

**Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Biológico
Programa de Pós-Graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no
Agronegócio**

**Diversidade e Sazonalidade de Tabanidae (Diptera) da Estação Quarentenária de
Cananéia e Bactérias Associadas**

Antonio Queiroz de Almeida Sampaio

Dissertação apresentada para a obtenção do título de
Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no
Agronegócio. Área de concentração: Avanço do
Conhecimento para a Sustentabilidade no Processo de
Produção Agropecuária.

São Paulo
2017

**Diversidade e Sazonalidade de Tabanidae (Diptera) da Estação Quarentenária de
Cananéia e Bactérias Associadas**

Obtenção do título de Mestre em Sanidade,
Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio

Área de concentração: Avanço do Conhecimento para a
Sustentabilidade no Processo de Produção Agropecuária

Orientadora:
Dra. Ana Eugênia de Carvalho Campos

Instituto Biológico

São Paulo
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Núcleo de Informação e Documentação – IB

Sampaio, Antonio Queiroz de Almeida.

Diversidade e sazonalidade de Tabanidae (Diptera) da Estação Quarentenária de Cananéia e bactérias associadas. / Antonio Queiroz de Almeida Sampaio.

- São Paulo, 2017.

53 p.

Dissertação (Mestrado). Instituto Biológico (São Paulo). Programa de Pós-Graduação.

Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema.

Linha de pesquisa: Biodiversidade: caracterização, interações, interações ecológicas em agroecossistemas.

Orientador: Ana Eugênia de Carvalho Campos.

Versão do título para o inglês: Diversity and seasonality of Tabanidae (Diptera) at Estação Quarentenária de Cananéia and associated bacteria.

1. Mutucas 2. Riqueza de espécies 3. Vetores 4. Região costeira
I. Sampaio, Antonio Queiroz de Almeida II. Campos, Ana Eugênia de Carvalho
III. Instituto Biológico (São Paulo). IV. Título.

IB/Bibl./2017/010

Dedico este trabalho a

Onofre e Amélia, meu Pai e minha Mãe, pelo carinho e estímulo aos estudos, desde o início. Gostaria de tê-los aqui, nesse momento!

Camila, minha filha,

Minha irmã, Ciça,

Meus irmãos Olavo e Onofre Jr. Vocês dois fazem falta!

AGRADECIMENTOS

À Dra. Ana Eugênia, Amiga e Orientadora, pela oportunidade de realizar esse trabalho.

À Simone, ao Adriano, ao Celso e ao Luiz pelo apoio e companheirismo nas capturas em Cananéia e na identificação das mutucas coletadas.

À Dra. Alessandra Nassar, à Renata e à Rosângela, pela orientação e ajuda na identificação das bactérias presentes nas mutucas.

À Dra. Patrícia Thyssen, pelos primeiros passos na identificação de dípteros.

Ao Dr. Inocêncio Gorayeb, pela ajuda fundamental na identificação das mutucas.

À Dra. Sílvia C. Martini Rodrigues, pela ajuda nas análises estatísticas.

Ao Mauro Monteiro, pelo fornecimento das informações meteorológicas.

Às Professoras e aos Professores do Instituto Biológico, pelo carinho e amizade aos alunos da Pós-graduação.

Aos Colegas pós-graduandos e Estagiárias, pela amizade e companheirismo.

Ao Dr. Mateus C. S. Araújo e à Dra. Helen M. de Q. Simões e demais Funcionários da Estação Quarentenária de Cananéia, por facilitarem nosso trabalho de coleta das mutucas.

Ao João Justi Jr. e ao Francisco José Zorzenon, pela amizade e atenção que sempre tiveram comigo.

“Perseverança,

Há que repeti-lo.

Não consiste em nunca cair, mas em levantar-se sempre”!

RESUMO

SAMPAIO, Antonio Queiroz de Almeida. **DIVERSIDADE E SAZONALIDADE DE TABANIDAE (DIPTERA) DA ESTAÇÃO QUARENTENÁRIA DE CANANÉIA E BACTÉRIAS ASSOCIADAS.** 2017.

Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2017.

Altas infestações por mutucas (Diptera: Tabanidae) causam transtornos a funcionários e animais na Estação Quarentenária de Cananéia (EQC), pertencente ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A EQC é única no Brasil, com a função de impedir a entrada de doenças exóticas trazidas por animais importados. As mutucas são reconhecidas como vetores mecânicos de agentes patogênicos, como vírus, bactérias, protozoários e helmintos e passam a ser um problema em uma estação de quarentena de animais, uma vez que podem atuar como vetores de agentes patogênicos exóticos, provenientes dos animais quarentenados. Diante deste cenário, esta pesquisa teve o objetivo de identificar e quantificar as espécies de mutucas presentes na EQC, a sua sazonalidade e pesquisar a presença de bactérias patogênicas em exemplares capturados. Para a análise de riqueza de espécies e sazonalidade, as coletas foram quinzenais, de 13/10/2015 a 13/10/2016, utilizando-se armadilhas Malaise dispostas permanentemente, em três pontos distintos, próximo aos animais quarentenados, junto à restinga e à beira do manguezal. Para a análise de bactérias associadas, as mutucas eram coletadas nas armadilhas, em frascos estéreis. Ainda, para avaliar as espécies que realizavam hematofagia sobre os animais e os horários de repasto sanguíneo, foram realizadas coletas de mutucas, sobre equino, nas quatro estações do ano. No total foram capturadas e identificadas 3.201 mutucas pertencentes às subfamílias Tabaninae e Chrysopsinae, com 12 gêneros, distribuídas em 29 espécies. Foi coletada uma espécie ainda não descrita. *Tabanus wokei* Fairchild, 1983 e *Stenotabanus (Stenotabanus) hyalinalis* Chaney, Hall & Gorayeb, 1999 foram coletadas pela primeira vez no estado de São Paulo, expandindo suas distribuições. Não houve diferença na composição de espécies capturadas de acordo com a posição escolhida para a disposição das armadilhas Malaise na EQC. Mesmo com os Tabanidae ocorrendo durante todo o ano, o verão e início da primavera apresentaram maior incidência de mutucas. Observou-se predominância dos gêneros *Tabanus* (Linnaeus, 1758) (61,42%), *Stenotabanus* (Lutz, 1913) (19,34%) e

Diachlorus (Osten Sacken, 1876) (9,47%). Estes três gêneros representam 90,23% da coleta total. Tabanídeos da espécie *Tabanus occidentalis* Linnaeus, 1758, foram os mais constantes e abundantes no período de coleta. Sobre equinos coletaram-se somente mutucas pertencentes à subfamília Tabaninae, com maior incidência no verão. A hematofagia ocorreu principalmente das 10 às 15 horas. Nos exames bacteriológicos, identificaram-se bactérias comuns, sempre presentes nos animais, sem riscos de surgimento de infecções graves que ameacem a saúde dos animais ou de pessoas.

PALAVRAS-CHAVE: Mutucas, riqueza de espécies, vetores, região costeira.

ABSTRACT

SAMPAIO, Antonio Queiroz de Almeida. **DIVERSITY AND SEASONALITY OF TABANIDAE (DIPTERA) AT ESTAÇÃO QUARENTENÁRIA DE CANANÉIA, AND ASSOCIATED BACTERIA.** 2017.

Master Degree in sanity, food and environmental safety in the Agribusiness – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2017.

High infestations by horseflies (Diptera: Tabanidae) cause nuisance to staff and animals in the Cananéia Quarantine Station (EQC), belonging to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply. The EQC is unique in Brazil, with the aim at preventing the entry of exotic diseases brought by imported animals. Horseflies are recognized as mechanical vectors of pathogens such as viruses, bacteria, protozoa and helminthes and become a problem in an animal quarantine station, since they can act as vectors of exotic pathogens from quarantined animals. In view of this scenario, this research had the objective of identifying and quantifying the species of Tabanidae present in the EQC, their seasonality and to investigate the presence of pathogenic bacteria in captured specimens. For the analysis of species richness and seasonality, the collections were made each fifteen days, from October 13, 2015 to October 13, 2016, using Malaise traps permanently arranged at three distinct points, near the quarantined animals, along the restinga and in the edge of the mangrove. For the analysis of associated bacteria, horseflies were collected in the traps in sterile flasks. Also, to evaluate the species that made hematophagy on the animals and the blood repast schedules, insects were collected on horses, in the four seasons of the year. In total, 3.201 specimens belonging to the subfamilies Tabaninae and Chrysopsinae, with 12 genera, distributed in 29 species. A species not yet described was collected. *Tabanus wokei* Fairchild, 1983 e *Stenotabanus (Stenotabanus) hyalinalis* Chaney, Hall & Gorayeb, 1999 were collected for the first time in São Paulo state, expanding both distributions. There were no differences in the composition of the species captured according to the Malaise traps positions at EQC. Tabanidae occurred during all the year, but summer and the beginning of spring showed higher horse flies' incidence. The trap installed next to the quarantined animals collected the largest quantity of horseflies (1346) and the one that was next to the mangrove captured the least (232). Next to the administrative area were captured another 1091 Tabanidae. The genera

Tabanus(Linnaeus) 1758 (61.42%), *Stenotabanus* (Lutz), 1913 (19.34%) and *Diachlorus* (Osten Sacken), 1876 (9.47%) were predominant. These three genera represented 90.23% of the total collection. Tabanidae of the species *Tabanus occidentalis* (Linnaeus, 1758), were the most constant and abundant in the collection period. On equine, only Tabaninae subfamily was captured, with major incidence on summer. The hematophagy occurred mainly from 10 am to 3 pm. Bacteriological tests have identified common bacteria, always present in animals, without the risk of serious infections that threaten the health of animals or people.

KEY WORDS: Horsefly, species richness, vectors, coast zone.

SUMÁRIO

	Página
Resumo	i
Abstract	iii
1. Introdução	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivo Geral	2
2.2. Objetivos Específicos	2
3. Revisão Bibliográfica	3
3.1. Dípteros Hematófagos	3
3.2. Família Tabanidae	3
3.2.1. Características Morfológicas e Biológicas de Tabanidae	4
3.2.2. Importância dos Insetos da Família Tabanidae	7
3.3. Habitat e Período de Ocorrência de Tabanidae	10
3.3.1. Percepção da Infestação de Tabanidae pela População de Cananéia	11
3.4. Cananéia	11
3.5. Estação Quarentenária de Cananéia	11
4. Material e Métodos	14
4.1. Coleta de Tabanidae	14
4.1.1. Coletas de Tabanidae em armadilhas	15
4.1.2. Coletas em Equino	18
4.2. Dados Meteorológicos	19
4.3. Identificação Taxonômica	19
4.4. Estudo de Sazonalidade	19
4.5. Avaliação Bacteriológica	20
5. Análises dos Resultados	23
6. Resultados e Discussão	24
6.1. Riqueza de Tabanidae na EQC	24
6.1.1. Dominância das espécies capturadas em armadilhas Malaise e sobre equinos	28
6.2. Sazonalidade e Abundância de Tabanidae na EQC coletados em armadilhas Malaise	29
6.3. Influência das variáveis climáticas e da posição das armadilhas na abundância de Tabanidae	32
6.4. Registro das espécies de mutucas que realizam hematofagia e período de atividade	33
6.5. Veiculação de Bactérias por Tabanidae na EQC	40
7. Conclusões	42
8. Considerações finais	44
9. Referências Bibliográficas	45
10. Atividades Extras Realizadas	53

1. Introdução

Presentes em todo o Brasil, os insetos da família Tabanidae (Diptera), conhecidos popularmente como mutucas, apresentam, na Região Neotropical, cerca de 1.170 espécies identificadas e outras espécies a se identificar.

As mutucas são insetos hematófagos e procuram o homem e os animais vertebrados para o repasto sanguíneo. Além do incômodo da picada, que é muito dolorida, também são conhecidos vetores de múltiplos patógenos (FERREIRA-KEPPLER; RAFAEL; GUERRERO, 2010; MAITY, A. et al. 2016).

Embora a colonização do Brasil tenha se iniciado pelo litoral, esta região foi pouco estudada pelos pesquisadores entomologistas, pois, apesar dos seus estudos incluírem a família Tabanidae, eles sempre deram mais atenção às áreas interioranas. O litoral brasileiro, rico em sua entomofauna, com certeza apresenta abundantes espécies a se identificar (GORAYEB, I. S. informação pessoal).

Cananéia, situada no litoral sul do estado de São Paulo, apresenta alta infestação por tabanídeos, que causam transtornos aos habitantes, turistas e animais dessa ilha, onde o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) instalou a Estação Quarentenária, que é única no Brasil.

A Estação Quarentenária de Cananéia (EQC) recebe animais importados que lá são observados para impedir a entrada de possíveis agentes patogênicos exóticos, que poderiam causar uma epidemia em nosso país.

O Brasil importa suínos vivos para reprodução, que são quarentenados na EQC, obedecendo a Instrução Normativa nº 31, editada em 10 de maio de 2002 (MAPA, 2017), visando certificar o estado de saúde desses animais, antes de liberá-los aos criatórios importadores. Aves ornamentais e outros animais importados também estão sujeitos à quarentena.

A presença de mutucas na EQC pode comprometer o trabalho de quarentena, caso esses insetos façam hematofagia em algum animal quarentenado e transmitam provável agente patogênico exótico a animais brasileiros.

Neste cenário, vale ressaltar o aspecto fundamental do planejamento sanitário, pois a concentração de unidade animal por área acarreta proximidade entre os animais, aumentando o risco de transmissão de doenças infectocontagiosas. Portanto, considerando-se a importância estratégica da pecuária na economia nacional, torna-se

fundamental a adoção de medidas para contribuir com a vigilância sanitária dos rebanhos.

Tendo em vista o pouco conhecimento que se tem a respeito da ocorrência e possíveis impactos de doenças passíveis de transporte por Tabanidae aos rebanhos brasileiros, são fundamentais os estudos que possam fornecer subsídios para a vigilância sanitária animal, visando determinar estratégias e medidas de controle e prevenção eficientes contra a ocorrência dessas doenças (MAITY, A. et al. 2016).

Diante do potencial dos insetos da família Tabanidae como vetores de doenças limitantes para a criação de animais de importância econômica, dos incômodos para populações humanas, do pouco conhecimento da diversidade de Tabanidae em Cananéia (SP) e da importante missão da Estação Quarentenária de Cananéia, justifica-se eleger o local como sítio de estudos destes dípteros.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Registrar os Tabanídeos na Estação Quarentenária de Cananéia e bactérias associadas.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar a riqueza de espécies de Tabanidae na EQC.
- Estudar a sazonalidade e abundância das espécies de Tabanidae presentes na EQC.
- Correlacionar a ocorrência das espécies de Tabanidae com as variáveis climáticas e a localização das armadilhas.
- Registrar as espécies de Tabanidae que realizam hematofagia e período de atividade.
- Identificar as bactérias associadas aos tabanídeos na EQC.

3 Revisão Bibliográfica

3.1. Dípteros Hematófagos

Os Dípteros são insetos que apresentam um par de asas, podendo ser hematófagos em algumas espécies, hábito que surgiu entre 100 a 105 milhões de anos, com duas origens prováveis: (i) adaptação de insetos associados a vertebrados, cujas peças bucais foram sendo modificadas para sugar sangue e (ii) adaptação à hematofagia em insetos que já possuíam peças bucais sugadoras (MARCONDES, 2011).

Os insetos hematófagos tiveram, ao longo da evolução, suas peças bucais desenvolvidas, tornando-se longas para perfurar a pele e formar canais, que injetam saliva e sugam o sangue. A hematofagia deve ser rápida, para o hospedeiro não perceber, nem reagir à presença do inseto. A saliva geralmente tem efeito anticoagulante, anestésico ou vasodilatador, visando facilitar a ingestão do sangue (MARCONDES, 2011).

Na Ordem Diptera encontram-se os mais importantes vetores de doenças infectocontagiosas humanas e veterinárias, auxiliando na disseminação e surgimento de epidemias (GRABOVAC; PETRIC, 2003), gerando perdas à economia pecuária (MAITY et. al. 2016).

As principais famílias de dípteros hematófagos são Simuliidae, Ceratopogonidae, Muscidae e Tabanidae (MARCONDES, 2011).

3.2. Família Tabanidae

A família Tabanidae, objeto deste trabalho, pertence à ordem Diptera, subordem Brachycera. Os insetos são popularmente chamados de mutucas, butucas ou moscas-do-cavalo, sendo conhecidas mais de 4.200 espécies no mundo. Na região Neotropical ocorrem cerca de 1.170 espécies, distribuídas em 65 gêneros, equivalente a cerca de 30% das espécies encontradas em todo o mundo (KROLOW; KRÜGER; RIBEIRO, 2007; TURCATEL, 2008).

No início do século 20, no Brasil, insetos da família Tabanidae foram estudados por Adolfo Lutz, que classificou e identificou várias espécies (BENCHIMOL; SÁ, 2006; COSCARÓN; PAPAVERO, 2009). Outros grupos de pesquisadores contribuíram para o estudo desses insetos, descrevendo suas características gerais e até propondo sua classificação (CARVALHO; RAFAEL, 2007).

Coscarón; Papavero (2009) indicaram, dentro da Região Neotropical, na família Tabanidae, a ocorrência de três subfamílias, com nove tribos, 71 gêneros e 1.179 espécies (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de tribos, gêneros e espécies nas três subfamílias da família Tabanidae, na Região Neotropical, segundo Coscarón; Papavero (2009).

Subfamílias	Tribos	Gêneros	Espécies
Chrysopsinae	3	4	97
Tabaninae	2	44	767
Pangoniinae	4	23	315

Para a determinação das subfamílias, tribos, gêneros e espécies de Tabanidae, usam-se chaves dicotômicas, as quais se baseiam nas características morfológicas dos insetos, como por exemplo: células das asas, cores do corpo, presença de faixas, apêndices das pernas, forma do tórax e abdome, forma das antenas, entre outras (FAIRCHILD, 1969; FAIRCHILD, 1983; TURCATEL; CARVALHO; RAFAEL, 2007 e COSCARÓN; PAPAVERO, 2009).

3.2.1. Características Morfológicas e Biológicas de Tabanidae

As mutucas são insetos grandes, podendo medir de 0,6 cm até pouco mais de 3,0 cm conforme a espécie Figuras 1 A e B). A maioria apresenta variação na cor, de marrom acinzentado a preto, sendo que algumas espécies podem ser verdes, amarelas ou até azul-metálicas. Faixas ou manchas também são observadas em seus corpos. (GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATTESTI, 2001; MULLEN; DURDEN, 2002; KOSMANN, 2007). A cabeça é mais larga que o tórax, as antenas não são muito longas, e as fêmeas apresentam, como característica, aparelho bucal picador-sugador bastante avantajado (TURCATEL; CARVALHO; RAFAEL, 2007).

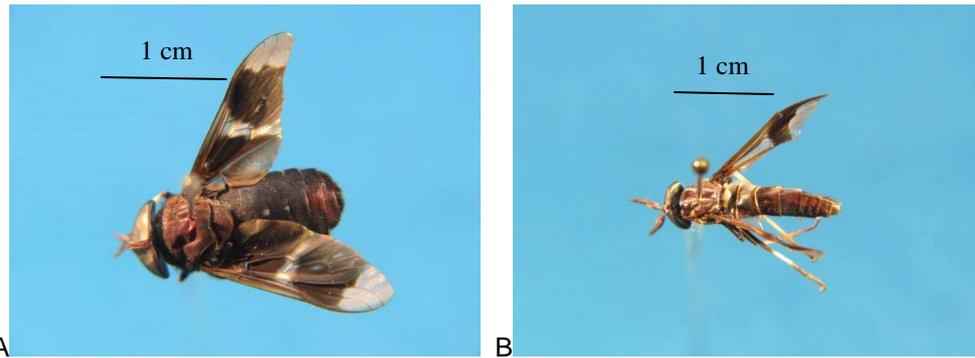


Figura 1 Exemplos de Tabanidae. A. *Catachlorops (Psalidia) furcatus* (Wiedemann), 1828; B. *Acanthocera longicornis* Fabricius, 1775
Imagens: Simone Bacilieri.

Os adultos são normalmente encontrados pousados na vegetação e raramente invadem residências, têm hábitos diurnos, sendo mais ativos em temperaturas elevadas. Temperaturas baixas poderiam inibir a atividade de vôo das mutucas. Caso a temperatura diminua abaixo de 22° C, cessam suas atividades (AMANO, 1985).

Enquanto os machos se alimentam de néctar das plantas, as fêmeas são hematófagas, utilizando o sangue do homem e de outros animais para a maturação de seus ovos, fazendo a hematofagia a cada três ou quatro dias. Mesmo a maioria das fêmeas requerendo sangue para a produção de ovos em várias espécies há registro de autogenia, isto é, a produção de ovos, sem necessidade de ingestão de sangue. As fêmeas anaotogênicas de tabanídeos são agressivas na hematofagia, e laceram a pele com as porções serrilhadas do aparelho bucal, para o hospedeiro sangrar e assim poder ingerir o sangue empochado, causando irritação ao animal picado (FOIL; HOGSETTE, 1994; MULLEN; DURDEN, 2002; NALEN et al., 2015).

As fêmeas também sobrevivem se alimentando de néctar das plantas (MULLEN; DURDEN, 2002; TURCATEL; CARVALHO; RAFAEL, 2007; AHID, 2009). Em *Esenbekia* Rondani, 1863 spp., por exemplo, as fêmeas podem ser, ou não, hematófagas (BURGER, 2009).

As mutucas são, aparentemente, mais atraídas pelas cores escuras, atacando mais os animais de pelagem negra, devido à polarização da luz (EGRI et al., 2012). Fêmeas adultas possuem apurado sistema visual e quimiorreceptores, que facilitam a localização dos animais utilizados no repasto sanguíneo (GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATTESTI, 2001; SILVA; KROLOW, 2013). As listras das zebras aparentam trazer vantagens a estes animais, por atrair menos moscas do que os animais de cor homogênea (EGRI et al., 2012).

As fêmeas de tabanídeos procuram vegetação próxima à água ou terrenos encharcados para colocar massas de 100 a 1.000 ovos (Figura 2), que aí encubam, por cerca de três dias.



Figura 2: Massa de ovos de Tabanidae. (Imagem - www.diptera.info)

Foil; Hogsette (1994) afirmaram que para a manutenção da população de mutucas, basta haver sucesso em apenas 2% da oviposição!

Suas larvas (Figura 3) vivem em áreas alagadas ou com acúmulo de água (GOODWIN; DREES, 1996,HERCZEG et al., 2015). Conforme a espécie, as larvas de Tabanidae são predadoras, alimentando-se dos líquidos corpóreos de larvas de pequenos artrópodes ou detritos orgânicos diversos. Elas podem ser vistas, frequentemente, praticando canibalismo na indisponibilidade de alimento (FERREIRA; RAFAEL, 2006), porém se desconhecem os hábitos alimentares de todas as espécies. A duração da fase de larva pode ser de um a três anos, passando por mais de dez estádios.



Figura 3: Larva de Tabanidae (Imagem - bugguide.net)

A fase de pupa (Figura 4) pode durar de uma a três semanas, quando emergem os adultos, os quais vivem no máximo dois meses, período em que causam os transtornos aos animais e ao homem. As duas formas imaturas de Tabanidae, larvas e pupas, são de difícil localização, o que dificulta seus estudos (GUIMARÃES; TUCCI;

BARROS-BATTESTI, 2001; MERRITT; COURTNEY; KEIPER, 2013;RAFAEL, 1982; COSCARÓN; PAPAVERO, 2009; BURGER, 2009).



Figura 4: Pupa de Tabanidae. (Imagem -www.diptera.info)

Segundo Godoi; Rafael (2007) os tabanídeos são mais conhecidos na fase adulta por meio das fêmeas. Apenas cerca de 50 espécies foram descritas a partir das formas imaturas ou dos machos.

O pouco conhecimento de machos de Tabanidae é consequência de seu hábito de se alimentar em flores, por não se aproximarem do homem e outros vertebrados, por se abrigarem em partes altas das florestas ou por ficarem à espera das fêmeas em áreas restritas. Estes costumes dificultam as capturas, levando ao pouco conhecimento destes indivíduos e sua baixa presença em coleções (KROLOW et al.2012).

3.2.2. Importância dos Insetos da Família Tabanidae

As espécies pertencentes à família Tabanidae causam vários problemas ao homem e animais, principalmente os de produção, como bovinos, suínos e equinos. Dentre os problemas observados, destacam-se o estresse pela picada, perda de peso, complicações no local da picada, transmissão de diferentes tipos patógenos e reações alérgicas (HANSENS, 1979; QUERCIA et al., 2009; STEINMAM, 2012; BALDACCHINO, 2014; 2017).

O estresse causado aos animais está relacionado ao fato de ser a probóscide de Tabanidae muito grande, o que acarreta dor no local da picada. Em regiões de criação de animais, quando a infestação de Tabanidae é muito alta, o incômodo e o estresse causados pelas picadas podem fazer com que os animais deixem de se alimentar adequadamente, podendo causar perda de peso e menor produção, trazendo prejuízos econômicos à pecuária (BASSI; CUNHA; COSCARÓN, 2000; GUIMARÃES; TUCCI; BARROS-BATTESTI, 2001; MERRITT; COURTNEY; KEIPER, 2003). Baldacchino

et al. (2014) observaram que a reação de defesa mais comum em bovinos atacados por mutucas é o movimento das pernas.

Com relação às complicações no local da picada, podem ser observadas infecções causadas por diferentes bactérias, como também podem acontecer miíases cutâneas por infestação de larvas de outros insetos (BASSI; CUNHA; COSCARÓN, 2000). Isto ocorre porque, quando a fêmea de Tabanidae deixa o hospedeiro, o ponto picado continua sangrando, em vista de sua grande probóscide e pela presença de substâncias anticoagulantes na saliva, deixando a área lesada exposta. O sangue pode atrair fêmeas da mosca-da-bicheira, *Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858(Diptera: Calliphoridae), a qual voa até o animal, para depositar seus ovos na ferida, instalando-se por consequência, uma miíase. Tabanidae também pode ser vetor mecânico de ovos da mosca-do-berne, *Dermatobia hominis* Linnaeus Jr., 1781(Diptera: Cuterebridae), uma vez que as fêmeas dessa espécie não ovipõem diretamente sobre o hospedeiro, mas colocam seus ovos fortemente aderidos ao abdome de outros insetos, incluídos os insetos da família Tabanidae, que os transportam até o animal a ser parasitado, instalando-se, assim, essa outra miíase (FREITAS et al., 1981).

Ainda, tem que se considerar a transmissão de doenças sistêmicas. Os insetos da família Tabanidae são vetores de grande importância, associados à transmissão de vários agentes patogênicos (KRINSKY, 1976; LUZ-ALVES et al., 2007; BALDACCHINO, 2013; 2017;HERCZEG et al., 2015). A fêmea, ao fazer a hematofagia, picando um animal infectado, pode ter aderido à sua probóscide vírus, bactérias ou helmintos. Como sua picada é muito dolorida, o repasto é interrompido com frequência por ação do hospedeiro, obrigando-a a procurar outro animal, para terminar a ingestão de sangue.Quando a fêmea reinicia o repasto em um novo hospedeiro, pode haver liberação do agente patogênico, que estava aderido à sua probóscide (DAVIES, 1990; LUZ-ALVES et al., 2007).

O pico de população da maioria das espécies, incluídas as espécies com maior potencial de transportar micro-organismos, dá a entender que a estação chuvosa é a mais favorável à proliferação e transmissão de agentes patogênicos (BARROS, 2001).

A proximidade entre hospedeiros infectados e suscetíveis favorece a transmissão mecânica de agentes patogênicos, independente do agente envolvido (FOIL, 1989).

Em trabalho pioneiro, realizado no nordeste do estado do Pará, no bairro da Terra Firme em Belém, na cidade de Ananindeua e no município de Santa Bárbara, Luz-

Alves (2007) isolou 24 espécies de bactérias transportadas por Tabanidae. Das bactérias encontradas, ele destacou:

Staphylococcus spp. – com mais de 30 espécies, vive normalmente sobre a pele, mas pode ser também encontrada nos intestinos. É oportunista e provoca patologias em humanos e outros mamíferos. Contamina alimentos, provocando vômitos, sendo maior risco para idosos e crianças. *S. aureus* Rosenbach, 1884 é a bactéria que causa maiores problemas (COHEN, 1991).

Streptococcus spp. – apresenta diferentes espécies que podem causar faringite, meningite, pneumonia, abscesso dentário, endocardite, mastite em bovinos e garrotilho em equinos, entre outras. Vive normalmente em animais e humanos, podendo causar doenças subagudas, agudas e crônicas no trato respiratório e urinário (PATTERSON, 1991).

Enterobacter cloacae Jordan, 1890 – vive, normalmente, no trato gastrointestinal de animais e de humanos. É oportunista, podendo causar bacteremia e diferentes infecções respiratórias, oftálmicas, na pele, no trato urinário, endocardite e eventualmente, septicemia. É risco para debilitados, idosos e crianças, principalmente se estiverem hospitalizados (GUENTZEL, 1991).

Serratia marcescens Bizio, 1819 – bactéria oportunista, que habita os tratos respiratório e urinário de adultos. É importante em infecção hospitalar, principalmente neonatal, podendo ser transmitida por equipamentos ou pelas mãos dos atendentes (BERTHELOT et al., 1999).

Importante, também, é a transmissão do vírus da Anemia Infecciosa Equina (AIE) (KRINSKY, 1976). Vários estudos têm demonstrado a capacidade de Tabanidae em transmitir este vírus, tanto a partir de animais com sintomatologia aguda como de animais assintomáticos. AIE é infecção exclusiva de equinos, persistente, incurável, de notificação obrigatória (VARGAS, 2008; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2013), causada por vírus da família Retroviridae, gênero *Lentivirus*. Além da AIE, já foram descritas outras doenças mecanicamente transmitidas por Tabanidae como, por exemplo, tripanossomoses causadas por *Trypanosoma* spp. (KRINSKY, 1976; FOIL, 1989; HERCZEG, 2015).

Podem ainda ocorrer processos alérgicos devido à picada de Tabanidae. Componentes alergênicos, presentes na saliva desses insetos, foram coletados na glândula salivar de espécies de *Chrysops* Meigen, 1803 (STEINMAM, 2012). Na Itália, cinco minutos após ser picado por *Tabanus bovinus* (Linnaeus), 1758, um homem de 51

anos entrou em choque anafilático, apresentando paralisia generalizada, urticária, parestesia da cavidade oral e pernas, seguida de perda de consciência (QUERCIA et al., 2009).

Em vista de todos os danos que os insetos da família Tabanidae podem causar, principalmente em relação a animais de criação, o seu conhecimento é de suma importância.

3.3. Habitat e Período de Ocorrência de Tabanidae

Para que se possa fazer o manejo e controle de Tabanidae de forma adequada, é importante identificar as espécies presentes na região considerada, além de se conhecer suas características biológicas, comportamentais e a sazonalidade (BASSI; CUNHA; COSCARÓN, 2000).

Também é importante conhecer as características do local em que eles se encontram. É sabido que a frequência de Tabanidae atacando os animais em busca de repasto sanguíneo é influenciada por fatores ambientais, como a temperatura, a umidade do ar e a intensidade da luz (SILVEIRA NETO et al., 1976; LUZ-ALVES et al., 2007; HERCZEG et al., 2015), bem como a altitude, com alguns insetos preferindo locais baixos e outros preferindo locais altos, acima de 1.800 m, chegando até a 3.035 m (SCASTA, 2015).

O parasitismo dos rebanhos é problema global, principalmente em regiões úmidas, de baixa altitude, com clima tropical em que ocorrem temperaturas que favorecem o desenvolvimento das larvas (WALLER, 1997, MALDONADO-SIMÁN et al. 2006).

Baldacchino et al. (2014), na França, observaram que a quantidade de mutucas pousadas nos hospedeiros era relacionada ao clima e a altitude, sem influência das estruturas do ambiente, e, estava associada a altas temperaturas com ventos fracos ao meio do dia, mas com variações entre as espécies.

Estudos sobre as espécies de Tabanidae na Amazônia Oriental mostraram que várias delas, como *T. occidentalis* var. *modestus* (Kröber), 1931 e *T. occidentalis* var. *dorsovittatus*, Macquart, 1855 são encontradas durante o ano todo, com pico de incidência em setembro e outubro, respectivamente, relacionando a sazonalidade das espécies mais abundantes com fatores climáticos (FERREIRA-KEPPLER; RAFAEL; GUERRERO, 2010). Em estudo sobre a sazonalidade de Tabanidae feito por Oliveira et

al. (2007), na Reserva Florestal Adolpho Ducke, em Manaus (AM) observou-se maior incidência de *Philipotabanus stigmatalis* (Kröber), 1931, com 37,9% de ocorrência, sendo que a presença das cinco diferentes espécies coletadas variava durante o ano, influenciada pela umidade e pela pluviosidade. Estes estudos demonstram a importância do conhecimento das características de cada região, uma vez que estas podem influenciar a ocorrência e a atividade das espécies de Tabanidae.

Segundo Foil; Hogsette (1994) a utilização de repelente é a única estratégia química para diminuir a infestação por mutucas nas criações. Afirmaram, ainda, que o uso de armadilhas pode ser empregado visando retirar tabanídeos do ambiente.

3.3.1. Percepção da Infestação de Tabanidae pela População de Cananéia

A população de Cananéia acredita que o dia 2 de novembro marca o início da proliferação das mutucas, que dura o restante do mês. A percepção da presença de Tabanidae pelos habitantes da região só acontece durante este mês, conforme conversas com pessoas da cidade.

3.4. Cananéia

De acordo com o IBGE (2017 A), a vila de Cananéia foi criada no ano de 1601, no extremo sul do litoral do estado de São Paulo. No dia 06 de julho de 1895 foi elevada à condição de cidade, pela lei municipal número 5, recebendo o nome de São João Cananéia. Em 20 de dezembro de 1905 passou a chamar-se, simplesmente, Cananéia, pela lei número 975. O censo do IBGE de 2010 computou sua população em 12.226 habitantes. Em 2016, estima-se que tenha chegado a 12.606 moradores. (IBGE 2017 B).

3.5. Estação Quarentenária de Cananéia - EQC

Estações quarentenárias são locais necessários para a vigilância sanitária de animais importados, antes que sejam liberados aos seus destinos dentro de um território, visando proteger o País de eventuais ingressos e disseminação de doenças de alto impacto econômico (MAPA, 2017).

A Estação Quarentenária de Cananéia (Figuras 5 e 6) localizada no município de Cananéia (SP), pertence ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

(MAPA). Foi criada pelo Decreto Presidencial n.º 69.522, de 09 de novembro de 1971, e regulamentada pelas Portarias Ministeriais n.º 300 e 301, ambas de 23 de setembro de 1980; Portaria SDSA n.º 001, de 20 de março de 1981, e pela Portaria Ministerial n.º 243, de 02 de agosto de 1984.

Com cerca de 1.510 hectares, a EQC foi construída em área isolada ao sul da Ilha de Cananéia, distanciando, aproximadamente 7 km da cidade. Em termos de isolamento, a EQC tem localização privilegiada, por estar na porção sul da ilha, local em que não há habitantes. Sua área interna é limitada por extensa mata e um braço de mar que separa a porção insular do município de Cananéia da porção continental. Tem ainda, como via de acesso, apenas uma estrada, com 6 km de extensão, permitindo, assim, melhor controle do trânsito de animais e pessoas.

No Brasil, a Estação Quarentenária de Cananéia é o único estabelecimento regulamentado pelo MAPA, para receber animais importados e para emissão de certificado sanitário.

A área onde os animais ficam quarentenados é composta de bloco fechado para contenção de aves ornamentais (figura 6) e uma área com currais abertos, onde os animais ficam expostos e um bloco fechado e climatizado, para contenção de suínos.



Figura 5: Vista aérea da EQC (arquivo EQC)



Figura 6: Quarentenário de aves na EQC(arquivo EQC).

Segundo reclamações e informações dos funcionários, a população de Tabanidae na região da EQC é muito grande, o que levou seus responsáveis a procurar meios e estratégias para identificação e controle da infestação, diante da importância sanitária e econômica do local. Neste sentido, medidas baseadas no conhecimento da riqueza de espécies e da sazonalidade de Tabanidae tornaram-se imprescindíveis para a vigilância entomológica, epidemiológica e sanitária, uma vez que pouco se sabia sobre as populações destes dípteros existentes no local.

Preocupados com a extensão e importância desse problema, a EQC se uniu ao Instituto Biológico (IB), com o objetivo de tentar solucionar o problema. Neste sentido, inicialmente seria necessário conhecer a riqueza de espécies, a flutuação populacional dos insetos, correlacionando-os a fatores abióticos, fundamentais na análise sanitária, o que orientaria trabalhos futuros para a escolha da melhor estratégia de controle de Tabanidae na região.

Outro ponto considerado foi a possibilidade dos insetos da família Tabanidae transportarem mecanicamente agentes patogênicos. Diante disso, tornou-se necessária a pesquisa da presença e identificação de bactérias nos corpos dessas mutucas. Este aspecto do estudo é relevante, considerando-se que a região apresenta fatores favoráveis ao surgimento de doenças, como grande concentração de animais de diferentes procedências e condições climáticas favoráveis aos insetos vetores, facilitando sua proliferação.

4. Material e Métodos

Para as diferentes ações desse estudo, foi utilizado material diverso e métodos específicos para cada objetivo desejado: Coletas dos tabanídeos para registro da riqueza de espécies, identificação das espécies de mutucas que efetivamente realizam hematofagia e análise de bactérias associadas aos insetos.

A pesquisa foi autorizada pelo Ministério do Meio Ambiente/SISBIO sob o número 4882-1, uma vez que a Estação Quarentenária de Cananéia localiza-se dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) Cananéia-Iguape-Peruíbe, Unidade de Conservação Federal.

4.1. Coleta de Tabanidae

As coletas dos tabanídeos na Estação Quarentenária de Cananéia foram feitas utilizando-se armadilhas Malaise, bem como sobre um equino, com auxílio do Médico Veterinário, Dr. Celso Alberto Gonçalves da Coordenadoria de Defesa Agropecuária – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, juntamente com os pesquisadores do Instituto Biológico. A periodicidade das coletas nas armadilhas, que ficaram permanentemente dispostas no campo, foi quinzenal. No total, foram realizadas 26 coletas nas armadilhas (Tabela 2).

Dutra (1993) concluiu que a armadilha Malaise é seletiva para Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera, tornando-a conveniente para o presente estudo de Tabanidae.

A metodologia está mais detalhada no item 4.1.1.

Tabela 2 – Datas das 26 coletas de tabanídeos em armadilha Malaise na Estação Quarentenária de Cananéia.

	<i>Meses</i>	<i>Dias</i>
2015	<i>outubro</i>	26
	<i>novembro</i>	13 e 27
	<i>dezembro</i>	09 e 21
	<i>janeiro</i>	04 e 18
2016	<i>fevereiro</i>	02 e 17
	<i>março</i>	02, 18 e 30
	<i>abril</i>	13 e 27
	<i>maio</i>	12 e 25
	<i>junho</i>	07 e 22
	<i>julho</i>	06 e 20
	<i>agosto</i>	03, 17 e 31
	<i>setembro</i>	14 e 28
	<i>outubro</i>	13

As coletas no equino aconteceram nas quatro estações do ano, e estão detalhadas no item 4.1.2.

4.1.1. Coletas de Tabanidae em Armadilhas - registro da riqueza de espécies

Para realizar as coletas foram instaladas três armadilhas Malaise, em três pontos distintos da EQC:

- Armadilha A - (S-25° 02' 07,2'' W-047° 59' 21,7'') próximo ao prédio administrativo,
- Armadilha B – (S-25° 01' 32,5'' W-047° 58' 59,1'') nos arredores do manguezal,
- Armadilha C - (S-25° 01' 50,5'' W-047° 59' 08,0'') próximo ao local de confinamento dos animais.

Os pontos A e C tinham a Mata Atlântica como vegetação circundante, enquanto o ponto B localizava-se próximo ao manguezal (Figura 7).

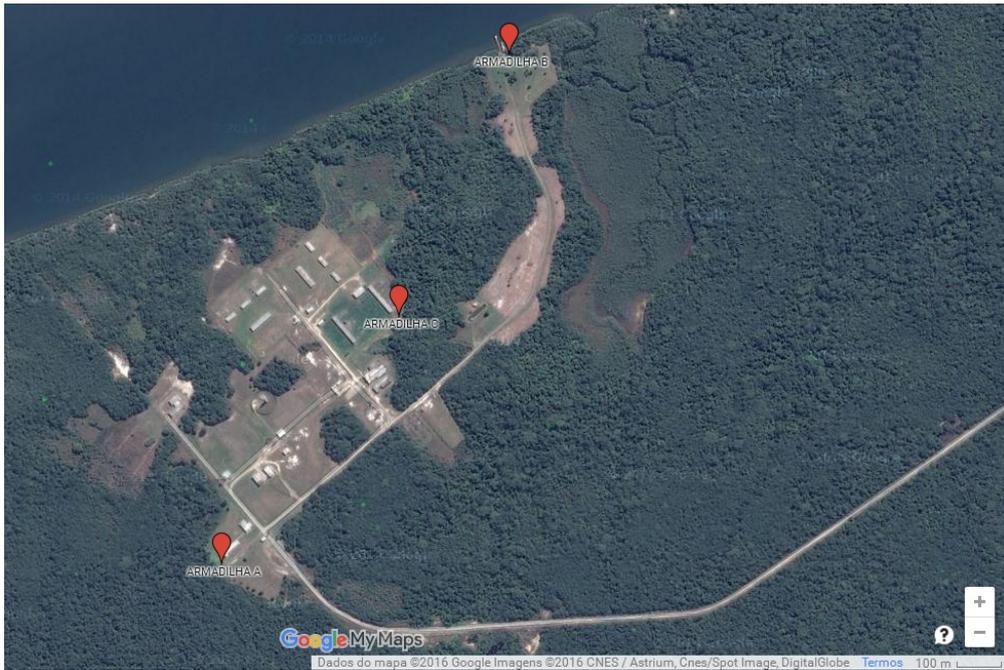


Figura 7– Vista aérea da EQC com as localizações das armadilhas. (Google Maps – acesso julho/2016)

A armadilha A estava a cerca de 100 metros do escritório, relativamente próximo às pessoas que trabalham na EQC. A Armadilha C estava a menos de 50 metros dos animais quarentenados, enquanto a armadilha B estava distante de qualquer ajuntamento animal ou humano. A hipótese é de que a proximidade de animais e humanos poderia favorecer a captura de maior quantidade de mutucas nas armadilhas A e C.

A distância entre as armadilhas A e C e entre as armadilhas C e B era de aproximadamente 600 metros. Entre as armadilhas A e B a distância ficava próximo a 1.200 m.

A armadilha Malaise (Figuras 8 e 9) é de passagem (FERREIRA-KEPLER; RAFAEL; GUERRERO, 2010) interrompendo o voo dos insetos, que para tentar escapar, sobem em direção ao ponto mais alto e mais claro dessa armadilha, caindo no frasco coletor, que contém álcool a 70% para preservá-los até a data da coleta e remessa ao laboratório do IB, em São Paulo (SP).



Figura 8: Armadilha Malaise disposta na EQC para interceptação de voo de insetos (arquivo pessoal).



Figura 9: detalhe do frasco coletor da armadilha Malaise, com mutuca aprisionada (arquivo pessoal).

Nos três pontos de captura de mutucas não se utilizou qualquer atrativo nas armadilhas Malaise.

As coletas nessas armadilhas foram realizadas, sempre que possível, a cada 15 dias, pelo período de um ano, com a montagem em 13 de outubro de 2015 e término em 13 de outubro de 2016, conforme mostrado na Tabela 2, no item 4.1. A cada coleta, todos os insetos capturados, independente da ordem, família ou espécie, foram preservados em álcool a 70%. O material foi identificado quanto à data, local e responsável pela coleta e enviado, ao Instituto Biológico, onde as mutucas foram separadas e identificadas. De cada espécie de Tabanidae registrada, alguns indivíduos estão preservados em alfinete entomológico, devidamente identificados e serão depositados em quatro coleções, (i) Coleção Entomológica “Adolph Hempel” do Instituto Biológico (CEAH); (ii) Coleção Entomológica do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); (iii) Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e (iv) Coleção Entomológica do Museu de Zoologia da Unicamp “Adão José Cardoso” (ZUEC). Insetos não alfinetados estão preservados em via úmida e mantidos na Unidade Laboratorial de Referência em Pragas Urbanas do Instituto Biológico.

Os demais insetos capturados nas armadilhas foram enviados à Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) aos cuidados da Dra. Patrícia Jacqueline Thyssen, que identificará aqueles pertencentes à ordem Diptera até espécie e os demais, ao menos, até ordem. Após essas identificações, os insetos serão depositados na Coleção Entomológica do Museu de Zoologia da Unicamp “Adão José Cardoso”.

4.1.2. Coletas em equino - identificação das espécies que efetivamente realizam hematofagia e horário de atividade

Visando avaliar quais mutucas procurariam animal para repasto sanguíneo e o seu período de atividade, foram realizadas quatro coletas em equino, sendo uma em cada estação: verão, outono, inverno e primavera de 2016. Essas coletas, feitas com auxílio de puçá (Figura 10), aconteceram em datas determinadas, das 6às 18horas, período com luminosidade e de ação dos tabanídeos (Tabela 3).



Figura 10– Puçá para a coleta de mutucas sobre equino.

Tabela 3 – Datas das coletas de mutucas em equino na EQC.

Estações	2016			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Datas da coleta	2 e 3/Fev.	27 e 28/Abr.	10 e 11/Ago.	4 e 5/Out.

Devido ao estresse sofrido pelo animal na captura piloto, durante 12 horas em um mesmo dia, alteramos as durações das demais coletas, respeitando-se o horário pré-estabelecido de doze horas em cada coleta. As coletas foram feitas em duas etapas de seis horas cada, sendo o período das 12 às 18 horas no primeiro dia e o período das 6 às 12horas, no segundo dia. Nessas coletas, o animal ficou mais tranquilo durante as seis horas de trabalho, em cada um dos dois dias, mostrando-se este método mais conveniente.

Em todas as coletas em equino, as mutucas foram armazenadas em 24 frascos Falcon contendo álcool 70%, que foram identificados por horário de coleta, a cada 30 minutos (ex.: 6:00h, 6:30h, 7:00h... 17:30h) para facilitar o armazenamento dos exemplares coletados e possibilitar conhecer o período de maior atividade das mutucas.

4.2. Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos de Cananéia (pluviosidade, umidade relativa do ar, temperatura e luminosidade), no período das coletas, foram fornecidos pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), que possui Estação Meteorológica nessa cidade. Os dados médios de temperatura, umidade relativa, pluviosidade e luminosidade, por estação do ano, foram comparados com as quantidades de Tabanidae coletadas em cada estação do ano em cada armadilha, para verificar se há influência climática sobre a infestação de mutucas.

4.3. Identificação taxonômica

A identificação das espécies da família Tabanidae foi feita utilizando-se a chave dicotômica de Coscarón; Papavero (2009), que abrange espécies identificadas na região Neotropical. Para confirmação da identificação das espécies capturadas, o autor desta dissertação deslocou-se a Belém – PA levando exemplares coletados. Lá, foi treinado pelo Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb no Museu Paraense Emílio Goeldi. Os exemplares levados foram montados em alfinetes entomológicos, para facilitar o manuseio durante a identificação e posterior incorporação dos exemplares às Coleções Entomológicas referidas no item 4.1.1. Os insetos identificados no MPEG serviram como referência para a identificação das mutucas coletadas nas datas subsequentes. Os insetos que não corresponderam a essas referências foram determinados utilizando-se a mesma chave para identificação de espécies e enviados ao Dr. Gorayeb, para confirmação ou correção das identificações.

Também foram realizadas visitas às coleções entomológicas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e do Instituto Biológico, visando comparar e confirmar as identificações com Tabanidae dessas coleções.

4.4. Estudo de Sazonalidade e Abundância de Mutucas

A quantidade total de tabanídeos capturados nas armadilhas, em cada estação do ano, foi analisada e associada com as condições meteorológicas anotadas na primavera/2015, verão, outono, inverno e primavera/2016, permitindo a indicação da distribuição sazonal das mutucas. A primavera aparece duas vezes nas tabelas devido ao

início das coletas ter acontecido na segunda metade da primavera de 2015 e terminado na primeira metade da primavera de 2016.

Também, visando verificar a sazonalidade dos tabanídeos, as coletas em equino foram realizadas nas quatro estações do ano, capturando as mutucas, que vinham fazer o repasto sanguíneo no animal, sempre no período de doze horas, em cada coleta.

4.5. Avaliação bacteriológica

A avaliação bacteriológica seguiu a mesma metodologia utilizada por Luz-Alves et al. (2007).

As mutucas utilizadas para as análises bacteriológicas foram coletadas diretamente nas armadilhas Malaise, usando-se frascos Falcon estéreis. Para evitar contaminação, colocou-se uma mutuca por frasco. Não se utilizou álcool nessas coletas, evitando matar as bactérias presentes, o que mascararia os resultados bacteriológicos. Elas foram conservadas refrigeradas, para não haver modificação das bactérias presentes em cada mutuca coletada, e levadas em até 24 horas ao laboratório de bacteriologia, para a realização das análises.

A presença de bactérias em diferentes partes do corpo dos tabanídeos foi estudada seguindo três procedimentos:

1 – utilizando cabine de fluxo laminar para estudo de bactérias que poderiam estar presentes no corpo todo, as mutucas foram maceradas em um gral com solução salina estéril (0,85%) e, em seguida, 10 µL da suspensão foram semeados em ágar sangue de carneiro 5% e em ágar MacConkey (Figuras 11 a 13), e 500 µL da suspensão foram adicionados ao caldo Tioglicolato de sódio com Resazurina, incubados a $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas;

2 - para o estudo das bactérias que poderiam estar presentes na superfície do corpo, as mutucas foram lavadas separadamente nos mesmos tipos de meios de cultura, acima referidos, incubadas a 36°C por 24 a 48 horas;

3 - no estudo das bactérias existentes nas vísceras, as mutucas foram expostas à luz ultravioleta (UV) por 30 minutos e, em seguida, dissecadas, utilizando tesoura entomológica, pinça e estilete esterilizados. As vísceras foram maceradas e cultivadas nos meios de cultura já citados, incubadas a 36°C por 24 a 48 horas.

Todos os procedimentos bacteriológicos foram realizados no Laboratório de Bacteriologia Geral do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Sanidade Animal do Instituto Biológico, com orientação da Dra. Alessandra Figueiredo de Castro Nassar.

Dos caldos tioglicolatos que apresentaram crescimento bacteriano (turbacão do meio), 10 µL de cada foram semeados nos meios de cultura ágar sangue e MacConkey, incubados a 36° C por 24 horas. As identificações bacterianas foram realizadas por meio da prova de catalase, oxidase, glicose, lactose, manitol, maltose, indol, citrato de Simmons, nitrato, ureia, fenilalanina e os testes de motilidade (Figura 14) (QUINN et al., 2005; KONEMAN et al., 2008).

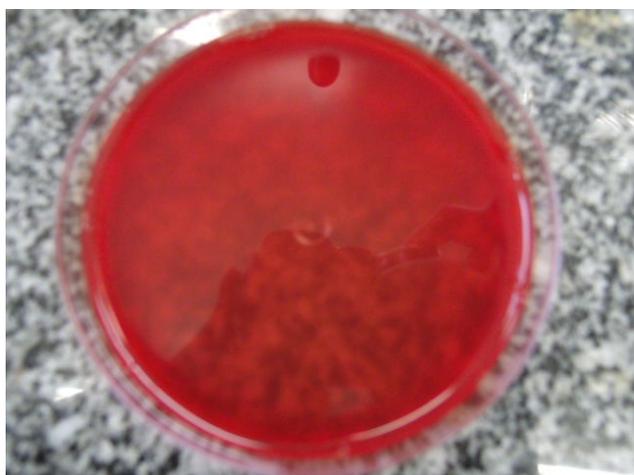


Figura 11– Placa de Ágar Sangue para o cultivo de bactérias isoladas de mutucas.



Figura 12– Crescimento bacteriano em placa de Ágar Sangue.



Figura 13– Semeadura de bactérias isoladas de mutucas em Agar MacConkey



Figura 14– Tubos para provas de identificação bacteriana.
(Figuras 11 a 14– arquivo pessoal)

5. Análise dos Resultados

Ao final das coletas em armadilhas e equino, analisaram-se a dominância e a constância das espécies coletadas.

A dominância das espécies foi determinada pelo total de tabanídeos coletados, utilizando-se a fórmula $D\% = (i/t) \times 100$. (i = número de indivíduos da espécie considerada e t = número de mutucas capturadas). Ott e Carvalho (2001) classificam a dominância como:

- Eudominante – acima de 10% (EU)
- Dominante – de 5 a 10% (DM)
- Subdominante – de 2 a 5% (SD)
- Eventual – de 1 a 2% (EV)
- Rara – abaixo de 1% (RR)

Para o cálculo do índice de constância, utilizou-se a fórmula $C = (p/N) \times 100$. (p = número de amostras da espécie considerada e N = total de amostras estudadas). Conforme o valor de C classificam-se as amostras em três categorias de constância (SILVEIRA NETO; NAKANO; BARDIN; VILLA NOVA, 1976):

- Constante ($C > 50$)
- Acessória ($25 < C < 50$)
- Acidental ($C < 25$).

Para verificar se houve diferença com relação às espécies capturadas entre as armadilhas dispostas nos três locais, em cada estação do ano, foi utilizado o Teste de Friedman.

O teste de Kruskal-Wallis verificou se houve diferença entre o número de indivíduos coletados nas várias armadilhas e nas diferentes estações.

Visando verificar qual das variáveis (Temperatura, Umidade Relativa, Luminosidade) é mais importante sobre o total de mutucas por estação, utilizou-se o teste de Regressão Passo a Passo (StepWise) Progressiva.

6. Resultados e Discussão

6.1. Riqueza de Tabanidae na EQC

A riqueza de espécies de tabanídeos foi registrada no período de outubro de 2015 a outubro de 2016 com base na captura dos insetos por meio das armadilhas Malaise e sobre equino.

Foi coletado um total de 3.201 espécimes, distribuídas em 29 espécies pertencentes a 12 gêneros. As espécies capturadas estão incluídas em duas subfamílias, Crhysopsinae e Tabaninae (Tabela 4). Embora no Brasil existam várias espécies de Pangoniinae, na EQC não foi coletado qualquer espécime dessa subfamília.

Na subfamília Crhysopsinae, apenas o gênero *Crhysops* foi registrado, com quatro espécies, tendo sido possível identificar apenas uma em nível específico. Das quatro, uma é nova espécie, que está em processo de descrição com o auxílio do Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb, pesquisador do Museu Emílio Goeldi, em Belém – PA.

A subfamília Tabaninae apresentou maior diversidade, com onze gêneros, representados por 25 espécies (Tabela 4).

De todos os gêneros registrados, *Tabanus* Linnaeus, 1758 foi o mais diverso em número de espécies (oito espécies), com abundância alta, tendo sido coletados 1.917 indivíduos, representando 59,93% do total de espécimes capturados. Este é um gênero bastante comum de mutucas no Brasil, com registros em pesquisas realizadas anteriormente por outros autores. Em estudo conduzido por Barros (2001) no Pantanal Sul Mato-Grossense, as espécies pertencentes a este gênero compuseram 72,30% das mutucas coletadas. Ferreira-Kepler; Rafael; Guerrero (2010) também relataram a presença de espécies deste gênero na Amazônia Oriental durante todo o ano em que foram realizadas coletas.

O gênero *Stenotabanus* Lutz, 1913 também foi bastante representativo em abundância, com 556 indivíduos (17,47%), de apenas duas espécies, seguido do gênero *Diachlorus* Osten Sacken, 1876 com 347 exemplares (10,85%). Estes três gêneros, com 12 espécies registradas no total, somados representam 88,25% da coleta (2.823 indivíduos) em Cananéia. As demais espécies encontradas representam apenas 11,75% do material coletado (Tabela 4).

É importante salientar que nesta pesquisa, algumas espécies são identificadas pela primeira vez no estado de São Paulo, como *Tabanus wokei* Fairchild

1983 e *Stenotabanus (Stenotabanus) hyalinalis* Chaney, Hall & Gorayeb 1999 ampliando suas distribuições, antes registradas apenas na Bolívia e Mato Grosso. Além disso, esses dados contribuem com o conhecimento da fauna de tabanídeos na região costeira do Brasil, que é ainda pouco conhecida.

Tabela 4– Dominância, constância e número de espécies de mutucas coletadas na Estação Quarentenária de Cananéia, em armadilhas Malaise e sobre equino, no período de outubro de 2015 a outubro de 2016.

Espécies coletadas	Armadilhas				Equino				Total coletado		
	N	D%		C	N	D%		C			
Subfamília Chrysopsinae Blanchard, 1840											
<i>Chrysops</i> Meigen, 1803 sp. 1	1	0,03	RR	3,85	AD					1	
<i>Chrysops</i> Meigen, 1803 sp. 2	4	0,14	RR	15,38	AD					4	
<i>Chrysops</i> Meigen, 1803 sp. n. ?	4	0,14	RR	11,54	AD					4	
<i>Chrysops varians</i> Wiedemann, 1828	128	4,38	SD	61,54	CT					128	
Subfamília Tabaninae Latreille, 1802											
<i>Acanthocera longicornis</i> (Fabrius), 1775	39	1,33	EV	38,46	AC	1	0,36	RR	25	AC	40
<i>Catachlorops (Psalidia) furcatus</i> (Wiedemann), 1828	8	0,27	RR	23,08	AD	3	1,08	EV	50	CT	11
<i>Catachlorops (Psarochlorops) difficilis</i> (Kröber), 1931	30	1,03	EV	15,38	AD						30
<i>Diachlorus bivittatus</i> (Wiedemann), 1828	342	11,70	EU	61,54	CT	5	1,08	EV	25	AC	347
<i>Dichelacera (Dichelacera) alvicornis</i> (Wiedemann), 1828	5	0,17	RR	19,23	AD						5
<i>Dichelacera (Nothocanthocera) nigricornis</i> (Lutz), 1915	1	0,03	RR	3,85	AD						1
<i>Leucotabanus</i> Lutz, 1913 sp. 1	1	0,03	RR	3,85	AD						1
<i>Phaeotabanus cajennensis</i> (Fabricius), 1787	93	3,18	SD	38,46	AC	12	4,32	SD	25	AC	105
<i>Phaeotabanus limpidae</i> (Wiedemann), 1828						2	0,72	RR	25	AC	2
<i>Phaeotabanus litigious</i> (Walker), 1850	16	0,55	RR	26,92	AC	3	1,08	EV	25	AC	19
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i> Fabricius, 1805	4	0,14	RR	19,23	AD	2	0,72	RR	25	AC	6
<i>Pseudacanthocera sylveirii</i> (Macquart), 1838	13	0,44	RR	15,38	AD						13
<i>Rhabdotylus planiventris</i> Curran, 1934	7	0,24	RR	19,23	AD						7
<i>Rhabdotylus viridiventris</i> Macquart, 1838	1	0,03	RR	11,54	AD						1
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) hyalinalis</i> s Chainey, Hall & Gorayeb, 1999	3	0,10	RR	3,85	AD						3
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i> Coscarón, 1975	6	0,21	RR	15,38	AD	3	1,08	EV	25	AC	9
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i> Fairchild, 1961	542	18,54	EU	65,38	CT	5	1,80	EV	50	CT	547
<i>Tabanus claripennis</i> (Bigot), 1892	9	0,31	RR	23,08	AD	4	1,44	EV	50	CT	13
<i>Tabanus importunus</i> Wiedemann, 1828						2	0,72	EV	25	AC	2
<i>Tabanus obsoletus</i> Wiedemann, 1821	254	8,69	DM	65,38	CT	44	15,83	EU	75	CT	298
<i>Tabanus occidentalis</i> Linnaeus, 1758	882	30,17	EU	96,15	CT	116	41,73	EU	75	CT	998
<i>Tabanus pungens</i> Weidemann, 1828	1	0,03	RR	3,85	AD						1
<i>Tabanus</i> sp. ? afim com <i>T. piceiventris</i> Rondani, 1848	1	0,03	RR	3,85	AD						1
<i>Tabanus triangulum</i> Wiedemann, 1828	524	17,93	EU	92,31	CT	76	27,34	EU	100	CT	600
<i>Tabanus wokei</i> Fairchild, 1983	4	0,14	RR	19,23	AD						4
Total	2923					278					3201

N = Quantidade de mutucas coletadas; D% = Dominância; EU = Eudominante; DM = Dominante; SD = Subdominante; EV = Eventual; RR = Rara; C = Constância; CT = Constante; AC = Acessória; AD = Acidental. Áreas hachuradas indicam onde a espécie foi coletada.

Levantamentos realizados por outros pesquisadores, como a pesquisa na Amazônia Central conduzida por Ferreira-Kepler; Rafael; Guerrero (2010), durante 15 meses, também registraram um elevado número de espécimes capturados, 2.643, porém com uma diversidade maior do que a encontrada na EQC; 66 espécies pertencentes a 27 gêneros. A metodologia de coleta utilizada por esses autores foi diferente da utilizada na pesquisa de Cananéia, com dois tipos de armadilhas: armadilhas de atração suspensas com um septo preto (na parte inferior) para aumentar a eficiência de atração da armadilha (a 5 cm sobre água e a 25 m entre árvores) e Malaise (no solo).

Em Cananéia, durante um ano, utilizaram-se apenas armadilhas Malaise, capturando-se 29 espécies de 12 gêneros.

Dutra e Marinoni (1994) utilizaram somente armadilhas Malaise para a captura de Tabanidae, na Ilha do Mel, na Baía de Paranaguá (PR). Lá eles coletaram dez espécies de mutucas, no período de um ano, quantidade inferior às 29 capturadas na EQC. O número de indivíduos que esses pesquisadores capturaram também foi menor, 1.715 contra os 3.201 capturados em Cananéia.

A captura de insetos da família Tabanidae por meio de armadilhas Malaise é eficiente (GORAYEB - informação pessoal) e tem sido utilizada em diversos levantamentos (RAFAEL; CHAIRIWOOD, 1980; RAFAEL ET AL., 1991; DUTRA; MARINONI, 1994)

As espécies mais frequentes nas coletas realizadas na Estação Quarentenária de Cananéia são três: *Tabanus occidentalis* Linnaeus, 1758, *Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria* Fairchild, 1961, e *T. triangulum* Wiedemann, 1828, que somam 2.145 indivíduos, representando 67,01% da coleta (Tabela 4).

No trabalho realizado por Ferreira-Kepler, Rafael e Guerrero (2010) na Amazônia, distante cerca de 2.700 km de Cananéia, foram registradas quatro espécies mais frequentes: *Phorcotabanus cinereus* (Wiedemann), 1821 (15,70%), *Tabanus occidentalis* (15,47%), *Chrysops laetus* Fabricius, 1805 (14,90%) e *T. angustiformis* Macquart, 1848 (7,20%).

Apenas *T. occidentalis* é comum nesta pesquisa com os resultados dos autores acima citados, com relação à frequência, da mesma forma que nos resultados obtidos por Dutra; Marinoni (1994) na Ilha do Mel, cuja localidade é próxima a Cananéia, 68 km em linha reta. Esta é uma espécie com ampla distribuição, do México até a Argentina (COSCARÓN; PAPAVERO, 2009) demonstrando ser realmente bastante comum nos levantamentos de mutucas em qualquer região estudada.

Como as armadilhas Malaise foram dispostas em três locais distintos na EQC, procurou-se analisar se o número de espécies capturadas poderia ser diferente em cada uma delas. A análise estatística, por meio do Teste de Friedman não mostrou diferença significativa quanto a esse fato ($F_r = 61,33$), com exceção dos meses de verão, quando houve diferença significativa entre as armadilhas A e B ($p < 0,05$). Estas foram as armadilhas mais distantes entre si (1.200 m), estando a armadilha A próxima ao prédio administrativo e a B próximo ao mangue (Fig. 7).

Das 14 espécies que foram coletadas sobre equino, duas foram capturadas apenas sobre o animal, não sendo coletadas pelas armadilhas: *Phaeotabanus limpidapex* (Wiedemann), 1828 e *Tabanus importunus* Wiedemann, 1828. Essas foram espécies pouco comuns, tendo sido coletados somente dois espécimes de cada, o que pode ter influenciado na captura pelas armadilhas, por sua baixa frequência. Quinze espécies de mutucas foram coletadas somente nas armadilhas, não sendo capturadas nas coletas sobre o equino (Tabela 4).

6.1.1. Dominância das espécies capturadas em armadilhas Malaise e sobre equino

A análise de dominância permitiu identificar as espécies eudominantes, dominantes e eventuais. Das 29 espécies registradas, 18 foram consideradas raras.

Quanto às espécies capturadas pelas armadilhas Malaise, dentre as eudominantes e dominantes, 17,24% foram representadas nestas categorias, sendo quatro eudominantes, *Tabanus occidentalis*, *Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria*, *T. triangulum* e *Diachlorus bivittatus* (Wiedemann), 1828. Apenas *T. obsoletus* foi registrada como dominante. Já as classificadas como subdominantes foram apenas *Phaeotabanus cajennensis* (Fabricius), 1787 e *Chrysops varians* Wiedemann, 1828. Como eventuais, também foram registradas duas espécies *Acanthocera longicornis* (Fabricius), 1775 e *Catachlorops (Psachlorops) difficilis* (Kröber), 1931 (Tabela 4).

Sobre o equino, as espécies eudominantes e dominantes foram semelhantes àquelas capturadas nas armadilhas, com exceção de *Diachlorus bivittatus* e *Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria* que foram eudominantes nas armadilhas, mas eventuais sobre o cavalo. No entanto, a análise da constância, que avalia o número de vezes que a espécie foi coletada, demonstrou que *S. (Stenotabanus) tenuistria*, apesar de ter sido representada por poucos indivíduos, foi frequente nas coletas sobre o equino.

Desta maneira, essas duas espécies não demonstraram importância para os animais quarentenados e devem realizar hematofagia sobre outros animais na EQC, incluindo os animais silvestres. Esses dados chamam a atenção para que novos estudos sejam realizados quanto ao hábito alimentar das diferentes espécies de tabanídeos, conhecimento ainda incipiente no país.

6.2. Sazonalidade e abundância de Tabanidae na EQC coletados em armadilhas Malaise

A análise dos insetos capturados pelas armadilhas Malaise ao longo do período de outubro de 2015 a outubro de 2016 demonstrou que duas espécies de tabanídeos, *Tabanus occidentalis* e *T. triangulum* ocorreram em todos os meses (Tabela 5), sendo consideradas constantes pela análise de constância (Tabela 4). Estas espécies também foram abundantes, com 882 e 524 exemplares capturados, respectivamente (Tabelas 4 e 5). Outras espécies, que também foram consideradas constantes, como *Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria* e *T. obsoletus* foram coletadas em 10 meses, *C. varians* em 9 meses e *D. bivittatus* em 8 meses (Tabelas 4 e 5). Além de constantes, tais espécies foram abundantes nas coletas, com número de indivíduos variando de 128 a 542 ao longo do ano estudado (Tabelas 4 e 5).

Ferreira-Kepler; Rafael; Guerrero (2010) em seu estudo na Amazônia Central também registraram espécies com abundâncias consideradas altas, ou seja, maior que 120 indivíduos. Foram elas: *Phorcotabanus cinereus* (Wiedemann), 1821 – 15,66%; *T. occidentalis* – 15,40%; *Chrysops lateus* Fabricius, 1805 – 14,87% e *T. angustiformis* Macquart, 1848 – 7,23%. Consideraram, ainda, cinco espécies com abundância intermediária, entre 90 e 120 espécimes: *T. nematocallus* Fairchild, 1984 – 4,54%; *Stypommisa glandicolor* (Lutz), 1912 – 3,90%; *T. trivittatus* Fabricius, 1805 – 3,52%; *Phaeotabanus cajennensis* – 3,48% e *Philipotabanus stigmatalis* (Kröber), 1931 – 3,41%.

Em Cananéia, apenas *Phaeotabanus cajennensis* apresentou abundância intermediária com 93 indivíduos (3,18%).

Ferreira-Kepler; Rafael; Guerrero (2010) sugerem que as espécies com atividade em apenas parte do ano, teriam esse comportamento como consequência de seu desenvolvimento prolongado, o que exigiria condições ideais para emergir.

Na maioria das comunidades animais há poucas espécies abundantes e muitas espécies representadas por poucos indivíduos (PIELOU, 1975). Esta afirmação foi confirmada neste estudo, onde apenas algumas espécies foram capturadas com abundância elevada.

Os dados obtidos no levantamento contradizem a percepção dos moradores de Cananéia e funcionários da EQC, de que as mutucas ocorrem apenas no mês de novembro. De modo geral, as mutucas estão presentes o ano todo na EQC, principalmente no verão, seguido da primavera, quase desaparecendo durante o outono e o inverno, quando ocorrem poucos indivíduos, de poucas espécies.

Tabela5– Número de indivíduos por espécie de tabanídeos coletados em armadilhas Malaise na Estação Quarentenária de Cananéia, no período de outubro de 2015 a outubro de 2016 .

Espécies coletadas	2015			2016										Total
	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	maio	jun	julho	ago	set	out	
Subfamília Chrysopsinae														
<i>Chrysops</i> sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chrysops</i> sp. 2	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Chrysops</i> sp. n. ?	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Chrysops varians</i>	1	31	9	17	14	42	12	1	1	0	0	0	0	128
Subfamília Tabaninae														
<i>Acanthocera longicornis</i>	1	6	10	7	13	2	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Catachlorops (Psalidia) furcatus</i>	1	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	0	1	8
<i>Catachlorops (Psarochlorops) difficilis</i>	22	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
<i>Diachlorus bivittatus</i>	28	69	80	51	20	90	3	1	0	0	0	0	0	342
<i>Dichelacera (Dichelacera) alcornis</i>	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5
<i>Dichelacera (Nothocanthocera) nigricorpus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Leucotabanus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Phaotabanus cajennensis</i>	0	18	27	31	8	9	0	0	0	0	0	0	0	93
<i>Phaotabanus litigious</i>	0	5	0	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	16
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Pseudoacanthocera sylveirii</i>	0	1	0	11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Rhabdotylus planiventris</i>	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	7
<i>Rhabdotylus viridiventris</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) hyalinalis</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i>	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i>	56	93	32	86	90	161	15	7	0	0	0	1	1	542
<i>Tabanus claripennis</i>	0	0	0	0	3	3	1	0	0	0	0	1	1	9
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Tabanus obsoletus</i>	15	41	27	16	65	50	26	12	0	0	1	0	1	254
<i>Tabanus occidentalis</i>	74	69	57	83	184	165	174	32	14	3	5	9	13	882
<i>Tabanus pungens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tabanus</i> sp. ? affm com <i>T. piceiventris</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tabanus triangulum</i>	15	73	66	41	129	60	18	41	8	2	8	43	20	524
<i>Tabanus wokei</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4

6.3. Influência das variáveis climáticas e da posição das armadilhas na abundância de Tabanidae

Herczeg (2015) relacionou variáveis climáticas de pluviosidade, umidade relativa e temperatura, bem como a luminosidade na ocorrência de tabanídeos coletados com armadilhas Canopy. Seu estudo demonstrou que a umidade relativa próxima a 35% com a temperatura próxima a 32°C era situação ótima para captura das moscas, mas umidade maior ou igual a 80%, com a temperatura menor ou igual a 18° C, não havia captura.

Em Cananéia foram avaliadas se as médias das variáveis temperatura, umidade relativa, pluviosidade e luminosidade interferiram na média da abundância de mutucas coletadas. O teste estatístico utilizado, Regressão Passo a Passo (StepWise) Progressiva identificou que a umidade relativa influencia diretamente na quantidade de mutucas (QM Erro = 0,0806), assim como a luminosidade, que foi responsável por 97,08% do Coeficiente de Determinação.

Na EQC, a quantidade de mutucas coletadas na primavera e no verão foi bem superior às coletadas no outono e inverno (Tabela6), tendo sido encontradas diferenças significativas entre as estações, por meio das análises de Kruskal-Wallis ($p = 0,0025$), especificamente entre a primavera de 2015 e inverno de 2016, o verão, inverno e primavera de 2016.

Tabela 6– Coleta de Tabanidae por armadilha e por estação, na Estação Quarentenária de Cananéia, comparada às condições climáticas.

					Armadilhas			
		Média	Máxima	Mínima	A	B	C	Total
Primavera 2015	T	23,37	38,33	16,39	237	126	506	869
	UR	93,36	100,00	37,44				
	L	0,11	1,09	0,00				
	P	0,02	5,08	0,00				
Verão 2016	T	26,96	38,43	20,92	551	114	805	1470
	UR	86,49	100,00	34,53				
	L	0,16	1,03	0,00				
	P	0,02	5,33	0,00				
Outono 2016	T	22,98	37,74	7,70	315	25	117	457
	UR	85,41	99,30	34,79				
	L	0,10	0,91	0,00				
	P	0,01	3,56	0,00				
Inverno 2016	T	22,28	38,59	12,98	25	4	15	44
	UR	73,94	98,60	28,92				
	L	0,10	0,17	0,00				
	P	0,01	2,79	0,00				
Primavera 2016	T	23,66	27,88	19,19	56	5	22	83
	UR	72,97	83,50	49,96				
	L	0,12	1,06	0,00				
	P	0,01	2,03	0,00				

Legenda: T = Temperatura em graus Celsius; UR = Umidade Relativa do ar (%); L = Luminosidade em quilowatts por metro quadrado; P = Pluviosidade em milímetros

6.4. Registro das espécies de mutucas que realizam hematofagia e período de atividade

As coletas sobre equino visaram identificar quais espécies de mutucas procurariam o animal para o repasto sanguíneo, assim como em qual horário as mutucas realizam a hematofagia.

Das duas subfamílias encontradas na EQC, apenas representantes de Tabaninae foram registrados se aproximando do equino para realizar hematofagia, na sua totalidade, 14 espécies (Tabelas 4 e 7).

As coletas no animal aconteceram uma em cada estação do ano de 2016. No verão (fevereiro), no outono (abril), no inverno (agosto) e na primavera (outubro). As espécies eudominantes capturadas em armadilhas (Tabela 4) foram também capturadas realizando hematofagia sobre o animal, sendo que *T. triangulum* foi capturada em todas

as estações, mas com número mais elevado de indivíduos no verão e menor na primavera e *T. occidentalis* com vários indivíduos no verão e outono e apenas dois indivíduos no inverno (Tabela 7).

O verão foi a estação de registro do maior número de mutucas realizando hematofagia (174). As quatro espécies com maior número foram: *T. occidentalis* (33,33%), *T. triangulum* (29,31%), *T. obsoletus* (21,26%) e *Phaeotabanus cajennensis* (6,90%). As demais espécies apareceram com menos de 5% ou nem apareceram nesta estação.

A coleta na primavera pareceu-nos atípica, pelo reduzido número de indivíduos coletados. Dois espécimes de *Catachlorops (Psalidia) furcatus* (Wiedemann), 1828 e um de *T. triangulum*.

Na Colômbia, Parra-Heano (2008) encontrou, realizando hematofagia em equinos, representantes das subfamílias Tabaninae e Chrysopsinae. O autor coletou em quatro pontos diferentes naquele país e o gênero *Tabanus* foi comum. No entanto, *T. occidentalis* só apareceu em um desses pontos, diferente do acontecido em Cananéia, onde foi o mais frequente. Em comum, também encontraram *T. claripennis*, porém esta espécie foi registrada com maior frequência que na EQC. Foram encontradas, na Colômbia, nove espécies de quatro gêneros: *Tabanus*, *Chrysops*, *Lepiselaga* Macquart, 1838 e *Chryptotilus* Lutz, 1913. Os dois últimos gêneros não foram capturados em Cananéia.

Tabela 7 - Número de indivíduos das diferentes espécies de mutucas coletadas sobre equino na Estação Quarentenária de Cananéia e médias das condições climáticas

espécies coletadas	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Total por espécie
	Tm 26,46 Tt 28,50 Lm 0,35 Lt 0,49	Tm 17,70 Tt 20,15 Lm 0,15 Lt 0,13	Tm 19,35 Tt 22,34 Lm 0,11 Lt 0,20	Tm 23,08 Tt 24,85 Lm 0,13 Lt 0,06	
Subfamília Tabaninae					
<i>Acanthocera longicornis</i>	1	0	0	0	1
<i>Catachlorops (Psalidia) furcatus</i>	1	0	0	2	3
<i>Diachlorus bivittatus</i>	5	0	0	0	5
<i>Phaeotabanus cajennensis</i>	12	0	0	0	12
<i>Phaeotabanus limpidae</i>	2	0	0	0	2
<i>Phaeotabanus litigiosus</i>	3	0	0	0	3
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	2	0	2
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i>	0	3	0	0	3
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i>	2	3	0	0	5
<i>Tabanus claripennis</i>	0	0	4	0	4
<i>Tabanus importunus</i>	2	0	0	0	2
<i>Tabanus obsoletus</i>	37	5	2	0	44
<i>Tabanus occidentalis</i>	58	56	2	0	116
<i>Tabanus triangulum</i>	51	12	12	1	76
Total coletado por estação	174	79	22	3	278

Legenda: Tm – temperatura média na manhã. Tt – temperatura média na tarde. Lm – luminosidade média na manhã. Lt – luminosidade média na tarde.

No verão, os horários mais comuns de se encontrar mutucas realizando hematofagia foi às 11:00h e 17:30h, ou seja 50,00% das mutucas capturadas realizavam repasto nestes dois horários. De 6:00h as 7:30h as mutucas não eram encontradas em atividade, mas a partir das 8:00h, até o final do dia, em todos os horários houve captura de tabanídeos(Tabela8).

No outono, as capturas ocorreram a partir das 14:00h até o final do dia, com maior ocorrência(21,43%) em três horários: 14:00h, 14:30h e 15:30h. Das 6:00h até às 13:30h, nenhum Tabanidae apareceu para fazer hematofagia nesta estação (Tabela 9).

No inverno, poucas mutucas apareceram, iniciando o repasto sanguíneo às 10:00h e terminando às 14:30h, sendo 11:00h e 12:00h os horários com maior ocorrência(14,29%) (Tabela 10).

Na primavera, apenas três mutucas apareceram, às 10:00h, às 15:30h e às 16:00h(Tabela11).

O verão foi a estação com maior atividade dos tabanídeos à procura do equino, para repasto sanguíneo. Apenas nas primeiras horas da manhã, não houve atividade.

BARROS (2001) no pantanal Mato Grossense encontrou maior atividade nas estações chuvosas (meses do verão), semelhante ao encontrado na EQC.

Tabela 8 - Horário de captura das diferentes espécies de mutucas que realizavam hematofagia sobre equino no verão de 2016. Estação Quarentenária de Cananéia.

Espécies coletadas	Horários das coletas - Verão																								
	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	
Subfamília Tabaninae																									
<i>Acanthocera longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catachlorops (Psalidia) furcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diachlorus bivittatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaeotabanus cajennensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaeotabanus limpidae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaeotabanus litigiosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus claripennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus triangulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: células preenchidas representam horários em que ocorreram coletas de mutucas.

Tabela 9 - Horário de captura das diferentes espécies de mutucas que realizavam hematofagia sobre equino no outono de 2016. Estação Quarentenária de Cananéia

Espécies coletadas	Horários das coletas - Outono																							
	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30
Subfamília Tabaninae																								
<i>Acanthocera longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catachlorops (Psalidia) furcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diachlorus bivittatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetobanus cajennensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetobanus limpidapex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetobanus litigiosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus claripennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus triangulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: células preenchidas representam horários em que ocorreram coletas de mutucas.

Tabela 10 - Horário de captura das diferentes espécies de mutucas que realizavam hematofagia sobre equino no inverno de 2016. Estação Quarentenária de Cananéia

Espécies coletadas	Horários das coletas - Inverno																							
	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30
Subfamília Tabaninae																								
<i>Acanthocera longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catachlorops (Psalidia) furcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diachlorus bivittatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetobanus cajennensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetobanus limpidapex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetobanus litigiosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus claripennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0			0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus triangulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0

Legenda: células preenchidas representam horários em que ocorreram coletas de mutucas.

Tabela 11 - Horário de captura das diferentes espécies de mutucas que realizavam hematofagia sobre equino na primavera de 2016.
Estação Quarentenária de Cananéia

Espécies coletadas	Horários das coletas - Primavera																							
	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30
Subfamília Tabaninae																								
<i>Acanthocera longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Catachlorops (Psaliidia) furcatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
<i>Diachlorus bivittatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetotabanus cajemensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetotabanus limpidapex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phaetotabanus litigiosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Aegialomyia) littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus claripennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus obsoletus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus occidentalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabanus triangulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0

Legenda: células preenchidas representam horários em que ocorreram coletas de mutucas.

Na coleta do outono, em equino, ocorreu mudança drástica de temperatura na madrugada do primeiro para o segundo dia, devido à entrada de frente fria na região. No primeiro dia coletaram-se 90 mutucas, que vieram fazer o repasto sanguíneo no equino. A temperatura abaixo de 20° C no segundo dia de coleta reduziu à zero, o número de tabanídeos à procura de sangue no animal.

Na primavera, embora as temperaturas estivessem acima de 20° C, houve baixa captura, provavelmente, conseqüente às condições de luminosidade ou umidade. (Tabela 7).

6.5. Veiculação de bactérias por Tabanidae na EQC

Foram realizadas análises bacteriológicas em 27 mutucas, visando identificar quais bactérias estariam presentes em seus corpos.

Nessas análises, coletaram-se em tubos Falcon estéreis nove mutucas para identificar as bactérias presentes na parte externa do corpo, nove para verificar as bactérias nas vísceras e nove mutucas para ser maceradas inteiras.

As bactérias encontradas foram semelhantes às registradas por Luz-Alves (2007), apesar de este autor ter registrado 26 espécies de bactérias contra 11 neste estudo. Na EQC houve predominância do gênero *Bacillus* Cohn, 1872 ocorrendo em dez amostras, seguido de *Pantoea agglomerans* Ewing e Fife, 1972 e Enterobactéria Gavini, 1989 em oito amostras cada. As demais apareceram apenas de uma a três vezes (Tabela 12).

Tabela 12– Bactérias encontradas nos exames bacteriológicos em mutucas coletadas na Estação Quarentenária de Cananéia.

Bactérias encontradas	Parte do corpo das mutucas			Total por espécie
	Inteira	Externa	Vísceras	
<i>Pantoea agglomerans</i>	5	0	3	8
<i>Bacillus cereus</i>	0	1	1	2
<i>Staphylococcus intermedius</i>	0	1	2	3
<i>Enterobactéria</i>	4	1	3	8
<i>Bacillus</i> sp.	0	7	3	10
Bacilo Gram negativo não fermentador	0	1	0	1
<i>Serratia</i> sp.	1	1	0	2
<i>Pasteurella</i> sp.	1	0	0	1
<i>Staphylococcus</i> sp.	0	0	1	1
<i>Serratia rubidae</i>	0	0	1	1
Cocobacilo Gram negativo não fermentador	0	0	1	1
Total por parte do corpo das mutucas	11	12	15	38
Participação (%)	28,95	31,58	39,47	100,00

Bacillus spp. são conhecidos por causarem toxinfecção alimentar, especialmente quando há higiene inadequada no manuseio de alimentos ou de rações animais.

Pantoea agglomerans é oportunista e pode ser encontrada contaminando feridas, infecções no trato urinário e no sangue.

Enterobactéria é microbiota normal dos intestinos, sendo *Escherichia coli* Escherich, 1885 um dos representantes desse grupo.

Diferentemente de Luz-Alves (2007), que encontrou mais classes de bactérias na superfície do corpo dos Tabanidae, no estudo na EQC, a maior quantidade de classes foi encontrada nas vísceras das mutucas (oito). Na parte externa foram encontradas seis classes, enquanto nos exames do macerado, que considerava as bactérias presentes em todo o corpo dos tabanídeos, interna e externamente, foram encontradas apenas quatro classes, diferindo do esperado, que seria encontrar, no mínimo, a soma dos outros dois resultados (externo + vísceras).

Como essas bactérias são normalmente encontradas nos animais, não representam riscos de ocorrência de qualquer patogenia, salvo no caso de quebra de resistência do animal, causada por algum motivo debilitante.

Não se encontrou qualquer bactéria que pudesse representar sério risco à produção animal, nem qualquer bactéria exótica ao rebanho brasileiro.

7. Conclusões

- Foram registradas 29 espécies de mutucas no período de outubro de 2015 a outubro de 2016 na Estação Quarentenária de Cananéia. Uma das espécies é nova e será descrita.

- Duas espécies são identificadas pela primeira vez no estado de São Paulo, *Tabanus wokei* Fairchild 1983 e *Stenotabanus (Stenotabanus) hyalinalis* Chaney; Hall; Gorayeb 1999, ampliando suas distribuições, antes registradas apenas na Bolívia e Mato Grosso.

- As variáveis climáticas: umidade relativa e luminosidade influenciam na abundância de tabanídeos na EQC.

- Não houve diferença na composição de espécies capturadas de acordo com a posição escolhida para a disposição das armadilhas Malaise na EQC, próximo à área administrativa, próximo aos animais quarentenados e próximo ao mangue.

- Cinco espécies de tabanídeos são comuns no local, sendo categorizadas como eudominantes e dominantes: *Diachlorus bivittatus*, *Stenotabanus (Stenotabanus) tenuistria*, *Tabanus occidentalis*, *Tabanus triangulum* e *Tabanus obsoletus*.

- Tabanídeos ocorrem durante todo o ano, porém a riqueza de espécies, bem como a abundância são maiores nas estações de verão e início da primavera.

- Duas espécies de tabanídeos ocorreram nos 13 meses de coleta com armadilhas Malaise: *Tabanus occidentalis* e *Tabanus triangulum*.

- Quatorze espécies de tabanídeos foram coletadas realizando hematofagia sobre equino, sendo que duas dessas espécies não foram coletadas nas armadilhas Malaise: *Phaeotabanus limpidapex* e *Tabanus importunus*. Nem todas as espécies capturadas nas armadilhas foram encontradas tentando a hematofagia, mas mesmo diante dessa situação, não é possível afirmar que mutucas ausentes nas coletas sobre equino não realizem hematofagia.

- Nas coletas em equino observou-se que as primeiras horas do amanhecer e as horas finais da tarde têm menor atividade de hematofagia, que é mais concentrada entre 10 e 15 horas.

- As bactérias encontradas nas mutucas da EQC são comumente encontradas sobre os animais, sem representar riscos de aparecimento de infecções perigosas ao rebanho. Somente a quebra de resistência de algum animal, poderia facilitar a instalação de infecção por estas bactérias.

8.Considerações finais

Este estudo pretendeu fornecer ferramentas para a EQC, que sofre com ataques de insetos da família Tabanidae, tomar ações preventivas e de controle, além de confirmar a possibilidade da transmissão mecânica de agentes patogênicos pelas mutucas, algo inadmissível naquele local, pois o contato entre animais importados e esses tabanídeos favoreceria a entrada de doenças exóticas, estranhas ao rebanho brasileiro, facilitando a instalação de epidemias, caso haja algum animal doente entre os que estão quarentenados.

A quantidade de mutucas coletadas durante o ano derruba o mito local da ocorrência desses insetos apenas no mês de novembro, com a presença de tabanídeos praticamente o ano todo, o que obrigará a utilização de medidas preventivas, em todos os meses do ano, com mais atenção ao verão, estação que apresentou a maior quantidade de mutucas nas coletas. Outros estudos seriam necessários, visando complementar os conhecimentos adquiridos neste trabalho.

A dificuldade em encontrar as formas imaturas (larvas e pupas) atrapalha o manejo e controle nessas fases de desenvolvimento, que poderia ser tentada com a procura de métodos biológicos, visando interromper o ciclo de vida das mutucas..

Por tratar-se de área de proteção ambiental, com enorme e variada entomofauna, não é possível a utilização de inseticidas, que causariam sério desequilíbrio ambiental.

Aparentemente, as formas mais prováveis de controle seriam o uso de várias armadilhas, distribuídas por áreas estratégicas da EQC, visando retirar as formas adultas lá presentes (HANSENS 1979) ou o uso de telas cercando os animais quarentenados, para impedir o contato com as mutucas. Animais de grande porte como equinos, que ficam confinados em piquetes abertos, poderiam ser tratados com repelentes químicos, conforme Foil e Hogsett (1994).

9. Referências Bibliográficas

AHID, S. M. M., **Apostila Didática em Entomologia Veterinária**. Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, Mossoró – RN, 23-27, 2009.

AMANO, K. **Statistical analyses of the influence of meteorological factors on flight activity of female tabanids**. Kontyû, Tokyo 53, 161–172. 1985.

BALDACCHINO, F.; PORCIANI, A.; BERNARD, C.; JAY-ROBERT, P. **Spatial and temporal distribution of Tabanidae in the Pyrenees Mountains: the influence of altitude and landscape structure**. Bulletin of Entomological Research 104, 1-11, 2013.

BALDACCHINO, F.; PUECH, L.; MANON, S.; HERTZOG, L. R.; JAY-ROBERT, P. **Biting behaviour of Tabanidae on cattle in mountainous summer pastures, Pyrenees, France, and effects of weather variables**. Bulletin of Entomological Research 104, 471–479, 2014.

BALDACCHINO, F.; KRCCMAR, S.; BERNARD, C.; MANON, S.; JAY-ROBERT, P. **The impact of land use and climate on tabanid assemblages in Europe**. Agriculture, Ecosystems and Environment, February 2017.

BARROS, A. T. M. **Seasonality and Relative Abundance of Tabanidae (Diptera) Captured on Horses in the Pantanal, Brazil**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 96(7): 917-923, October 2001

BASSI R. M. A.; CUNHA, M. C. I.; COSCARÓN, S. **Estudo do comportamento de tabanídeos (Diptera: Tabanidae) do Brasil**. Acta Biol. Par., Curitiba, 29 (1,2,3,4): 101-115.2000.

BENCHIMOL, J. L.; SÁ, M. R. **Trabalhos de Adolpho Lutz publicados no volume II**. Fiocruz p. 31-40.2006.

BERTHELOT, P.; GRATTARD, F.; AMERGER, C.; FRERY, M. C.; LUCHT, F.; POZZETTO, B.; FARGIER, P. **Nosocomial Urinary Tract Infection with *Serratia marcescens* An Epidemiologic Study files**. Infection Control and Hospital Epidemiology, Vol. 20, No. 4 (April 1999), pp. 233-236. Published by: The University of Chicago Press on behalf of The Society for Healthcare Epidemiology of America. 1999.

BURGER, J. F., **Tabanidae - Horse Flies, Deer Flies, Tabanos**– Manual of Central American Diptera. Vol. 1:495-507, 2009.

CARVALHO, L. F. R.; MELO, C. B.; DRUMMOND, V. O. **Procedimentos para exportação e importação de material genético pelo Brasil** RevBrasReprodAnim, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.415-422, jul./set. 2007.

COHEN, J. O. **Staphylococcus**. In: BARON, S. **Medical Microbiology**. 3. Ed. New York: Churchill Livingstone. p. 203-214, 1991.

COSCARÓN, S.; PAPAVERO, N. **Manual of Neotropical Diptera. Tabanidae**. Neotropical Diptera 6: 1-137 2009.

DAVIES, C. R. **Interrupted Feeding of Blood-sucking Insects: Causes and Effects**. Parasitology Today. Vol. 6,nº. Ipp:19-22, 1990.

DUTRA, R. R. C.; MARINONI, R. C. **Insetos Capturados com Armadilha Malaise na Ilha do Mel. Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. II. Tabanidae (Diptera)**. Revista Brasileira de Zoologia 11(2):247-256, 1994.

EGRI, A.; BLAHÓ, M.; KRISKA, G.; FARKAS, R.; GYURKOVSKY, M.; AKESSON, S.; HORVÁTH, G. **Polarotactic tabanids find striped patterns with brightness and/or polarization modulation least attractive: an advantage of zebra stripes**. The Journal of Experimental Biology 215, 736-745 © 2012. The Company of Biologists Ltd. 2012.

FAIRCHILD, G. B. **Notes on Neotropical Tabanidae XII. Classification and Distribution with Keys to genera and subgenera.** Arquivos de Zoologia. São Paulo, vol.17(4):199-255. 23 V 1969.

FAIRCHILD, G. B. **Notes on Neotropical Tabanidae (Diptera) XIX. The Tabanus lineola Complex.** Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America. Number 57.1983.

FERREIRA, R. L. M.; RAFAEL, J. A. **Criação de imaturos de mutuca (Tabanidae: Diptera) utilizando briófitas e areia como substrato.** SCIENTIFIC NOTE. Neotropical Entomology Vol.35 no 1 Londrina Jan./Feb. 2006.

FERREIA-KEPPLER, R. L.; RAFAEL, J. A.; GUERRERO, J. C. H. **Sazonalidade e Uso de Ambientes por Espécies de Tabanidae (Diptera) na Amazônia Central, Brasil.** Neotropical Entomology 39(4): 645-654 2010.

FOIL, L. D. **Tabanids as Vectors of Disease Agents** Parasitology Today, vol. 5, no. 3, pp: 88-96, 1989.

FOIL, L. D. e HOGSETTE, J. A. **Biology and control of tabanids, stable flies and horn flies.** Rev. sci. tech. Off int. Epiz., 13(4): 1125-1158. 1994.

FREITAS, M. G.; COSTA, H. M. A.; COSTA, J. O.; IIDE, P. **Entomologia e Acarologia Veterinária.** 5ª ed. Belo Horizonte, MG, 1981. P. 150-152, 161-165.

GODOI, F. S. P.; RAFAEL, J. A. **Descrição da larva, exúvia pupal e macho de *Leucotabanus albovarius* (Walker) (Diptera, Tabanidae) da Amazônia Central.** Revista Brasileira de Entomologia vol.51 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2007

GOODWIN, J.T., DREES, B. M. **The horse and deer flies (Diptera, Tabanidae) in Texas.** Southwestern Entomol Suppl I-III: 1-140, 1996.

GRABOVAC, S.G.; PETRIC, D. **The Fly Fauna (Diptera: Cyclorhapha) on Animal Farms.** Acta Entomologica Serbica, 8 (1/2): 63-72, 2003.

GUENTZEL, M. N. **Escherichia, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Citrobacter, and Proteus.** In: BARON, S. **Medical Microbiology.** 3. Ed. New York: Churchill Livingstone, 1991. p. 377 – 379.

GUIMARÃES, J. H.; TUCI, E. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. **Ectoparasitos de importância veterinária** São Paulo: p. 122-130 2001.

HANSENS, E. J. **Review: Tabanidae of the East Coast as an Economic Problem** Journal of The New York Entomological Society, 87, 4:312-318 1979.

HERCZEG, T.; SZÁZ, D.; BLAHÓ, M.; BARTA, A.; GYURKOVSKY, M.; FARKAS, R.; HORVÁTH, G. **The effect of weather variables on the flight activity of horseflies (Diptera: Tabanidae) in the continental climate of Hungary.** Parasitol Res 114:1087–1097, 2015.

IBGE 2017 A

ibge.gov.br/cidadesat/painel/historico.php?lang=&codmun=350990&search=são-paulo/cananeaia/infográficos:-historico – Acesso: 12 de abril de 2017.

IBGE 2017 B

Censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/frm_urb_rur.php?codigo=35090 – Acesso: 12 de abril de 2017.

KONEMAN, E.; WINN JR., W.; ALLEN, S.; JANDA, W.; PROCOP, G.; SCHRECKENBERGER, P.; WOODS, G. **Diagnóstico Microbiológico – Texto e Atlas Colorido.** 6. Ed. 2008 1565 p.

KOSMANN, C. **Tabanidae Ecologia e Biologia: O Estado da Arte.** Curso de Pós-Graduação em Entomologia (Mestrado) – UFPR. 2007.

KRINSKY, W. L. **Review Article: Animal Disease Agents Transmitted by Horse Flies and Deer Flies (Diptera: Tabanidae)** Entomological Society of America pp: 225-275, 1976.

KROLOW, T. K.; KRÜGER, R. F.; RIBEIRO, P. B. **Chave pictórica para os gêneros de Tabanidae (Insecta: Diptera) do bioma Campos Sulinos, Rio Grande do Sul, Brasil** Biota Neotropica v7 (n2) 2007

KROLOW, T. K.; KEITH M. BAYLESS, K. M.; HENRIQUES, A. L. **Newly discovered males and new records of the uncommon Neotropical genera Eutabanus Kröber and Myiotabanus Lutz (Diptera: Tabanidae)** Zootaxa 3389: 25–33 (2012).

LUZ-ALVES, W. C.; GORAYEB, I. S.; SILVA, J. C. L.; LOUREIRO, E. C. B. **Bactérias transportadas em mutucas (Díptera: Tabanidae) no nordeste do estado do Pará, Brasil.** Bol. Mus. Para Emilio Goeldi. Ciências Naturais Belém: v 2, n 3, p. 11-20 2007.

MAITY, A.; NASKAR, A.; HAZRA, S.; SENGUPTA, J.; PARUI, P.; BANERJEE, D. **Taxonomic mapping of Tabanidae (Diptera: Tabanidae) from Darjeeling Himalaya, a part of Indo-Burmese biodiversity hotspot, Oriental** 2016. Insects, DOI: 10.1080/00305316.2016.1246265

MALDONADO-SIMÁN. **Preliminary observations on the seasonal fluctuation of Haematobia irritans in Central Mexico** Revista Científica de Veterinária · January 2006

MAPA 2017 BRASIL. Instrução normativa nº 31, de 10 de maio de 2002. Harmoniza as normas para importação de suínos para reprodução, procedentes de terceiros países. Disponível em: www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/in_31_2002.pdf. Acesso: 23 mar. 2017.

MARCONDES, C. B. **Entomologia Médica e Veterinária.** - 2. Ed, 2011 p. 19 -35.

MERRIT; COURTNEY; KEIPER. **Diptera (Flies, Mosquitoes, Midges, Gnats)** The Cleveland Museum of Natural History Copyright © 2003, Elsevier Science (USA). 2003 pp: 324-340.

MERRIT; COURTNEY; KEIPER. **Encyclopedia of INSECTS - Editors: VINCENT H. RESH** University of California, Berkeley **RING T. CARDÉ** University of California, Riverside 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA **Manual do Sistema Nacional de Informação Zoossanitária – SIZ.** Versão Nov/13.Anexo: página 25. 2013.

MULLEN, G. R.; DURDEN, L. A., **Medical and Veterinary Entomology.** Amsterdan, Academic Press. 2002597 pp.

NALEN, C. M. Z.; KLINE, D. L.; SUTTON, B. D.; MÜLLER, G.; CILEK , J. E.; **An annotated checklist of the horse flies, deer flies, and yellow flies (Diptera: Tabanidae) of Florida.** Florida Entomologist — Volume 98, No. 2, 2015.

OLIVEIRA, A. F.; FERREIRA, R. L. M.; RAFAEL, J. A. **Sazonalidade e atividade diurna de Tabanidae (Diptera: Insecta) de dossel na Reserva Florestal Adolpho Duke, Manaus, AM.** Neotropical Entomology 36(5): 790-797 2007.

OTT, A. P.; CARVALHO, G. S. **Comunidade de cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma área de campo no município de Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.** Neotropical Entomology, 30, 233-243. 2001.

PARRA-HENAO, G.; ALARCÓN-PINEDA, E. P.; LÓPEZ-VALENCIA, G. **ECOLOGY AND PARASITOLOGICAL ANALYSIS OF HORSE FLIES (DIPTERA: TABANIDAE) IN ANTIOQUIA, COLOMBIA.** Caldasia vol. 30 n° 1 Bogotá 2008.

PATTERSON, M. J. **Streptococcus.** In: BARON, S. **Medical Microbiology.** 3. Ed. New York: Churchill Livingstone, 1991. p. 215 – 230.

PIELOU, E.C. **Ecological Diversity.** New York: John Wiley & Sons, 1975. 165 p.

QUERCIA, O.; EMILIANI, F.; FOSCHI, F. G.; STEFANINI, G. F. **A case of anaphylaxis: Horse-fly or Hymenoptera sting?** Eur. Ann. Allergy Clin.Immunol. Vol41, N5, 152-154 2009.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F.C. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas.**2005. 511 p.

RAFAEL, J. A.; CHARIWOOD, J. D. **Idade fisiológica, variação sazonal e periodicidade diurna de quatro populações de Tabanidae (Diptera) no Campus Universitário, Manaus, Brasil.** Acta Amazônica 10(4): 907-927, 1980

RAFAEL, J. A. **Ocorrência sazonal e abundância relativa de Tabanidae (Diptera) no Campus Universitário, Manaus, Amazonas.** Acta Amazônica 12(1):225-229 1982.

RAFAEL, J. A.; GORAYEB, I. S.; ROSA, M. S. S.; HENRIQUES, A. L. **Tabanidae (Diptera) da Ilha de Maracá e Serra Pacaraima, Roraima, Brasil, com descrição de duas espécies novas.** Acta Amazonica, volume 21 <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921991211367>, 1991

SCASTA, J. D. **Livestock Parasite Management on High-Elevation Rangelands: Ecological Interactions of Climate, Habitat, and Wildlife.** Journal of Integrated Pest Management (2015) 6(1): 8; DOI: 10.1093/jipm/pmv008. 2015.

SILVA, H. I. L.; KROLOW, T. K. **Levantamento das espécies de mutucas (Diptera: Tabanidae) coletadas em uma área de cerrado no município de Taquaruçu, TO, Brasil.** 9º Seminário de Iniciação Científica UFT 26 a 29 de novembro de 2013.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; NOVA, N. A. V. **Manual de ecologia dos Insetos.** Agronômica Ceres Ltda. 1976 408 pp.

STEINMAN, H. **Allergene Exposure** – Thermo Scientific. 2012 Disponível em: <[http://www.phadia.com/em/Products/Allergy-testing-products/ImmunoCAP-Allergene-Information/Insects/Allergens/Horse-fly/horse fly](http://www.phadia.com/em/Products/Allergy-testing-products/ImmunoCAP-Allergene-Information/Insects/Allergens/Horse-fly/horse%20fly)>. Acesso em 21 de outubro de 2014.

TURCATEL, M.; CARVALHO, C. J. B.; RAFAEL, J. A. **Mutucas (Diptera: Tabanidae) do estado do Paraná, Brasil: chave de identificação pictórica para subfamílias, tribos e gêneros.** Biota Neotropica, Vol. 7 (number2): 2007; p. 265-278
2007

TURCATEL, M. **Revisão das espécies do gênero Neotropical Stibasoma Schimer, 1867 (Diptera: Tabanidae)** Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas. 2008.

VARGAS, R. O. **Anemia Infeciosa Equina.** Trabalho apresentado para o cumprimento de trabalho de conclusão de curso de especialização *Latu sensu* em Defesa e Vigilância Sanitária Animal – UCB. Campo Grande – MS. 2008.

WALLER, P. J., **Nematode parasite control of livestock in the tropics/subtropics: The need for novel approaches.** Int. J. Parasitol. 27: 1193–1201. 1997.

10. Atividades extras realizadas

Treinamento em identificação de Dípteros na Universidade Estadual de Campinas sob a orientação da Dra. Patrícia Jacqueline Thyssen, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2015.

Treinamento em identificação de espécies da Família Tabanidae, no Museu Paraense Emílio Goeldi sob a orientação do Dr. Inocêncio de Sousa Gorayeb. De 10 a 21 de janeiro de 2016.

Visita à Coleção Entomológica do Museu de Biologia da USP, para comparar as espécies identificadas pelo autor, com as existentes nesse Museu, visando confirmar as identificações feitas.

Visita à Coleção Entomológica do Instituto Biológico, para comparar as espécies identificadas pelo autor, com as existentes nessa Coleção, visando confirmar as identificações feitas.