritidea), lance flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritidae), and their host plants in the south pantanal and adjacent Areas, Brazil**. Entomological Society of America, 2010.

URAMOTO, K., MARTINS, D. S., AND ZUCCHI, R. A. 2008. **Fruit flies (Diptera, Tephritidae) and their associations with native host plants in a remnant area of the highly endangered Atlantic Rain Forest in the State of Espírito Santo, Brazil**. Bull. Entomol. Res. 98:457-466