

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MAYCON RODRIGO PETRECHEN**

**IDENTIFICAÇÃO DA TABANOFAUNA DE EQÜINOS EM PROPRIEDADES  
DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL, PARANÁ.**

**LARANJEIRAS DO SUL - PR**

**2023**

**MAYCON RODRIGO PETRECHEN**

**IDENTIFICAÇÃO DA TABANOFAUNA DE EQÜINOS EM PROPRIEDADES  
DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL, PARANÁ.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADOR: PROFESSOR DR. CARLOS JOSÉ RAUPP RAMOS**

**LARANJEIRAS DO SUL - PR**

**2023**

# MAYCON RODRIGO PETRECHEN

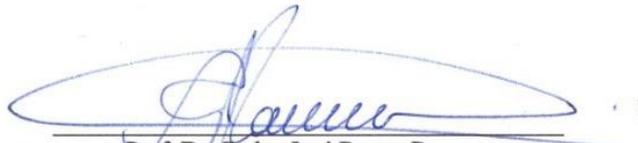
## IDENTIFICAÇÃO DA TABANOFAUNA EM EQÜINOS EM PROPRIEDADES DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL, PARANÁ

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para a obtenção do grau de Licenciado(a) em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Laranjeiras do Sul.

Orientador: Carlos José Raupp Ramos

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 13/07/2023

### BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Carlos José Raupp Ramos  
Orientador – UFFS

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** SILVIA ROMAÓ  
Data: 19/07/2023 10:09:38-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dra. Silvia Romão  
UFFS

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** GABRIELLA BASSI DAS NEVES  
Data: 18/07/2023 18:23:54-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dra. Gabirella Bassi das Neves  
UNIFACVEST

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Petrenchen, Maycon Rodrigo  
Identificação da Tabanofauna de Equinos em  
Propriedades do Município de Laranjeiras do Sul / Maycon  
Rodrigo Petrenchen. -- 2023.  
27 f.:il.

Orientador: Doutor Carlos José Raupp Ramos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Licenciatura em Ciências Biológicas, Laranjeiras do  
Sul, PR, 2023.

1. Identificação de Tabanídeos. 2. Entomologia. 3.  
Sazonalidade. I. Ramos, Carlos José Raupp, orient. II.  
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

## SUMÁRIO

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS.....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1      | OBJETIVO GERAL.....  | 4         |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVO ESPECIFICO.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>4</b> | <b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>  | <b>4</b>  |
| 3.1      | FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL, PARANÁ..... | 4         |
| 3.2      | ARTRÓPODOS.....  | 5         |
| 3.3      | INSETOS.....   | 6         |
| 3.4      | ORDEM DIPTERA.....   | 7         |
| 3.5      | TABANÍDEOS.....  | 9         |
| 3.6      | IDENTIFICAÇÃO DE TABANÍDEOS.....   | 10        |
| <b>5</b> | <b>MÉTODOLOGIA.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>6</b> | <b>RESULTAOS E DISCUSSÕES.....</b>                                       | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>CONCLUSÕES.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>8</b> | <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>20</b> |

## RESUMO

Tabanídeos são insetos mais conhecidos popularmente como mutucas ou butucas. Apenas a fêmea realiza o repasto sanguíneo, causando um grande desconforto ao hospedeiro, além disso, podem vetorar mecanicamente agentes causadores de enfermidades, como as tripanossomoses, que afetam economicamente os pecuaristas. Este estudo busca identificar espécies de tabanídeos e sua preferência de repasto sanguíneo. A Região Sul do Brasil é carente nessa área de estudo. Pecuaristas ainda usam equinos como meio de tração e até mesmo para eventos Regionais, os tabanídeos são vetores de diversos agentes patológicos, causadores de doenças em equinos, desta maneira a identificação da tabanofauna é de grande importância para facilitar o diagnóstico destas enfermidades. Foram escolhidas três propriedades no Município de Laranjeiras do sul, Paraná, somando seu rebanho juntas estas três propriedades possuem 60 animais equinos. Foram coletados e identificadas 14 espécies em 8 gêneros de tabanídeos nas propriedades da região, sendo a mais prevalente a *Tabanusnebulosus* com 78 indivíduos, seguida da *Fidena* spp. com 67.

**Palavras Chaves:** Diptera, Tabanídeos, Sazonalidade, Paraná.

## **ABSTRACT**

Tabanids are insects commonly known as "mutucas" or "butucas." Only the female feeds on blood, causing great discomfort to the host. Additionally, they can mechanically transmit disease-causing agents such as trypanosomes, which have significant economic impacts on livestock breeders. This study aims to identify tabanid species and their blood-feeding preferences. The Southern region of Brazil lacks research in this area. Livestock breeders still use horses as a means of transportation and even for regional events. Tabanids act as vectors for various pathogens that cause diseases in horses. Therefore, identifying the tabanid fauna is crucial in facilitating the diagnosis of these illnesses. Three properties in the municipality of Laranjeiras do Sul, Paraná, were selected for this study. Together, these three properties have a total of 60 equine animals. A total of 14 species from 8 genera of tabanids were collected and identified in the region. The most prevalent species was *Tabanus nebulosus* with 78 individuals, followed by *Fidena* spp. with 67 individuals.

**Keywords:** Diptera, Tabanids, Seasonality, Paraná

## 1. INTRODUÇÃO

Tabanidae são moscas conhecidas no Brasil como mutuca ou butuca, onde apenas a fêmea é hematófaga, e com isso constituem um grupo de grande importância na transmissão de agentes patogênicos tanto para animais silvestres como para animais domésticos (eqüinos, bovinos, etc.), causando aproximadamente mais de trinta (30), enfermidades, podendo transmitir diferentes patógenos que podem afetar a saúde do homem. Além de sua picada ser extremamente dolorosa e a saliva possui anticoagulante, fazendo com que a ferida deixada pela picada da mutuca extravasa sangue causando espoliação sanguínea e atraindo outros dípteros que podem ocasionar miíases. As mutucas causam prejuízos e doenças, como anemia infecciosa eqüina, encefalite, anaplasmore, tripanossomose, carbúnculo e tularemia (PECHUMAN e TÉSKEY, 1981).

Alguns dos agentes patogênicos transmitidos por insetos são os tripanossomatídeos, protozoários da ordem Kinetoplastida pertencentes a família Trypanosomatidae. Dentre os vetorados por tabanídeos, podemos citar as espécies *T. vivax* e *T. evansi*, as duas são patogênicas e de importância para a pecuária brasileira. O *T. Evansi* é mais comumente encontrado em eqüinos, já o *T. vivax* em bovinos (PECHUMAN e TÉSKEY, 1981).

Tabanídeos como agentes vetores de enfermidades estão associados a fatores como o ambiente, o hospedeiro e o agente infeccioso (FOIL, 1989; FOIL, L. D. e C. J. ISSEL., 1991), portanto estudos ecológicos, biológicos e comportamentais são imprescindíveis para o manejo adequado de controle deste grupo.

A saúde animal e humana pode ser afetada pela vetoração de agentes patológicos por tabanídeos, assim como prejuízos também podem atingir a produção agrícola, e com isso a economia local e regional pode sofrer sérias consequências de forma indireta e direta (CONDETEC, 2009).

No Território da Cantuquiriguaçu existem 20 municípios com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) inferior ao brasileiro e ao paranaense. A estimativa econômica é voltada para a exploração agropecuária e essa fonte de

renda representa mais de 50 % da economia regional. Em Laranjeiras do Sul os equinos são bastante utilizados como fonte de tração e também em eventos regionais (rodeios, passeatas, etc.), bem como meio de locomoção, há uma quantidade aproximada de 955 equinos, distribuídos em 462 propriedades (IBGE, 2006). População mais carente da região usam equinos para locomoção e tração, por isso estes animais são ideais como sentinelas de agentes infecciosos e parasitários, porém não foram encontrados estudos com Tabanídeos (Tabanidae, Diptera), na região supracitada.

## **2 – OBJETIVOS**

### **2.1 - OBJETIVO GERAL:**

- Realizar a coleta e a identificação de tabanídeos nas três propriedades selecionadas da cidade de Laranjeiras do Sul, Paraná.

### **2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Selecionar três propriedades que possuam equinos, preferencialmente (haras), na região de Laranjeiras do Sul, Paraná.
- Coletar tabanídeos utilizando eqüinos como iscas.
- Realizar mapeamento de preferência anatômica dos tabanídeos para repasto sanguíneo.
- Levantar dados meteorológicos como, temperatura e índice pluviométrico, para correlacionar com o número de tabanídeos coletados.

## **3 – REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **3.1 - FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL, PARANÁ.**

O Brasil tem uma diversidade vegetal muito rica, com diferentes cenários vegetacionais. No Estado do Paraná, predominam dois Biomas: a Mata Atlântica e o Cerrado. Segundo o Ministério do Meio Ambiente – (MMA, 2015), no bioma Mata Atlântica restam cerca de 29 % da sua cobertura florestal original. Apesar da exploração desordenada e altas taxas de perda de habitat, esse bioma apresenta uma vasta biodiversidade e elevado grau de endemismo de espécies. Estas condições colaboraram para que o bioma

fosse considerado um “hotspot” de biodiversidade com prioridade de conservação (MEYER, 2007).

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) é uma fitofisionomia florestal típica da região sul do Brasil, tendo como principal característica a presença da espécie conífera *Araucaria angustifolia*. Essa fitofisionomia das florestas também é conhecida, como Floresta com Araucária (MMA, 2015).

No Sul do Brasil, o Estado do Paraná se destaca pelas suas florestas, que são elas, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta de Araucária Alurial, (CONDETEC, 2009). Possui grande diversidade de ecossistemas, e o clima do Estado, favorece o crescimento de tabanídeos.

O município de Laranjeiras do Sul, situado no Território Cantuquiriguaçu, no Estado do Paraná, na região centro-oeste, compreendido entre as coordenadas geográficas na latitude 25°00'00" a 25°44'27" sul e longitude 51°38'45" a 53°10'00" oeste, abrangendo uma área de 13.986,40 Km<sup>2</sup>. A população total do território é de 232.546 habitantes e o Índice de Desenvolvimento Humano é Médio (IDH-M) de todos os municípios da região é inferior ao brasileiro e ao paranaense (CONDETEC, 2009).

O território Cantuquiriguaçu apresenta clima subtropical ou mesotérmico, tendo no mês mais frio temperatura média inferior a 18°C e superior a 3°C. O regime de chuvas varia de 1800 a 2000mm / ano, bem distribuídas durante todo ano (CONDETEC, 2009).

### 3.2 - ARTRÓPODOS

O filo Arthropoda, compreende o maior grupo de animais com a maior diversidade e abundância em nosso planeta, representado por mais de um milhão de espécies descritas (MARTINS, 2021).

Artrópodes não possuem apenas patas articuladas, mas sim todas as suas extremidades, como as antenas e as peças bucais. O grupo sofreu uma forte adaptação, e hoje, seus representantes ocorrem em praticamente todos os ambientes da terra, explorando um grande número de estilos de vida e

habitats. Os Artrópodes modernos variam de pequenos ácaros, com menos de um milímetro, a crustáceos, como os caranguejos aranha japoneses, que podem alcançar mais de três metros (R.C Brusca e G.J Brusca, 2003).

Segundo (GRIMALDI e ENGEL, 2005), algumas características morfológicas permitem a classificação dos artrópodes com a segmentação interna e externa do corpo, e sua especialização regional, o exoesqueleto que é composto por cutícula endurecida por meio de calcificação ou esclerotização, este exoesqueleto é formado por apêndices articulados, celoma reduzido, coração dorsal, sistema circulatório aberto, trato digestório completo e seu crescimento se dá através de mudas.

Os artrópodes apresentam três subfilos são eles, sub-filo Crustacea, representado pelos tatuzinhos-de-jardim, camarões, lagostas, lagostins, caranguejos, siris, cracas. maioria dos representantes desse grupo é aquática, principalmente de ambiente marinho, apresentando hábito filtrador como forma de capturar alimentos. No entanto, há aqueles que se alimentam de algas, de outros animais ou mesmo de matéria morta. O sub-filo Chelicerata, Representado pelos caranguejos-ferradura (Classe Merostomata), aranhas-do-mar (Classe Pycnogonida) e os mais conhecidos: aranhas, opiliões, escorpiões, carrapatos e ácaros (Classe Arachnida). Como o nome sugere, tais artrópodes, típicos de terra firme, possuem quelíceras como característica típica do grupo. Além disso, possuem pelo menos cinco olhos simples, e um par de pedipalpos. O sub-filo Urinamia, Centopeias e lacraias (Classe Chilopoda), piolhos-de-cobra (Classe Diplopoda), e os insetos em geral (Classe Insecta); Os unirâmios (ou unirrâmios) apresentam como característica principal o fato de possuírem um único par de antenas. Na cabeça, há também ocelos, sendo que olhos compostos são encontrados somente em algumas espécies de centopeias (SANTOS, 2018).

### 3.3 - INSETOS

Inseto é o nome popular para todo o Sub-filo Hexapoda, que constitui o grupo mais diversificado de organismos sobre a terra, representando cerca de 60% de todas as espécies conhecidas (BORROR, 1969). Segundo, registros fósseis, os insetos surgiram na Terra há cerca de quatrocentos milhões de

anos, e isso o faz com que estejam entre os primeiros animais terrestres que aqui habitam (GRIMALDI e ENGEL, 2005). Assim evoluíram e adaptaram-se tão bem, que hoje em dia podem ser encontrados em praticamente todos os habitats terrestres. Sendo assim superam em número e diversidade todos os outros animais (JOHNSON e TRIPLEHORN e BORROR, 2004). Os insetos são o grupo mais importante de animais terrestres em relação a biomassa e suas interações com outros organismos (GRIMALDI e ENGEL, 2005).

Durante o repasto sanguíneo, os insetos hematófagos injetam saliva nos tecidos dos hospedeiros (SILVA, 2009). O repasto sanguíneo é importante para a nutrição de insetos hematófagos, e para seu crescimento. Do ponto de vista parasitológico e epidemiológico, a hematofagia tem papel na transmissão de agentes patogênicos aos animais e ao homem, vários destes, utilizando hábito hematofágico dos insetos para a continuidade de seu ciclo de vida (SILVA, 2009).

Insetos hematófagos precisam se alimentar de forma rápida e eficaz, a fim de se proteger dos hospedeiros, tanto das investidas mecânicas destes, quanto de suas barreiras e mecanismos de proteção imunológica (MARCONDES, 2001). Animais hematófagos contêm em suas glândulas salivares e a sua saliva substâncias com atividade farmacológica anti hemostática e de prevenção contra a atividade imunológica de seus hospedeiros, isto inclui inibidores de coagulação sanguínea e agregação plaquetária, bem como substâncias imunossupressivas e vasodilatadoras (TUSZYNSKI *et al.*, 1987).

A alimentação dos insetos hematófagos passa pelas fases da penetração das peças bucais na pele do hospedeiro, localização de sangue, e o *probing* 'sondagem', fase do ingurgitamento, para então o alimento entrar no canal alimentar. Com as bombas de sucção (cibarial, triatomídeos), localizadas na sua cabeça, os insetos transferem o sangue do hospedeiro para o seu intestino médio. Tabanídeos possuem ainda um par de glândulas salivares (CHAPMAN, 1995; LEHANE, 2005; MARTINS, 2021).

### 3.4 - ORDEM DIPTERA

Compreende moscas, mosquitos e espécies afins, possui cerca de 120.000 espécies, e com isso é um dos grupos de insetos mais diversos, tanto

ecologicamente, quanto em riquezas de espécies. Os dípteros estão distribuídos por todos os continentes e têm colonizado com sucesso praticamente qualquer tipo de habitat (MERRITT e COURTNEY e KEIPER, 2008). Entre os dípteros, muitas espécies apresentam importância tanto para a ciência quanto para a economia e importância médica, como pragas de plantas e vetores de doenças perigosas para pessoas e animais (BROOKS e EVENHUIS, 1994).

Os dípteros estão entre as quatro ordens megadiversas de insetos holometábolos e, entre elas, é a melhor inventariada, com catálogos taxonômicos para todas as regiões biogeográficas. Compreendem 160 famílias de sua ordem (THOMPSON, 2008). Por outro lado, o número de espécies descritas ainda é incipiente, pois existe concordância que a ordem é pouco conhecida e o número de espécies ainda não descritas é extremamente alto, em especial em algumas áreas (BROWN, 2001).

Díptera é a ordem mais antiga dos insetos holometábolos, a sua origem é do Permiano Superior, com grande diversificação de Triássico Médio, embora as principais linhagens tenham se originado no Triássico Superior (YEATES *et al.*, 2007). Espécies fósseis foram catalogadas por (Brooks e Evenhuis, 1994).

A ordem Díptera é muito estudada, porque muitas espécies são importantes vetores, biológicos e mecânicos, de organismos que podem causar doenças no homem e em animais domésticos. Outras espécies, entretanto, são benéficas, por exemplo, moscas predadoras e parasitóides atuam no controle populacional de outras espécies, e assim podem ser usadas como agente de controle biológico de pragas (BROWN, 2001).

Certamente, uma das razões mais relevantes para os estudos dos dípteros diz respeito a sua importância como vetores de doenças humanas. De fato, as doenças transmitidas por mosquitos, flebotomíneos, borrachudos, tsé-tsé, e outros, afetam atualmente mais pessoas do que todas as doenças transmitidas por outros artrópodos combinados. Na verdade, os dípteros, juntamente com as pulgas, são os únicos organismos multicelulares conhecidos por terem afetado a evolução humana (GRIMALD e ENGEL, 2005).

### 3.5 - TABANÍDEOS

Dentre a ordem dos insetos temos a Família Tabanidae. Os Tabanídeos são dípteros braquíceros, conhecidos vulgarmente no Brasil como mutuca ou butucas. Os machos adultos alimentam-se de néctar, as fêmeas da maioria das espécies necessitam de proteína animal, sangue, para a maturação dos folículos embrionários e oviposição. Devido ao comportamento hematófago das fêmeas, os tabanídeos constituem um dos grupos de insetos de maior importância na transmissão mecânica de agentes patogênicos para animais silvestres e domésticos (ovinos, bovinos, equinos, etc.), podendo afetar também ao homem (TURCATEL, 2007).

Bactérias, vírus, rickettsias, protozoários e vermes filarióide os podem ser transmitidos por tabanídeos, causando doenças como antraz, tularemia, anaplasmose, febre Q, várias formas de tripanossomíases e filarioses (PECHUMAN e TÉSKEY, 1981).

Alguns dos principais parasitos transmitidos por tabanídeos são os tripanossomatídeos, protozoários da ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. Dentre os transmitidos por tabanídeos, estão às espécies *T. vivax* e *T. evansi*, ambas patogênicas e de importância para a pecuária brasileira. As tripanossomoses são enfermidades mundialmente importantes para o homem e para animais, pois podem diminuir consideravelmente os níveis de produção tanto na pecuária como na agricultura, pois animais de tração adoecerão por tripanossoma transmitidos por tabanídeos (triplanossomoses), (LOSOS e IKEDE, 1972).

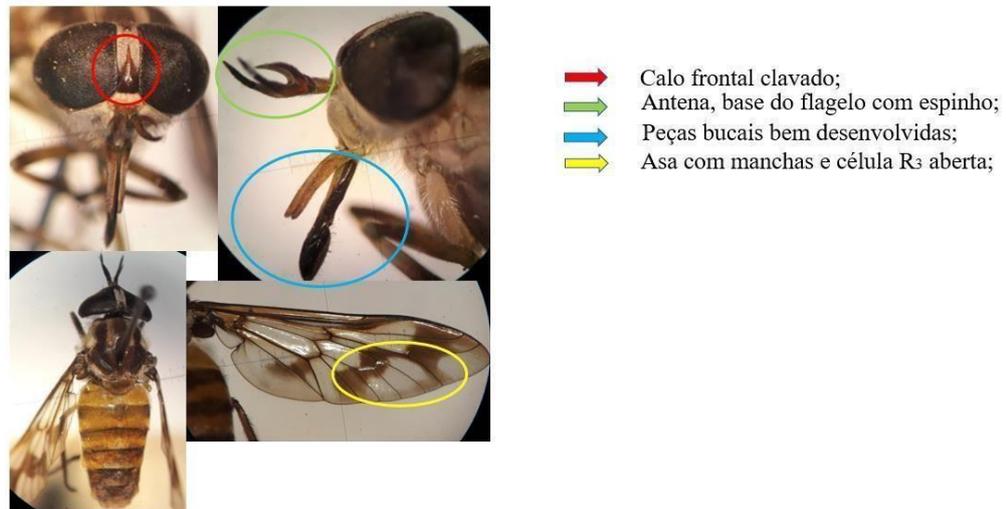
Tabanídeos adultos variam de 5 mm a 25 mm de comprimento, possuem a cabeça mais larga que o tórax, aparelho bucal tipo picador-sugador e antenas relativamente longas. A sua oviposição ocorre geralmente em ambientes aquáticos ou semi-aquáticos, propícios para o desenvolvimento das larvas que são geralmente carnívoras e alimentam-se de pequenos invertebrados de água doce. Seu tempo de desenvolvimento larval varia de quase um ano até dois anos, enquanto o período de pupação dura em média de uma a duas semanas. O adulto vive pouco tempo, dificilmente completa o terceiro e mais raramente o quarto ciclo gonotrófico, portanto, dificilmente ultrapassa dois meses (TURCATEL, 2007).

### 3.6 – IDENTIFICAÇÃO DE TABANÍDEOS

Dentre as 4400 espécies existentes dentro de 144 gêneros, temos quatro subfamílias divididas em tribos: Chrysopsinae (Bouvieromyiini, Chrysopsini e Rhinomyzini), Pangoniinae (Mycteromyiini, Pangoniini, Philolichini e Scionini), Sepsidinae e Tabaninae (Diachlorini, Haematopini e Tabanini). Economicamente, os tabanídeos mais relevantes são os Chrysopsinae, particularmente o gênero *Chrysops* e os Tabaninae (COSCARÓN e PHILIP, 1979; MULLENS, 2002; LESSARD, 2013; ROSKOV, 2013).

São consideradas moscas voadoras poderosas, as asas possuem a nervura R2+3 não ramificada e apresentam cinco células posteriores (BORROR; DELONG, 1969). São os maiores dípteros sugadores de sangue, chegando a 2,5cm, corporobusto e alguns com probóscida bem desenvolvida. (KRINSKY, 1976; PECHUMAN; TESKEY, 1981; FOIL, 1989; HENRIQUES, 2000; MARCONDES, 2001; FERREIRA, 2002; MULLENS, 2002; TURCATEL, 2007).

**Figura 1** –Características anatômicas de tabanídeo – *Dichelacera (D.) alcornis*.



**Fonte:** Adaptado de Ramos, 2019.

O aparelho bucal do tipo picador-sugador é curto, largo e robusto, e possui mandíbulas em forma de lâminas afiadas e lacínias com dentes na extremidade, que ao perfurarem a pele do hospedeiro, com movimentos de

tesoura, causam forte dor. Os lóbulos labelares são grandes, dotados de canais esclerotizados que servem para distribuir a saliva, mas que podem armazenar e manter durante algum tempo, coleção de sangue na qual se encontramos agentes etiológicos (KRENN e ASPÖCK, 2012).

As identificações serão feitas taxonomicamente, segundo as chaves taxonômicas descritas por (FAIRCHILD e PHILIP, 1960; FAIRCHILD, 1969 ; BARROS e GORAYEB, 1996).

#### 4 – METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no município de Laranjeiras do Sul, situado no Território Cantuquiriguaçu, no Estado do Paraná. Na região centro-oeste, onde a população tem um Índice de Desenvolvimento Humano Médio (IDH-M), de todos os Municípios da região é inferior ao brasileiro e ao paranaense (CONDETEC, 2009).

**Figura 2:** Localização do Município de Laranjeiras do Sul, Parana, Brasil.



Fonte: Google Maps

F

O projeto foi encaminhado para a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), e aprovado com o número do protocolo 8689230323 (ID 000480).

Para os locais de coleta de tabanídeos foram selecionados três propriedades, que no total tem 60 animais equinos, e utilizam estes animais equinos como tração ou para eventos regionais como, cavalgadas, rodeios, passeatas, etc. Os proprietários assinaram TCLE (Termo de Compromisso Livre e Esclarecido) aprovado pelo CEUA.

A primeira propriedade esta localizada as margens da PR 158, e próximo a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), contém 17 animais equinos, é um hotel fazenda, onde o público tem contato direto com os animais equinos, sua principal atividade é estar realizando passeios a cavalo pelas trilhas e tambem rodeios, a propriedade é rica em agua tem 4 açudes e um banhado, ainda conta com um riacho que corta o potreiro ao meio, local mjtto propicio para os tabanideos.

**Figura 3:** Área de estudo do hotel fazenda lindagua.



**Fonte:** Google earth modificado pelo autor.

A segunda propriedade, que tem sua concentração na produção de gado de corte e usa equinos como tração para reponteio dos bovinos, contém 37 animais equinos e se encontra na comunidade do Passo Liso, a aproximadamente 8 Km da PR 158, mantém atividades diárias usando

equinos para tração, além de ser referencia em participação de rodeio e cavalgadas, a propriedade além de ser grande é rica em água, conta com 2 açudes e uma area de banhado, local este que tem tudo o que os tabanideos precisam para sua subsistencia, além de ser ideal para os tabanideos fêmeas realizarem o repasto e posterior a oviposição.

**Figura 4:** Área de estudo da fazenda Sarvacinski.



**Fonte:** Google earth modificado pelo auto

A terceira propriedade contém 6 animais equinos, e sua principal atividade é realizar passeios de lazer com os animais equinos e participar de rodeios. localizada as margens da PR 158, a chácara conta com uma rica área de mata e água, conta com 3 açudes e um riachoque corta a propriedade ao fundo, local este usado como potreiro para os animais equinos, que é propicio para a subsistência de tabanídeos.

**Figura 5:** Area de estudo da Chacara da Sra: Josiane Bernadete Camargo Gomes.



**Fonte:** Google earth modificado pelo autor.

As coletas de tabanídeos ocorreram diariamente de maio de 2023 a julho de 2023 nas três propriedades acima citadas do município de Laranjeiras do Sul – PR.

Foram quatro horas de coleta em cada propriedade, entre 14h. às 18h. Eqüinos de cada propriedade foram utilizados como isca, preferencialmente, animais mansos e de pelagem escura. Iniciando com uma montaria no eqüino para suar o animal atraindo os tabanídeos, após este, era amarrado próximo de áreas úmidas, com proximidade de água, sombreadas para iniciar-se a coleta, feita com auxílio de um frasco de vidro. Em seguida os tabanídeos foram armazenados conforme localização do repasto (cabeça, membros anteriores e posteriores, tórax e abdômen), no dispositivo SECTAB (CHRISTEN, 2009).

Os tabanídeos coletados foram levados para o laboratório de bioquímica da UFFS (Universidade Federal da Fronteira Sul) mortos em um frasco mortífero com acetato de etila, e após foi feita identificação, depois foram acondicionados em papel toalha, etiquetados, e conservados em frascos com papéis embebidos em pequena quantidade de acetato de etila, água e creosoto.

As identificações serão taxonomicamente, segundo as chaves taxonômicas descritas por (FAIRCHILD e PHILIP, 1960; FAIRCHILD, 1969; BARROS e GORAYEB, 1996).

Os dados meteorológicos como temperatura e pluviosidade foram obtidos junto ao serviço disponível no Estado do Paraná.

## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total 336 indivíduos, todas fêmeas, entre o período de maio de 2023 a julho de 2023, sendo que nos meses de junho e julho o número de insetos capturados diminuiu em função da redução da temperatura e do índice de pluviosidade (**Tabela 1 e Figura 1**).

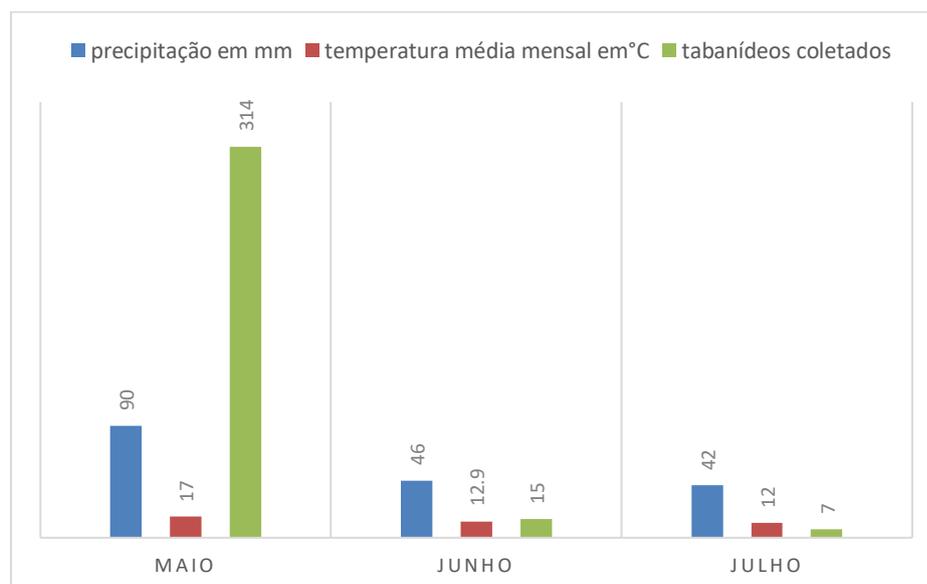
Durante este estudo, o número máximo de tabanídeos foi registrado em maio de 2023, com 314 tabanídeos coletados (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Espécies, gêneros e números de tabanídeos capturados usando-se isca equina nos meses de maio a julho de 2023, Laranjeiras do Sul/PR.

| mês<br>ano | maio | jun. | jul. |
|------------|------|------|------|
| 2023       | 314  | 15   | 7    |

Fonte: autor, 2023.

**Figura 1** – Correlação entre os tabanídeos coletados em 2023 e a temperatura e pluviosidade média mensal.



Fonte: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/argentina/entre-rios/parana-1897/t/julho-7/>

Foram capturados e identificados 14 espécies de 8 gêneros (**Tabela2**), sendo assim, *Tabanus nebulosus*, apresentou um total de 23,22% (78), das espécies capturadas foi a mais abundante, seguida *Fidena* spp. com um total de 19,94% (67), e *Poeciloderas quadripunctatus* 14,9% (50), que se comparados com outros estudos, como o de (RAMOS, 2019), que coletou um total de 523 indivíduos sendo *Dichelacera (D.) alcicornis* 52,77% (276), seguida por *Chrysops fuscipex* 17,97% (94), e *Chrysops patricia* 10,70% (56); A menos prevalente na região de coleta foram *Tabanusfuscus*, *T. nebulosus* e *Acanthoceraakroeberi*, todas com 0,19% de representação; Podemos ver que existe preferência de repasto sanguíneo.

Estes dados foram comparados com estudos anteriores da região Sul, no estado de Santa Catarina, como o de (MILETTI *et al.*, 2011; RAMOS, 2019), onde a metodologia usada foi semelhante, porém, com um número de coletas menor devido ao tempo de pesquisa do estudo atual, mesmo assim se torna referência pois não há estudos nesta área, na região.

Observou-se um número maior de indivíduos coletados no mês de maio, o que diverge de estudos anteriores como (MILETTI *et al.*, 2011; RAMOS, 2019), isto devido ao fato da coleta ter sido restrita aos meses de maio de 2023 a julho 2023.

Existe falta de estudos sobre tabanídeos na região Sul do Brasil, principalmente no Paraná, onde o presente estudo é o pioneiro da região.

**Tabela 2** – Espécies, gêneros e números de tabanídeos capturados usando-se isca equina nos meses de maio a julho de 2023, Laranjeiras do Sul/PR.

| <b>Espécie</b>                     | <b>Quantidade</b> | <b>Porcentagem</b> |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <i>Acanthoceraaureoscutellata</i>  | 1                 | 0,3%               |
| <i>Acanthoceraakroeberi</i>        | 15                | 4,46%              |
| <i>Catachloropscapreolus.</i>      | 16                | 4,76%              |
| <i>Chrysopsfuscipex</i>            | 2                 | 0,6%               |
| <i>Chrysopspatricia</i>            | 4                 | 1,2%               |
| <i>Chrysopsspp. 1</i>              | 18                | 5,35%              |
| <i>Chrysopsspp. 2</i>              | 13                | 3,86%              |
| <i>Dichelacera (D.) alcicornis</i> | 43                | 12,8%              |
| <i>Esenbeckiaosornoi</i>           | 3                 | 0,90%              |
| <i>Fidenaspp.</i>                  | 67                | 19,94%             |
| <i>Poeciloderasquadripunctatus</i> | 50                | 14,9%              |
| <i>Tabanuscolombensis</i>          | 23                | 6,84%              |
| <i>Tabanusnebulosus</i>            | 78                | 23,22%             |
| <i>Tabanuspungens</i>              | 3                 | 0,90%              |
| <b>Total</b>                       | <b>336</b>        | <b>100%</b>        |

Fonte: autor, 2023.

Com relação ao hábito alimentar, somente a fêmea é hematófaga, e realiza a hematofagia em diferentes partes do corpo do hospedeiro (GUIMARÃES, 2015). Aparentemente existe uma preferência de repasto por local anatômico no hospedeiro equino. Foram capturados na cabeça e no pescoço 83 tabanídeos, destes 18 (21,7%) são da espécie *Chrysopsspp.* 1, e 13 (15,7%) foram da espécie *Chrysopsspp.* 2, com 10 (12,04%). Na região do tórax e abdomen foi coletado 109 indivíduos, sendo 29 (26,60%), da espécie *Tabanusnebulosus*, seguida de 22 (20,18%), da espécie *Fidenaspp.*, posteriormente 19 (17,43%), foram da espécie *Dichelacera(D.)alcicornis*, seguindo com 15 (13,76%), temos a espécie *Poeciloderasquadripunctatus*. Nas patas anteriores e posteriores foi coletado um total de 144 insetos, destes 39 (27,08%) são da espécie *Tabanusnebulosus*, seguida de 38 (26,38%), da espécie *Fidenaspp.*, e 32 (22,22%) das espécies *Poeciloderasquadripunctatus* e por último temos 14 (9,72%) da espécie *Dichelacera(D.)alcicornis*, que são as espécies prevalentes nestas regiões anatômicas (**Tabela 3**). Comparando os estudos realizados anteriormente por (MILETTI *et al.*, 2011; RAMOS, 2019), vemos que em relação a repasto sanguíneo e pouso a espécie de *Tabanusnebulosus*, com baixa prevalência de repasto sanguíneo no tórax e abdomem (1- 0,96%), no estudo atual apresenta prevalência no tórax e abdomem de 29 (26,60%), e patas anteriores e posteriores 39 (27,8%), e também na cabeça e pescoço 10(12,04%).

Com relação a hábitos alimentares dos tabanídeos, foi observada uma preferência por regiões anatômicas específicas nos equinos hospedeiros, como as espécies do gênero *Chrysops*, sendo predominante na cabeça e no pescoço, fato confirmado por estudos anteriores. Os espécimes *Tabanusnebulosus* e *Dichelacera(D.)alcicornis* prevaleceram no tórax e abdomen, já *Fidenaspp.* e *Tabanusnebulosus*, prevaleceram nas patas anteriores e posteriores. Comparando estes dados com estudos anteriores, houve semelhanças na preferência de repasto sanguíneo nas diferentes regiões do corpo do hospedeiro.

O estudo apresenta o maior número de tabanídeos coletados foi no mês de maio de 2023, apresentando 314 indivíduos capturados (**Figura 1**). Foram coletados maior número de tabanídeos quando a temperatura média foi de 17°C ou maior, como ocorreu no primeiro mês de coleta, maio 2023 (**Figura 2**), quando a temperatura e a pluviosidade estavam maiores, nas baixas temperaturas os

tabanídeos desapareceram nas coletas pois os mesmos apresentam grande sensibilidade a baixa temperaturas.

Temos que levar em consideração a localidade das coletas, se comparados com (MILETTI *et al.*,2011; RAMOS, 2019), vemos que há uma distribuição regional bem característica, pois na região do atual do estudo foram encontrados espécimes como *Tabanusnebulosus* e *Fidenaspp*, em grande número, onde na região apontada pelos estudos de (MILETTI *et al.*,2011; RAMOS, 2019), continha porém em menos numeros, isso se da possivelmente pelas características da região do estudo relizado pelos autores ja supracitados acima.

**Tabela 3**– Hábitos de repasto sanguíneo das espécies de tabanídeos coletadas usando-se isca equina nos meses de maio a julho de 2023, Laranjeiras do Sul/PR.

| <b>Espécie</b>                        | <b>Quantidade/Porcentagem</b> |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Cabeça e Pescoço</b>               | <b>83 (100%)</b>              |
| <i>Acanthoceraaureoscutellata</i>     | 1 (1,2%)                      |
| <i>Acanthocera kroeberi</i>           | 4 (4,81%)                     |
| <i>Catachloropscapreolus</i>          | 4(4,81%)                      |
| <i>Chrysops fuscipex</i>              | 2 (2,40%)                     |
| <i>Chrysopsatrícia</i>                | 4(4,81%)                      |
| <i>Chrysopssp. 1</i>                  | 18(21,7%)                     |
| <i>Chrysopssp. 2</i>                  | 13(15,7%)                     |
| <i>Dichelacera (D.) alcornis</i>      | 10 (12,04%)                   |
| <i>Fidenaspp.</i>                     | 7 (8,43%)                     |
| <i>Poeciloderasquadripunctatus</i>    | 3(3,61%)                      |
| <i>Tabanus colombensis</i>            | 7 (8,43%)                     |
| <i>Tabanusnebulosus</i>               | 10(12,04%)                    |
| <b>Tórax e Abdômen</b>                | <b>109 (100%)</b>             |
| <i>Acanthocerakroeberi</i>            | 4 (3,66%)                     |
| <i>Catachloropscapreolus</i>          | 8 (7,33%)                     |
| <i>Dichelacera (D.) alcornis</i>      | 19 (17,43%)                   |
| <i>Esenbeckiaosornoi</i>              | 2(1,83%)                      |
| <i>Fidenaspp.</i>                     | 22 (20,18%)                   |
| <i>Poeciloderasquadripunctatus</i>    | 15 (13,76%)                   |
| <i>Tabanus colombensis</i>            | 8 (7,33%)                     |
| <i>Tabanus nebulosus</i>              | 29 (26,60%)                   |
| <i>Tabanuspungens</i>                 | 2 (1,83%)                     |
| <b>Patas anteriores e posteriores</b> | <b>144 (100%)</b>             |
| <i>Acanthocerakroeberi</i>            | 7 (4,86%)                     |
| <i>Catachloropscapreolus</i>          | 4 (2,77%)                     |
| <i>Dichelacera (D.) alcornis</i>      | 14 (9,72%)                    |
| <i>Esenbeckiaosornoi</i>              | 1(0,69%)                      |
| <i>Fidenaspp.</i>                     | 38 (26,38%)                   |
| <i>Poeciloderasquadripunctatus</i>    | 32 (22,22%)                   |
| <i>Tabanus colombensis</i>            | 8 (5,55%)                     |
| <i>Tabanusnebulosus</i>               | 39 (27,08%)                   |
| <i>Tabanuspungens</i>                 | 1(0,69%)                      |
| <b>Total</b>                          | <b>336</b>                    |

Fonte: autor, 2023

Os tabanídeos são afetados possivelmente por fatores climáticos, fato este corroborado pelo estudo de (MILETTI *et al.*, 2011; RAMOS, 2019), onde os números totais de tabanídeos coletados diminuíram com a queda da temperatura.

Alguns tabanídeos coletados continham pólen em seu corpo, o que acrescenta a polinização como fator contributivo destes insetos ao ecossistema, situação reportado em estudos anteriores (SILVA, 2006; RAMOS, 2019).

## 6 - CONCLUSÃO

Esse trabalho apresenta aspectos da população de tabanídeos na região de Laranjeiras do Sul, mesmo com o pouco tempo de coleta realizado. Observou-se relação direta entre a temperatura e a atividade de repasto sanguíneo dos tabanídeos. As espécies de maior precalência na região foram *a*, *Fidenasp* e o *Tabanusnebulosus*. Outro dado importante é a preferência de algumas espécies e gêneros por locais anatômicos de repasto sanguíneo, como é o caso do gênero *Chrysops*, que sempre foi capturado na cabeça e pescoço, dado reforçado por estudos anteriores.

Este estudo, bem como os dados reportados são uma pequena contribuição para a compreensão da tabanofauna regional já que não há estudos semelhantes nesta área servindo de base para novas pesquisas no levantamento de tabanídeos.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, A.T.M. e GORAYEB, I.D.S. A checklist and identification key to the Tabanids (Diptera: Tabanidae) from Nhecolândia subregion of the Pantanal, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.56, p.547-551, 1996.
- BORROR, D. J. e DELONG, D. M. **Introdução ao Estudo dos Insetos**. Programa de Publicações Didáticas-USAID, Rio de Janeiro, BR, 1969. 655p.
- BROOKS, Daniel R. e EVENHUIS, Neal L. Serendipidae Evenhuis, 1994 (Insecta: Diptera) e Serendipidae Brooks e Barriga, 1995 (Platyhelminthes: Eucestoda): **proposta de remoção da homonímia**. 1995.
- Brusca RC e Brusca GJ (2003) Invertebrates. 2nd edition. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 966pp.
- Brown, B.V. (2001). Insects, Overview. (pp. 479-484). In Encyclopedia of Biodiversity volume 3. Academic Press. Natural History Museum of Los Angeles County. USA
- CARRERA, M. **Insetos de interesse médico e veterinário**. Paraná: UFPR, 1991, 228p.

- CHAPMAN, RF **Mecânica da manipulação de alimentos por insetos mastigadores**. In: *Mecanismos reguladores na alimentação de insetos*. Boston, MA: Springer US, 1995. p. 3-31.
- CONDETEC, Conselho De Desenvolvimento Do Território Cantuquiriguaçu – **Território Cantuquiriguaçu Paraná: Estratégia para o desenvolvimento** II.Laranjeirasdo Sul,2009.
- COSCARÓN, S. e PHILIP, C. B., A revision of Mycteromyiini (genus Mycteromyia of authors), a new tribe of neotropical horse flies (Diptera: Tabanidae). Proc. Calif. Acad. Sci., n. 41, p. 427-452, 1979.
- CHRISTEN, S. E.; et al. SECTAB - A New Device for Tabanid Storage in Field Collections. *Neotrop.Entomol.*,v.38,n.6,p.883-884,2009.
- FERREIRA, R. L. M.; HENRIQUES, A. L.; RAFAEL, J. A. Activity of tabanids (Insecta: Diptera: Tabanidae) attacking the reptiles Caiman crocodilus (Linn.) (Alligatoridae) and Eunectes murinus (Linn.) (Boidae), in the Central Amazon, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 97, p. 133-136, 2002.
- FOIL, L.D. 1989. **Tabanids as Vectors of Disease Agents**. *Parasitology Today* 5 (3):88-96.
- FOIL, L. D. & C.J. ISSEL. 1991. **Transmission of retroviruses by arthropods**. *Annu. Ver. Entomol.*, 36:355-381.
- FAIRCHILD, G. B. e PHILIP, C.B. 1960. A revision o the Neotropical genus *Dichelacera* subgenus *Dichelacera* Macquart (Diptera: Tabanidae). **StudiaEntomologica**, São Paulo3(1-4):1-86p,10Plates.
- FAIRCHILD, G. B. Notes on Neotropical Tabanidae. XII. Classification and distribution, with keys to genera and subgenera. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo,v.17,p.199-255,1969.
- Grimald D e Engel MS (2005). **Evolution of the insects**. 1st Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 770pp.
- GUIMARÃES, R. R. **Tabanidae (Insecta: Diptera): caracterização, ecologia e interação com a população Quilombola da Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil**. 2015. 187 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.
- HENRIQUES, A. L.; et al. *Betrequia ocellata* Oldroyd (Diptera, Tabanidae, Rhinomyzini) blood feeding in Cayman crocodillus (Linnaeus) (Crocodylia, Alligatoridae) in Manaus, Brazil. *Rev. Bras. de Zoo.*, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 609-613, 2000.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário, 2006. <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em maio/2013.
- KRINSKY, W. Animal disease agents transmitted by horse flies and deer flies (Diptera: Tabanidae). **Journal of Medical Entomology**, Lanhan, v. 3, p. 225-275, 1976.
- LEHANE, Mike J. **A biologia da sucção de sangue em insetos**. Cambridge University Press, 2005.

- LESSARD, B. D.; et al. The Evolution and biogeography of the austral horse fly tribe Scionini (Diptera: Tabanidae: Pangoniinae) inferred from multiple mitochondrial and nuclear genes. *Mol. Phylogenet. Evol.*, n. 68, p. 516-540, 2013.
- LOSOS, George J. e IKEDE, BO Revisão da patologia de doenças em animais domésticos e de laboratório causadas por *Trypanosoma congolense*, *T. vivax*, *T. brucei*, *T. rhodesiense* e *T. gambiense*. *Patologia Veterinária*, 1972, 9.1\_suppl: 1-79.
- Martins, Maria Jeovana Lima. "Desenvolvimento de coleções temáticas e catálogos morfológicos de artrópodes destinados para aulas práticas e exposições itinerantes em escolas públicas e privadas do estado do Amapá." (2021).
- MARCONDES, C. B. **Entomologia: Médica e Veterinária**. Atheneu. 2001.
- MERRITT, Richard W.; COURTNEY, Gregory W.; KEIPER, Joe B. Diptera:(Flies, Mosquitoes, Midges, Gnats). In: **Encyclopedia of insects**. Academic Press, 2009. p. 284-297.
- Meyer, J.R. (2007). —”**The impact of insectsII**”, General Entomology. Department of Entomology. NC State University. Accessed March 10, 2015 at <http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/text01/impact1.html>.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Floresta Água e Clima-Boas Práticas nos **Biomás** Brasileiros, de 2015, Diário Oficial da União, 2015.
- MILETTI, L.C.; COLOMBO, B.B.; CARDOSO, C.P.; STALLIVIERE, F.M.; TAVARES, K. C.S.; KOMATI, L.K.O.; VIEIRA, L. L.; CHRISTEN, S.E; RAMOS, C.J.R. Prevalence, seasonality and behaviour of Tabanidae (Diptera) captured on a horse in the Planalto Serrano of Santa Catarina State, Brazil. **International Journal of Tropical Insect Science**. v.31, n.1–2, p.122–126, 2011.
- MULLENS, B. A. Horse flies and deer flies (Tabanidae). In: MULLEN, G., DURDEN, L. (EDs.). *Med. and Vet. Entomol.*, Academic Press, San Diego, p. 263-277, 2002.
- PECHUMAN, L. L. e TESKEY, H. J. Tabanidae. In: *Manual of Nearctic Diptera* (J. F. McAlpine et al. ed.). Research Branch Agriculture Canada, Ottawa, p. 464-478, 1981.
- RAMOS, CARLOS JOSÉ RAUPP. **Tabanídeos, da Floresta Ombrófila Mista na Região de Lages, SC**: análise proteômica da glândula salivar e prospecção de tripanossomatídeos. 2019. Tese de doutorado – Ciência Animal, UDESC, Lages, 2019.
- ROSKOV, Y.; et al. Species 2000 & ITIS Catalogue of life, 10th December 2013. Species 2000, Naturalis, Leiden, The Netherlands. 2013.
- SANTOS, Miguel; DA SILVA, Rubim Almeida; ANTUNES, Sara C. Artrópodes. **Revista de Ciência Elementar**, v. 6, n. 2, 2018.
- Siddall, Mark E. "Invertebrados.—RC Brusca e GJ Brusca. 2003. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. xix+ 936 pp. ISBN 0–87893–097–3.
- SILVA, A. G. Relações entre plantas e polinizadores - uma abordagem para o cerrado em comparação com outras formações vegetais. **Natureza on line**, v. 4, v. 1, p. 14–24, 2006. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br>

SILVA, Francinaldo S. **A importância hematofágica e parasitológica da saliva dos insetos hematófagos.** *Revista Trópica–Ciências Agrárias e Biológicas*, 2009, 3.3: 4.

Thompson, J.D. (2008). *The coevolutionary process*. Chicago,USA: The University of Chicago Press

TURCATEL,M.,CARVALHO,C.J.B;RAFAEL,J.A. Horse flies(Diptera: Tabanidae)ofParanáState,Brazil:pictorialidentificationkeyforsubfamilies,tribesandgenera.**BiotaNeotropica**, v.7,p.265-278,2007.

TUSZYNSKI G. P.; GASIC, T. B.; GASIC, G. J. **Isolation and characterization of antistasin.** An inhibitor of metastasis and coagulation. *J. Biol. Chem.*, v. 262, n. 20, p. 9718-9723, 1987.

JOHNSON, NF; TRIPLEHORN, CA; DJ, Borro. **Introdução ao estudo dos insetos.** *Thompson Brooks Cole, Belmont, Califórnia* , 2004.

YEATES, David K., et al. Filogenia e sistemática de Diptera: duas décadas de progresso e perspectivas. *Zootaxa* , 2007, 1668.1: 565–590-565–590.

KRENN, Harald W. e ASPÖCK, Horst. Forma, função e evolução das peças bucais dos artrópodes hematófagos. *Estrutura e desenvolvimento de artrópodes* , 2012, 41.2: 101-118.