

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DA INTERAÇÃO
PATÓGENO HOSPEDEIRO
(PPGBIO - INTERAÇÃO)**

TALLITA BEATRIZ DE OLIVEIRA ZAMARCHI

**ECOLOGIA DE MUTUCAS (DIPTERA:TABANIDAE) EM AMBIENTE
DE FLORESTA E PASTO NA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA,
BRASIL: DIVERSIDADE E ATRATIVIDADE COM ISCA EQUINA E
DIFERENTES TIPOS DE ARMADILHAS**

TALLITA BEATRIZ DE OLIVEIRA ZAMARCHI

**ECOLOGIA DE MUTUCAS (DIPTERA: TABANIDAE) EM AMBIENTE
DE FLORESTA E PASTO NA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA,
BRASIL: DIVERSIDADE E ATRATIVIDADE COM ISCA EQUINA E
DIFERENTES TIPOS DE ARMADILHAS**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro, como requisito parcial e obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ciências, com área de concentração em Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro.

Orientador: Prof. Dr. Luís Marcelo Aranha Camargo

Coorientador: Prof. Dr. Felipe Arley Costa Pessoa

Manaus - AM

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Z23e

Zamarchi, Tallita Beatriz de Oliveira

Ecologia de mutucas (Diptera: Tabanidae) em ambiente de floresta e pasto na região central de Rondônia, Brasil: diversidade e atratividade com isca equina e diferentes tipos de armadilhas. / Tallita Beatriz de Oliveira Zamarchi. – Manaus: Instituto Leônidas e Maria Deane, 2021.

74 f.

Dissertação (Mestrado em Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro) – Instituto Leônidas e Maria Deane, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Luís Marcelo Aranha Camargo.

Co-Orientador: Prof. Dr. Felipe Arley Costa Pessoa.

1. Mutucas 2. Biodiversidade - Rondônia I. Título

CDU 595.772(811.1)(043.3)

CDD 595.773098111

22. ed.

Elaborado por Ycaro Verçosa dos Santos CRB-11 N° 287

TALLITA BEATRIZ DE OLIVEIRA ZAMARCHI

**ECOLOGIA DE MUTUCAS (DIPTERA: TABANIDAE) EM AMBIENTE
DE FLORESTA E PASTO NA REGIÃO CENTRAL DE RONDÔNIA,
BRASIL: DIVERSIDADE E ATRATIVIDADE COM ISCA EQUINA E
DIFERENTES TIPOS DE ARMADILHAS**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro, como requisito parcial e obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ciências, com área de concentração em Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro.

Aprovada em: 01/06/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luís Marcelo Aranha Camargo
Instituto Leônidas e Maria Deane – ILMD/FIOCRUZ

Prof. Dr. Jansen Fernandes Medeiros
Fiocruz Rondônia

Prof. Dr. Jeane Marcelle Cavalcante do Nascimento
Instituto Leônidas e Maria Deane – ILMD/FIOCRUZ

RESUMO

Tabanidae é uma família de dípteros da subordem Brachycera, popularmente conhecidas como mutuca. Com distribuição cosmopolita, as mutucas possuem aproximadamente 4.455 espécies e subespécies dentro de 144 gêneros. A diversidade dentro dessa família é maior nos trópicos e em regiões úmidas e temperadas. A região neotropical possui a maior biodiversidade, com 1.205 espécies, dessas 475 espécies ocorrem no Brasil e, até o momento 97 no estado de Rondônia. No estado há um sub-registro de tabanídeos, visto que os registros de suas espécies estão dispersos em trabalhos de taxonomia de coleções zoológicas, uma vez que não há um esforço de coleta continuado e representativo na extensão territorial. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a fauna de tabanídeos na região central de Rondônia, Brasil. Foram instrumentos de capturas 10 armadilhas Malaises e 10 Nzis, as quais ficaram armadas 5 dias ao mês durante 12 meses, de junho de 2019 a maio de 2020. Também houve captura direta em equinos a cada três meses. Foram capturados 1.572 espécimes, pertencentes a 17 gêneros e 55 espécies. A armadilha Nzi coletou 47,65% dos tabanídeos, o que representa 749 indivíduos, seguida de atração em equinos que atraiu 34,35% com 540 indivíduos coletados e por último a Malaise que capturou 18% com o número amostral de 283. Foram identificados cinco novos registros para o estado de Rondônia, sendo estes *Stenotabanus albilinearis*, *Tabanus cicur*, *Tabanus fuscofasciatus*, *Tabanus macquarti* e *Tabanus restrepoensis*. Uma nova espécie foi descrita e denominada como *Tabanus rondoniensis* sp.n. Os espécimes capturados, embora tenham incrementado a número de registros para o estado e encontrado uma nova espécie de Tabanidae, certamente representam apenas uma fração da biodiversidade do estado que possui variados ecossistemas. Foram realizadas análises sobre riqueza e abundância em diferentes áreas de captura e a associação com fatores ambientais. Estudos complementares em outras áreas, provavelmente, devem demonstrar uma biodiversidade maior. O desdobramento deste trabalho será a verificação, por técnicas moleculares, da presença de patógenos nos espécimes capturados e envio da sequência gênica dos espécimes encontrados ao GenBank que encontra-se defasado.

Palavras-chave: Mutucas; Biodiversidade; Amazônia ocidental.

ABSTRACT

Tabanidae is a family of diptera of the suborder Brachycera, popularly known as horseflies. With a cosmopolitan distribution, horseflies have approximately 4,455 species and subspecies within 144 genera. The diversity within this family is greatest in the tropics and in humid and temperate regions. The Neotropical region has the greatest biodiversity, with 1,205 species, of which 475 species occur in Brazil and, to date, 97 occur in the state of Rondônia. In the state there is probably an under-recording of tabanids, and the records of their species are scattered in taxonomic studies in zoologic collections and there is no continuous and representative collection effort in the territorial extension. The objective of the present study was to characterize the tabanid fauna in the central region of Rondonia, Brazil and some aspects of its behavioural. Capture instruments were 10 Malaises and 10 Nzis traps, which were set 5 days a month for 12 months, from June 2019 to May 2020. There was also direct capture in horses every 3 months. A total of 1,572 specimens were captured, belonging to 17 genera and 55 species. The Nzi trap collected 47.65% of the tabanids, which represents 749 individuals, followed by bait on equines that attracted 34.35% with 540 individuals collected and lastly the Malaise that captured 18% with the sample number of 283. 5 new records were identified for the state of Rondônia, these being *Stenotabanus albilinearis*, *Tabanus cicur*, *Tabanus fuscofasciatus*, *Tabanus macquarti* and *Tabanus restrepoensis*. A new species was described and named *Tabanus rondoniensis* sp.n. The captured specimens, although they increased the number of records for the state and found a new species of Tabanidae, certainly represent only a fraction of the biodiversity of the state which has varied ecosystems. Further studies in other areas will probably demonstrate a larger biodiversity. The outcome of this work will be the verification, by molecular techniques, of the presence of pathogens in the captured specimens and also enrich the GenBank (that is outdated) with information about the genic sequences of the specimens that were captured.

Key-words: Horsefly; Biodiversity; Western Amazonia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Ocorrência e diversidade	13
1.2 Biologia, morfologia e identificação	13
1.3 Importância econômica, médica e veterinária	15
1.4 Alimentação e sazonalidade	17
1.5 Armadilhas e isca equina.....	19
2. JUSTIFICATIVA	21
3. OBJETIVOS	22
3.1. Objetivo Geral	22
3.2. Objetivos Específicos.....	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1 Área de estudo.....	23
4.2 Coleta de mutucas	24
4.3 Identificação dos tabanídeos	27
4.4 Análise estatística dos dados	27
4.5 Aspectos éticos e legais da Pesquisa	29
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	54
6.1 Abundância e diversidade geral de tabanídeos.....	54
6.2 Armadilhas Malaise e Nzi	56
6.3 Sazonalidade e clima.....	56
6.4 Atratividade em equinos.....	58
6.5 Amardilhas Nzi e Malaise em contraste com Isca em Equino	59
6.6 Espécies registradas como importância médico-veterinária.....	60
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
Referências	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Espécies de Tabanídeos coletadas por armadilhas Nzi, Malaise e Isca equina na região central de Rondônia no município de Monte Negro, Estado de Rondônia, Brasil, nos meses de junho de 2019 a maio de 2020.....	32
Tabela 2 - Resultados da análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA) para análises da influência das armadilhas Malaise e Nzi nas coletas de Tabanidae (Diptera) em Rondônia, Brasil em 2019 e 2020.....	36
Tabela 3 - Espécies de Tabanídeos coletadas por armadilhas Nzi e Malaise em diferentes ambientes, sendo estes Mata e Pasto na região central de Rondônia, Município de Monte Negro, Estado de Rondônia, Brasil, nos meses de junho de 2019 a maio de 2020.....	38
Tabela 4 – Riqueza (Chao), diversidade de Shannon e Simpson das comunidades de mutucas (Diptera, Tabanidae) entre junho de 2019 e maio de 2020 comparando ambientes de Mata e Pasto em Rondônia, Brasil. Valores observados (Obs), estimados (est), erro padrão dos valores estimados (EP), limites inferior (LI) e superior (LS) dos valores estimados.....	40
Tabela 5 – Riqueza (Chao), diversidade de Shannon e Simpson das comunidades de mutucas (Diptera, Tabanidae) entre junho de 2019 e maio de 2020 em Rondônia, Brasil. Valores observados (Obs), estimados (est), erro padrão dos valores estimados (EP), limites inferior (LI) e superior (LP) dos valores estimados.....	41
Tabela 6 – Valores de correlação (R) e probabilidade (P) da análise de similaridade (ANOSIM) e valores de F e probabilidade (P) da análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA) das comunidades de mutucas (Diptera, Tabanidae) em cada mês entre junho de 2019 e maio de 2020 comparando ambientes de Mata e Pasto em Rondônia, Brasil. Valores seguidos de (*) são significativos considerando $P < 0,05$	42
Tabela 7 – Análise de variância do modelo linear generalizado (GLM) $\text{abund} \sim \text{tm} + \text{pluv} + \text{I}(\text{pluv}^2) + \text{ambiente} + \text{tm}:\text{pluv}$, onde abund = abundância de adultos de Tabanidae, tm = temperatura média; pluv = pluviosidade média; $\text{I}(\text{pluv}^2)$ = termo quadrático da pluviosidade e (:) = interação entre variáveis. GL = graus de liberdade; DRV = desvio residual da variável; DRM = desvio residual do modelo e P = probabilidade. Termos significativos quando $P(\text{Qui}^2) < \text{ou} = 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).....	44
Tabela 8 – Parâmetros do modelo GLM $\text{abund} \sim \text{tm} + \text{pluv} + \text{I}(\text{pluv}^2) + \text{ambiente} + \text{tm}:\text{pluv}$, onde abund = abundância de adultos de Tabanidae, tm = temperatura média; pluv = pluviosidade média, $\text{I}(\text{pluv}^2)$ = termo quadrático da pluviosidade e (:) = interação entre variáveis. P = probabilidade. Termos significativos quando $P(t) < \text{ou} = 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).....	45

Tabela 9 – Análise de variância do modelo linear generalizado (GLM) $S \sim tm + ambiente$, onde S = riqueza de espécies de Tabanidae e tm = temperatura média. GL = graus de liberdade; DRV = desvio residual da variável; DRM = desvio residual do modelo e P = probabilidade. Termos significativos quando $P(Qui^2) < ou = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).....	45
Tabela 10 – Parâmetros do modelo GLM $S \sim tm + ambiente$, onde S = riqueza de espécies de Tabanidae e tm = temperatura média. P = probabilidade. Termos significativos quando $P(t) < ou = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).....	46
Tabela 11 – Parâmetros do modelo GLM. $S \sim abund * ambiente$, onde S = riqueza de espécies de Tabanidae e $abund$ = abundância de adultos. P = probabilidade. Termos significativos quando $P(t) < ou = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).....	46
Tabela 12 - Tabanídeos capturados em armadilhas Nzi e Malaise de Junho de 2019 a Maio de 2020 no município de Monte Negro, Rondônia.....	48
Tabela 13 – Tabanídeos capturados em equinos e distribuídos por regiões anatômicas em que foram coletados da 06:00 às 18:00 nos meses agosto/19, novembro/19, fevereiro/20 e maio/20 em Monte Negro, Rondônia.....	52

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Pontos de instalação de armadilhas para captura de tabanídeos no município de Monte Negro, estado de Rondônia. A) Localização do estado de Rondônia no Brasil. B) Localização do município de Monte Negro no estado de Rondônia. C) Pontos de captura no município de Monte Negro. D) Localização das armadilhas em cada ponto de coleta. Fonte: Software Google Earth™ Acessado em: 09/07/2020..... 24
- Figura 2** - Armadilhas utilizadas na captura de tabanídeos no município de Monte Negro, Rondônia. a) Nzi em área de pastagem. b) Nzi na mata. c) Malaise de 2 metros em área de pastagem. d) Malaise de 2 metros em clareira na Mata..... 25
- Figura 3** – Forma em que as armadilhas estão alocadas dentro dos pontos de captura. O exemplo utilizado é do ponto de captura 3.....26
- Figura 4** - Coleta utilizando puça em equinos. a) Captura teste em equinos. b) Captura em equino utilizando puça. c) Eppendorffs contendo tabanídeos previamente identificados de acordo com a região anatômica de captura, bem como ficha contendo códigos das mutucas coletadas, dados de umidade, temperatura, hora e data.....27
- Figura 5** – Distribuição das espécies de tabanídeos capturadas na região central de Rondônia no município de Monte Negro de acordo com a região anatômica em que pousaram.....28
- Figura 6** – Média, erro e desvio padrão da abundância de adultos (5A) e riqueza de espécies (5B) entre as armadilhas Malaise e Nzi em cinco localidades de Rondônia..... 35
- Figura 7** - Análise de similaridade (ANOSIM) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação às armadilhas utilizadas (Malaise; Nzi).....36
- Figura 8** - Análise de ordenação não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação às armadilhas utilizadas (Malaise; Nzi) (Stress = 0,075; Stress do tipo 1) utilizando distância de Bray-Curtis..... 36
- Figura 9** - Curva de acumulação de espécies baseada na abundância de tabanídeos adultos capturados com armadilhas Malaise e Nzi em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 nos ambientes de Mata (vermelho) e Pasto (Azul). A linha sólida representa a rarefação observada da coleta e a linha tracejada a diversidade estimada por Chao1..... 41
- Figura 10** - Curva de acumulação de espécies baseada na abundância de tabanídeos adultos capturados com armadilhas Malaise e Nzi em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 nos ambientes de Mata e Pasto em conjunto. A linha sólida representa a rarefação observada da coleta e a linha tracejada a diversidade estimada por Chao1.....42
- Figura 11** - Análise de ordenação não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia em cada mês, entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação aos ambientes de coletas Mata (Cinza) e Pasto (Vermelho) com Stress < 1 para cada mês

(Stress do tipo 1) utilizando distância de Bray-Curtis. Os asteriscos correspondem a composições que foram totalmente dissimilares pelas análises de ANOSIM e/ou PERMANOVA (Vide Tabela 7)..... 43

Figura 12 - Análise de ordenação não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação aos ambientes de coletas Mata (Cinza) e Pasto (Vermelho) com Stress igual a 0,060 (Stress do tipo 1) e “*Non-metric fit*” $R^2 = 0,996$ utilizando distância de Bray-Curtis. (ANOSIM – $R = 0,210$; $P = 0,033$)..44

Figura 13 – Variação da abundância de adultos (A) e da riqueza de espécies (B) ao longo dos meses entre junho de 2019 e maio de 2020 em ambientes de Mata (vermelho) e Pasto (Verde) em Rondônia, Brasil. A faixa em cinza corresponde ao desvio padrão. Pontos correspondem aos dados brutos de abundância de adultos (A) e de riqueza (B)47

Figura 14 – Pluviosidade média (mm) na área de coleta de Tabanidae em Rondônia, Brasil49

Figura 15 – Abundância de adultos (vermelho) e Riqueza de espécies (verde) em função da pluviosidade média (mm) em Rondônia, Brasil entre junho de 2019 e maio de 2020.....50

Figura 16 - Áreas do corpo de equino onde houve ataque das diferentes espécies de tabanídeos.....54

A Deus, por ser meu guia, minha luz e minha fortaleza.

A minha mãe Lúcia, por ser meu esteio e minha fonte de inspiração. Por me acompanhar em cada etapa da execução desse projeto, por me apoiar, incentivar e amar incondicionalmente.

Ao Programa Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro (PPGBIO) e a ILMD/Fiocruz Amazônia, por me dar condições de realizar esta pesquisa.

A FAPESP pelo financiamento (2018/09293-4), sem o qual essa pesquisa não seria exequível e a Capes pela concessão da bolsa.

Ao meu Orientador Dr. Luis Marcelo Aranha Camargo, por confiar em mim a execução desse projeto que já havia pretendido há muitos anos. Agradeço ainda por abrir meu mundo para a pesquisa. Por, em 2014, ter me acolhido com tanta confiança e respeito em sua equipe. Por todas as discussões e esclarecimentos. Por ter sido compreensível nos piores momentos. Por ser meu pai na pesquisa.

Ao meu Coorientador Dr. Felipe Arley Costa Pessoa e a Dr. Claudia María Ríos Velásquez, pelas considerações nas prévias, pelas dicas, pela paciência e por todas as sugestões. Agradeço imensamente pela recepção que tive no ILMD.

Ao Dr. Augusto Loureiro Henriques, pela paciência infinita em sanar todas as minhas dúvidas mais primárias. Pela atribuição entusiasmada e minuciosa na identificação taxonômica das mutucas, pelas discussões interessantíssimas e ensinamentos. Agradeço ainda pelos momentos de distração e risadas.

Ao Dr. Rodrigo Ferreira Krüger, pela execução das análises ecológicas, por dispor do tempo e e paciência em nossas reuniões virtuais.

Ao Dr. Tiago Kutter Krolow, pela visita a Rondônia, colaboração nas discussões e ajuda na seleção dos pontos.

Ao Professor Erney Felicio Plessmann de Camargo e a Professora Marta Maria Geraldete Teixeira, por abrirem a porta de seus laboratórios para me receber com muita confiança e zelo. A Carla Monadeli, pela solicitude e entusiasmo em me ajudar durante a minha permanência no Laboratório de Taxonomia e Filogenia de Tripanossomatídeos.

Ao Francisco Felipe Xavier Filho (Chico), pelo auxílio na seleção dos pontos, por compartilhar um pouco do seu infinito conhecimento em técnicas de captura. Por nos contagiar com o amor pelo que realiza. Por me ajudar na solução de algumas adversidades do campo e da vida. Agradeço pela amizade e mentoria.

A minha família, especialmente ao meu irmão Gabriel, que me acompanhou em campo alguns momentos e ao meu pai Sadi por todo o apoio.

Ao Marlon, por me encorajar e me ajudar incansavelmente nas coletas em campo. Por ter sido companheiro nessa caminhada e meus olhos na minha ausência.

A Helen pela amizade e por me ajudar na correção do texto e das referências bibliográficas. A Juliana, Marymay e Elisangela pelo apoio, em especial no laboratório na minha ausência. A Nayana por toda complacência e contribuição nas burocracias. A Carol, Fernanda e Aghata pelas distrações, risadas e desabafos. Ao Antônio pela ajuda na confecção dos mapas. Ao Daniel por sanar com paciência algumas dúvidas. A Carla por me apoiar e acreditar em mim. Ao Jordam, Jéssica, Amanda, Vicente, Keillen e Eric pelas sugestões nas prévias.

Aos proprietários dos pontos de captura, Argeu, Delvi, Hélio, Terezinha, Paulo Vicentino, Neucivaldo e Nilva por serem amáveis e receptivos. Por permitirem que as armadilhas fossem alocadas em suas propriedades. Por compartilharem suas histórias. Suas anuências foram substanciais para a realização desta pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

Tabanidae é uma família de dípteros da subordem Brachycera, popularmente conhecidas como mutuca. Os tabanídeos são conhecidos pelos criadores de gado e pessoas que costumam realizar atividades ao ar livre, uma vez que geralmente são moscas grandes, com comportamento hematófago agressivo. São considerados pragas incômodas para seres humanos, animais silvestres e animais de importância pecuária, em função de sua picada dolorida, irritante e insistente. Em locais onde a abundância de mutucas é alta, as atividades ao ar livre e o turismo são prejudicados, embora tais perdas sejam difíceis de quantificar (BALDACCHINO et al. 2014a; MULLENS 2019).

1.1 Ocorrência e diversidade

As mutucas são encontradas em todos os continentes, exceto na Antártica. Essa família coloniza, inclusive, ilhas remotas como as Galápagos e o arquipélago da Melanésia. Com distribuição cosmopolita, as mutucas possuem aproximadamente 4.455 espécies e subespécies alocadas em 144 gêneros. A diversidade dentro dessa família é maior nos trópicos e em regiões úmidas e temperadas. A região neotropical possui a maior biodiversidade, com 1.205 espécies, dessas 475 espécies ocorrem no Brasil e, até o momento 97 no estado de Rondônia (HENRIQUES, GORAYEB 1993; HENRIQUES 1997; COSCARÓN, PAPAVERO 2009; HENRIQUES, KROLOW, RAFAEL 2012; BALDACCHINO et al. 2014a; MORITA et al. 2016; KROLOW, HENRIQUES, POLLET 2017; MULLENS 2019).

1.2 Biologia, morfologia e identificação

Os tabanídeos são holometábolos, ou seja, possuem metamorfose completa durante o desenvolvimento. O adulto vive pouco tempo, completando o terceiro e mais raramente o quarto ciclo gonotrófico, com isso, vive por volta de dois meses (RAFAEL, CHARLWOOD 1980; BALDACCHINO et al. 2014a).

Os adultos geralmente são corpulentos e possuem um tamanho que varia de 6 a 30 mm de comprimento. A cabeça desses dípteros é mais larga ou da mesma largura que o tórax com aparelho bucal tipo picador-sugador e durante a alimentação sanguínea são capazes de cortar a pele como uma tesoura ou perfurá-la. Os machos possuem olhos contíguos, ou seja, são holópticos, já as fêmeas possuem olhos menores e são dicópticas, onde os olhos são separados pela região da frente. Os olhos podem possuir notáveis e diferentes padrões de cores

(CHVÁLA, LYNEBORG, MOUCHA 1972; PECHUMAN, TESKEY 1981; LEHANE 2005; MULLENS 2019).

A antena é estiliforme, caracterizada pelo flagelo antenal com quatro a oito flagelômeros. Essas estruturas são de grande importância para a classificação em todos os níveis dentro da família. As pernas variam pouco, mas podem possuir esporões ou não, tíbias bulbosas e com cores que também podem ser utilizadas na classificação (BALDACCHINO et al. 2014a).

Outras características são importantes na identificação dos tabanídeos, como a diversidade de cores e padrões dos olhos, das asas, do toráx e do abdômen. Tais características são bastante consistente e são utilizadas nas diagnoses específicas e genéricas, no entanto esses padrões distintos ainda permanecem obscuros quanto a sua função (MCKEEVER, FRENCH 1997; BALDACCHINO et al. 2014a).

Após a hematofagia, acredita-se que o desenvolvimento do ovo seja de 3 a 4 dias e a embriogênese pode durar até 21 dias. A fêmea pode pôr de 100 a 800 ovos em uma única massa e seus ovos medem de 1 a 3mm de comprimento. As mutucas ovipositam frequentemente em folhas ou caules de vegetação emergente nas margens de lagos e riachos. Algumas espécies depositam os ovos em cascas de árvores pendentes sob a água, acima da linha d'água em pedras, também em solo seco e na serapilheira (MULLENS 2019).

As larvas de tabanídeos são fusiformes e medem, em último instar, de 15 a 60mm e geralmente possuem coloração esbranquiçada, embora existam algumas com tons de marrom e verde. São predadoras de uma variedade de invertebrados, inclusive com hábito canibal. Podem ser encontradas em uma ampla variedade de habitats que incluem lama, vegetação saturada de água, em pântanos, perto de lagos, riachos, sob pedras ao longo de riachos, toco de árvore podre e liteira da floresta (MULLENS 2019).

O tempo de desenvolvimento larval pode variar de quase um ano até mais de dois anos, enquanto o período de pupação dura de uma a duas semanas (PECHUMAN, TESKEY 1981). De modo geral, as pupas são escuras ou marrons, com envelope cefálico e torácico visíveis. A pupação ocorre em locais secos (CHVÁLA, LYNEBORG, MOUCHA 1972; MULLENS 2019).

Atualmente, a identificação de mutucas ocorre, em sua maioria, com a utilização de ferramentas de taxonomia clássica baseada em caracteres morfológicos. Ainda que, essa seja uma técnica econômica e não dependa de equipamentos sofisticados, exige, porém, taxonomistas experientes (BANERJEE, KUMAR, MAITY 2015; MORITA et al. 2016).

Apesar de sua ubiquidade e hematofagia, essas moscas ainda são pouco estudadas do ponto de vista filogenético e como transmissoras de doenças (BALDACCHINO et al. 2014a; BANERJEE, KUMAR, MAITY 2015; MORITA et al. 2016).

1.3 Importância econômica, médica e veterinária

Algumas espécies de tabanídeos são capazes de transmitir doenças para seres humanos e outros animais através de transmissão mecânica e/ou biológica. A transmissão mecânica se dá quando a doença é transmitida sem que haja o desenvolvimento do microrganismo dentro da mosca através do sangue contaminado ingurgitado. Por outro lado, na transmissão biológica o agente da doença se desenvolve e se replica dentro da mosca antes da transmissão (KRINSKY 1976; FOIL 1989; MULLENS 2019).

Os tabanídeos em geral são excelentes transmissores mecânicos, uma vez que o hospedeiro vertebrado durante o repasto sanguíneo do tabanídeo tem a capacidade de interromper a picada e a mosca, que é extremamente móvel, pode se transferir para outro hospedeiro e finalizar a refeição sanguínea. Ou seja, o inseto inicia a hematofagia em um hospedeiro infectado, em função da dor da picada o hospedeiro interrompe a picada, então o inseto se desloca para outro hospedeiro podendo infectá-lo (FOIL 1989; LUZ-ALVES et al. 2007; DESQUESNES et al. 2009).

Foil (1989) destacou que a proximidade de hospedeiros infectados e suscetíveis aumenta a probabilidade da transmissão mecânica de agentes. Ribeiro e Gorayeb (2001) descreveram que o distanciamento mínimo de 200 metros entre os animais infectados e é uma barreira eficiente para prevenir a transmissão de possíveis agentes etiológicos por tabanídeos.

Carn (1996) relatou que ocasionalmente a transmissão mecânica é vista como sem importância do ponto de vista epidemiológico. Porém Baldacchino et al. (2014a) afirmaram que esse modelo de transmissão, sob condições específicas, pode ser tão eficiente quanto a transmissão biológica.

As doenças transmitidas por tabanídeos têm ocorrência mundial e os agentes etiológicos podem ser vírus, bactérias/riquétsias, protozoários e nematóides filariais. Além disso, há relatos de que a mosca *Dermatobia hominis* Linnaeus Jr. in Pallas, 1781 (Diptera: Oestridae) cole seus ovos em artrópodes, como por exemplo, nos tabanídeos, fazendo com que os mesmos sejam vetores das larvas que causam miíases primárias. As larvas da *D. hominis* causam miíases em animais e pessoas, em bovinos há perda econômica de leite, carne, perda de peso corporal e diminuição do preço do couro. *Chrysops* spp. e *Tabanus* spp.

já foram observados com ovos de *D. hominis* (CATTS, MULLEN 2002; PINTO et al. 2002; MARCHI et al. 2012; BALDACCHINO et al. 2014a).

Um dos mais importantes patógenos humanos transmitidos por tabanídeos é a loíase que tem como agente etiológico o filarídeo *Loa loa* (Cobbold, 1864). Esse nematóide filarial é transmitido biologicamente por mutucas dos gêneros *Chrysops*. A doença afeta milhões de pessoas em florestas tropicais da África Ocidental e Central, mas raramente é encontrado em outros continentes, geralmente em imigrantes africanos ou viajantes (PADGETT, JACOBSEN 2008; PASSO, et al. 2012; BALDACCHINO et al. 2014a).

Os tabanídeos também são responsáveis pela transmissão da zoonose Tularemia causada pela bactéria *Francisella tularensis* (McCoy e Chapin 1912). Em humanos a introdução da bactéria no local da picada pode causar uma úlcera rosada, septicemia bacteriana e leva, inclusive, a óbito. A distribuição da doença se dá basicamente em todo hemisfério norte, incluindo América do Norte e Ásia. Espécies de *Tabanus* spp., *Chrysops* spp. e *Haematopota* spp. estão associados à transmissão dessa doença (COX 1965; NIGROVIC, WINGERTER 2008; PETERSEN, MEAD, SCHRIEFER 2009; BALDACCHINO et al. 2014a).

Ainda em humanos alguns Tabanídeos como *Tabanus* spp., *Haematopota pluvialis* (Linnaeus, 1758) e *Chrysops* spp. estão associados a transmissão mecânica do *Bacillus anthracis* Cohn 1872, porém o modo de transmissão via picada é menos significativo do ponto de vista epidemiológico. Na década de 1980 *Chrysops* spp., *Tabanus* spp. e *Hybomitra* spp. foram implicados como possíveis vetores mecânicos da *Borrelia burgdorferi* Johnson et al. 1984, agente etiológico da doença de Lyme, todavia essa hipótese ainda não está bem documentada e requer mais estudos (MITZMAIN 1914; MORRIS 1918; KOLONIN 1969; MAGNARELLI, ANDERSON, BARBOUR 1986).

Em equinos, uma das doenças mais importantes e de ocorrência na bacia amazônica é a Anemia infecciosa equina, causada por um retrovírus. Além de equinos, acomete asininos e muare. É uma doença infecto-contagiosa, e sua transmissão na natureza pode ocorrer através dos tabanídeos. A doença pode permanecer assintomática em alguns animais, por outro lado os sintomáticos apresentam febre, anemia, hemorragias petequeais, falta de apetite e o desfecho pode ser a morte. No Brasil, é obrigatório o sacrifício de animais doentes, uma vez que a doença não tem cura. (ISSEL, COGGINS 1979; ISSEL et al. 1988; CARPENTER, CHESEBRO 1989)

Em animais domésticos, uma das doenças mais importantes é a surra ou mal das cadeiras cujo o agente etiológico é o *Trypanossoma evansi* Steel 1884. Tabanídeos como

Tabanus spp., *Haematopota* spp., *Chrysops* spp., *Ancala* spp., *Philoliche* spp e *Atylotus* spp. são vetores mecânicos desse patógeno. A *T. evansi* pode afetar uma grande variedade de animais, incluindo cães e especialmente equinos e a prevalência da doença pode variar de acordo com a região. A doença causa perda rápida de peso, anemia, febre, edema e outros sintomas, levando, inclusive a morte (HOARE 1972; LEVINE 1973; BRUN, HECKER, LUN 1998; HERRERA et al. 2004; BALDACCHINO et al. 2014a; BILHEIRO et al. 2019).

Os tabanídeos também estão incriminados como vetores mecânicos e biológicos do *Trypanosoma theileri* (BALDACCHINO et al. 2014a). Há controvérsias sobre a patogenicidade de *T. theileri*, alguns autores salientam que o protozoário ocasiona infecções não patogênicas (NOLLER 1925; PACKCHANIAN 1957; DAVIES, CLARK 1974; BOSE et al. 1987). Ward et al. (1984) associaram a alta parasitemia com anemia grave em bovinos. As espécies de mutucas responsáveis pela transmissão pertencem aos gêneros *Haematopota*, *Tabanus* e *Hybomitra*. As espécies *Chrysops laetus* e *Dichelacera tetradelta* foram capturadas e detectadas com *Trypanosoma theileri* na região norte do Brasil, mais especificamente em Rondônia (BILHEIRO et al., 2019).

As mutucas são consideradas vetores também da *Anaplasma marginale* (Theiler, 1910), que causa anaplasmose em bovinos. Os animais demonstram quadros de anemia febre e perda de peso. A mortalidade pode chegar a 50%. Os tabanídeos associados com a transmissão são *Tabanus* spp. e *Chrysops* spp. (HORNOK et al. 2008; BALDACCHINO et al. 2014a)

1.4 Alimentação e sazonalidade

Tendo em vista as doenças transmitidas por vetores, o conhecimento dos principais hospedeiros é um elemento-chave para compreender a importância potencial do vetor e epidemiologia das doenças (VAN DEN BOSSCHE, STAAK 1997). No caso dos tabanídeos, essa família não é igualmente atraída por todos os hospedeiros. Geralmente os cavalos são mais atrativos do que o gado, que são mais atrativos que ovelhas e cabras, por exemplo (RAYMOND, ROUSSEAU 1987).

As mutucas alimentam-se de vários hospedeiros vertebrados, dentre eles, animais domésticos e selvagens, como bovinos, camelos, porcos, equinos, roedores, répteis e aves (GOUTEUX, NOIREU 1989; FERREIRA, RAFAEL 2004; KRCDMAR, MIKUSKA, MERDIC 2006). Bassi, Cunha e Coscarón (2000) demonstraram que as mutucas têm maior preferência pelos equinos do que pelos humanos. Altunsoy (2015) analisou alguns

hospedeiros e dentre os avaliados percebeu que os tabanídeos têm preferência por burros, seguido de vacas, cavalos e finalmente por humanos.

A procura pelo hospedeiro envolve atração olfativa (CO₂), a cor do animal interfere também na atratividade, exemplificando os tabanídeos são mais atraídos por cavalos escuros do que por cavalos claros. Algumas hipóteses levantadas sugeriram que essa preferência ocorre devido a pelagem escura (CHVÁLA, LYNEBORG, MOUCHA 1972; HORVÁTH et al. 2010; HORVÁTH et al. 2020).

Além disso, as moscas têm preferência por região anatômica do hospedeiro, em cavalos por exemplo, espécies do gênero *Chrysops* tem preferência pela cabeça e orelha e os *Tabanus* preferem pescoço, dorso e pata. Em humanos, *Dichelacera* spp. tem preferência pela perna e *Chrysops* spp. pela cabeça. Tais preferências podem estar associadas com a altura do voo de cada espécie (ANDERSON, OLKOWSKI, HOY 1974; FRANÇA 1975; BASSI, CUNHA, COSCARÓN 2000).

Bassi, Cunha e Coscarón (2000) salientaram que os tabanídeos possuem horários específicos para se alimentarem, fatores como umidade e temperatura possuem relação direta com o hábito de picada das mesmas. A fêmeas preferem alimentar-se durante horas de maior claridade (HOLLANDER, WHIGHT 1980), mas não é regra uma vez que algumas espécies possuem hábito noturno (KROLOW, HENRIQUES, RAFAEL 2010).

A maioria das espécies apresenta sazonalidade definida, provavelmente para evitar competições interespecíficas. Com isso, a abundância, depende diretamente da umidade e temperatura, da latitude e da estação do ano. Na Amazônia, as mutucas são mais abundantes de junho a dezembro, no período menos chuvoso (CHVÁLA, LYNEBORG, MOUCHA 1972; RAFAEL 1982; FERREIRA-KEPPLER et al. 2010).

Baldacchino et al. (2014b) indicaram que a distância do curso da água de algumas armadilhas utilizadas não influenciou significativamente na riqueza de tabanídeos. Lucas et al. (2020) em seu estudo realizado no Uruguai associaram o ambiente como um fator relacionado ao número de mutucas capturadas, uma vez que seus resultados demonstraram que armadilhas localizadas em habitats de terras baixas, caracterizadas por florestas nativas e riachos, capturaram 12 vezes mais tabanídeos que as armadilhas localizadas nos habitats das terras altas.

Os animais, em geral, são diretamente afetados pelas características do habitat, como o desmatamento e a fragmentação da mata. Geralmente, as mudanças antrópicas na paisagem florestal podem influenciar negativamente na diversidade das espécies. Todavia, há algumas espécies que podem ser tolerantes e se sobressaem em função do impacto ambiental. Além

disso, a diversidade, abundância, competência vetorial e comportamento dos vetores podem ser alterados por qualquer mudança ocorrida quando a estabilidade ecológica é interrompida (PATZ et al. 2000; AHUMADA et al. 2011; MENKE, BOHNING-GAESE, SCHLEUNING 2012; ROTHOLZ, MANDELIK 2013; DURÃES et al. 2013; MURPHY, ROMANUK 2014; SOLAR et al. 2016).

Barros (2001) não encontrou diferença nas capturas realizadas em áreas de vegetação densa e em área aberta, por outro lado Gorayeb (2000) encontrou diferença na abundância e diversidade de mutucas em área antropizada de fazenda e em área de floresta e concluiu então que houve maior abundância e diversidade em ambiente de Mata.

Ferreira-Keppler et al. (2010) avaliaram a abundância e diversidade de mutucas em área de Mata e área de clareira antropizada e perceberam alta diversidade e abundância de tabanídeos em uma área da Amazônia Central com alta riqueza na Mata e a maior abundância na clareira antrópica com destaque para os meses mais quentes e secos.

Oliveira, Ferreira e Rafael (2007) demonstraram em seu estudo que a riqueza de tabanídeos foi somente correlacionada com a precipitação enquanto a abundância foi correlacionada com umidade e precipitação.

1.5 Armadilhas e isca equina

Uma grande variedade de armadilhas tem sido usada para estudar a diversidade e abundância de espécies de dípteros em diferentes ambientes (THORSTEINSON, BRACKEN, HANEC 1965; HENNEKELER et al. 2008). Armadilhas de atração visual como Nzi (MIHOK 2002) também são utilizadas, pois essa armadilha possui a cor azul e preta, que atrai tabanídeos. Armadilhas, como a Malaise (GRESSIT, GRESSIT 1962; TOWNES 1972) que tem como método interceptação de voo também foram utilizadas na captura de tabanídeos a 54 km de Manaus no Amazonas no estudo de Ferreira-Keppler et al. (2010).

Experimentos que comparam a eficácia da Malaise e da Nzi demonstraram que armadilhas mais atraentes visualmente podem ser muito eficazes na captura de tabanídeos em locais próximos a rebanhos. Na Tailândia em área de pastagem, quando comparadas, a Nzi obteve melhor resultado. Sugere-se ainda que as duas podem ter melhor resultado em áreas abertas, uma vez que possuem tamanho relativamente grande (BALDACCHINO et al. 2014b; TUNNAKUNDACHA, DESQUESNES, MASMEATATHIP 2017). Mihok (2002) destacou que a Nzi captura numericamente mais tabanídeos do que qualquer outra armadilha. Além

disso, Barros, Foil e Vazquez (2003) e Altunsoy (2015) utilizaram cavalos como iscas para a coleta de mutucas, uma vez que já é conhecido que os tabanídeos são atraídos pelos equinos.

2. JUSTIFICATIVA

Em Rondônia há um sub-registro de tabanídeos, além disso os registros de suas espécies estão dispersos em trabalhos de taxonomia realizados em coleções zoológicas, uma vez que não há um esforço de coleta continuado e representativo na extensão territorial. Diante da importância vetorial e o desconhecimento da tabanofauna na região, o estudo pode preencher uma lacuna de conhecimento, com a descrição da fauna, seus hábitos e aspectos ecológicos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Caracterizar a fauna de tabanídeos na região central de Rondônia, Brasil.

3.2. Objetivos Específicos

- a. Descrever espécies de tabanídeos capturadas nas armadilhas Malaise, Nzi e isca em equinos;
- b. Comparar a abundância, riqueza e diversidade das populações de Tabanídeos coletados em diferentes ambientes: Mata e Pasto;
- c. Analisar a influência de fatores abióticos (umidade, temperatura e precipitação pluviométrica) na abundância, diversidade e riqueza de espécies de mutucas;
- d. Verificar se há diferença na abundância e riqueza de espécies de mutucas entre as armadilhas Malaise e Nzi;
- e. Descrever regiões anatômicas de cavalo preferidas pelos tabanídeos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

As capturas de tabanídeos ocorreram nos arredores do município de Monte Negro ($10^{\circ} 15' 33,0''\text{S}$; $63^{\circ} 17' 56,5''\text{W}$) na região central de Rondônia. Foram pré-selecionados 15 pontos de captura. Nestes pontos, foram realizadas coletas esporádicas para testar o fluxograma de captura. Posteriormente, por conveniência de uniformidade foram designados cinco locais. Todos os locais selecionados possuem fragmento de mata, curso de água, bem como área de pastagem com rebanho bovino e equino (Figura 1).

Os pontos selecionados foram o 1 ($10^{\circ} 28' 26,9''\text{S}$; $63^{\circ} 15' 18,1''\text{W}$), 2 ($10^{\circ} 21' 15,7''\text{S}$; $63^{\circ} 21' 46,5''\text{W}$), 3 ($10^{\circ} 17' 12,02''\text{S}$; $63^{\circ} 14' 1,42''\text{W}$), 4 ($10^{\circ} 12' 53,41''\text{S}$; $63^{\circ} 19' 25,59''\text{W}$) e 5 ($10^{\circ} 06' 21,4''\text{S}$; $63^{\circ} 16' 55,7''\text{W}$). Os pontos selecionados estão equidistantes por volta de 13 a 17 quilômetros. Ademais, os locais de escolha nas extremidades (ponto 1 e 5) estão distantes aproximadamente 40 quilômetros (Figura 1).

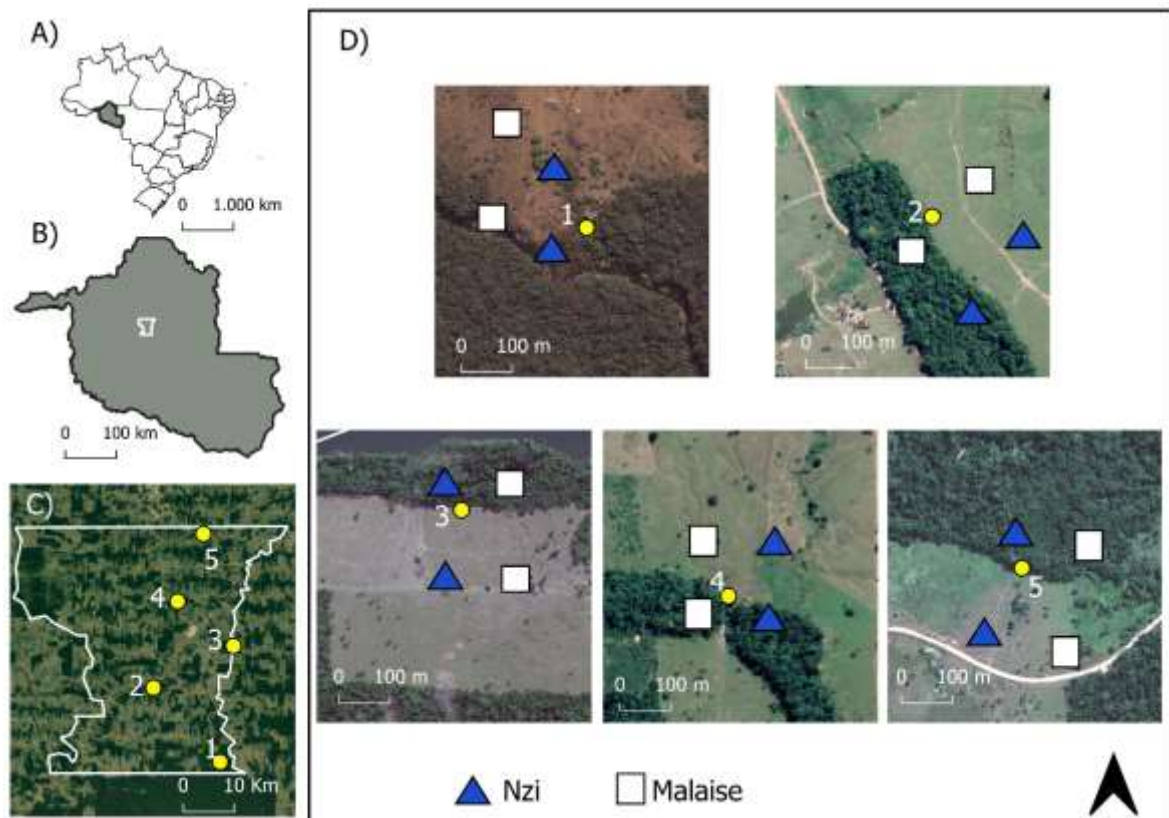


Figura 1 - Pontos de instalação de armadilhas para captura de tabanídeos no município de Monte Negro, estado de Rondônia. A) Localização do estado de Rondônia no Brasil. B) Localização do município de Monte Negro no estado de Rondônia. C) Pontos de captura no município de Monte Negro. D) Localização das armadilhas em casa ponto de coleta. Fonte: Software *Google Earth*TM Acessado em: 09/07/2020

4.2 Coleta de mutucas

As coletas foram realizadas com as armadilhas Malaise no modelo de Townes (1972) e Nzi de acordo com o modelo proposto por Mihok (2002). As armadilhas foram armadas cinco dias por mês durante 12 meses consecutivos, de junho de 2019 a maio de 2020. Em cada ponto foram alocadas quatro armadilhas, sendo uma Malaise e uma Nzi dentro do fragmento de mata e uma Malaise e outra Nzi na pastagem (Figura 2).



Figura 2. Armadilhas utilizadas na captura de tabanídeos no município de Monte Negro, Rondônia. a) Nzi em área de pastagem. b) Nzi na Mata. c) Malaise de 2 metros em área de pastagem. d) Malaise de 2 metros em clareira na Mata.

As armadilhas na Mata foram armadas a 100 metros de distância uma da outra. Já as armadilhas da pastagem foram alocadas a 150 metros da borda da Mata, também sendo colocadas a 100 metros de distância entre elas (Figura 3). Foi adicionado álcool etílico absoluto aos copos coletores. As mutucas coletadas foram armazenadas individualmente em tubos de PVC DNA-free com álcool etílico absoluto e identificadas numericamente com

dados do local de coleta, data em que as armadilhas estiveram armadas, tipo de armadilha, temperatura e umidade no período de captura.



Figura 3 – Forma em que as armadilhas estão alocadas dentro dos pontos de captura. O exemplo utilizado é do ponto de captura 3.

Os dados como umidade, temperatura e precipitação pluviométrica foram obtidos da estação meteorológica do município de Ariquemes, Rondônia ($9^{\circ} 54' 48''S$; $63^{\circ} 02' 27''W$) no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Estes dados foram coletados durante as horas em que as armadilhas estavam em funcionamento, obtendo-se posteriormente a média destes dados nesse período.

Em equinos, os tabanídeos foram capturados perto da margem de rio nos dois pontos extremos já selecionados na captura em armadilhas, sendo o ponto 1 e 5. As coletas ocorreram durante dois dias em cada ponto das 06:00 às 18:00 nos meses agosto/19, novembro/19, fevereiro/20 e maio/20 (Figura 4).



Figura 4- Coleta utilizando puça em equinos. a) Captura teste em equinos. b) Captura em equino utilizando puçá. c) Tubos de PVC contendo tabanídeos previamente identificados de acordo com a região anatômica de captura, bem como ficha contendo códigos das mutucas coletadas, dados de umidade, temperatura, hora e data.

Foi utilizado um cavalo em cada ponto, estes dispunham características semelhantes, os escolhidos eram machos alazões. As mutucas foram identificadas e distribuídas por região anatômica em que as mutucas foram capturadas manualmente (Figura 5), com o auxílio de um puçá (35cm de diâmetro, 73cm de profundidade e 74cm de comprimento de punho). Os tabanídeos coletados foram armazenados individualmente em tubos de PVC DNA-free com álcool etílico absoluto e identificados numericamente com dados de região anatômica do equino em que as mutucas foram capturadas, temperatura, umidade e horário em que foram coletadas.

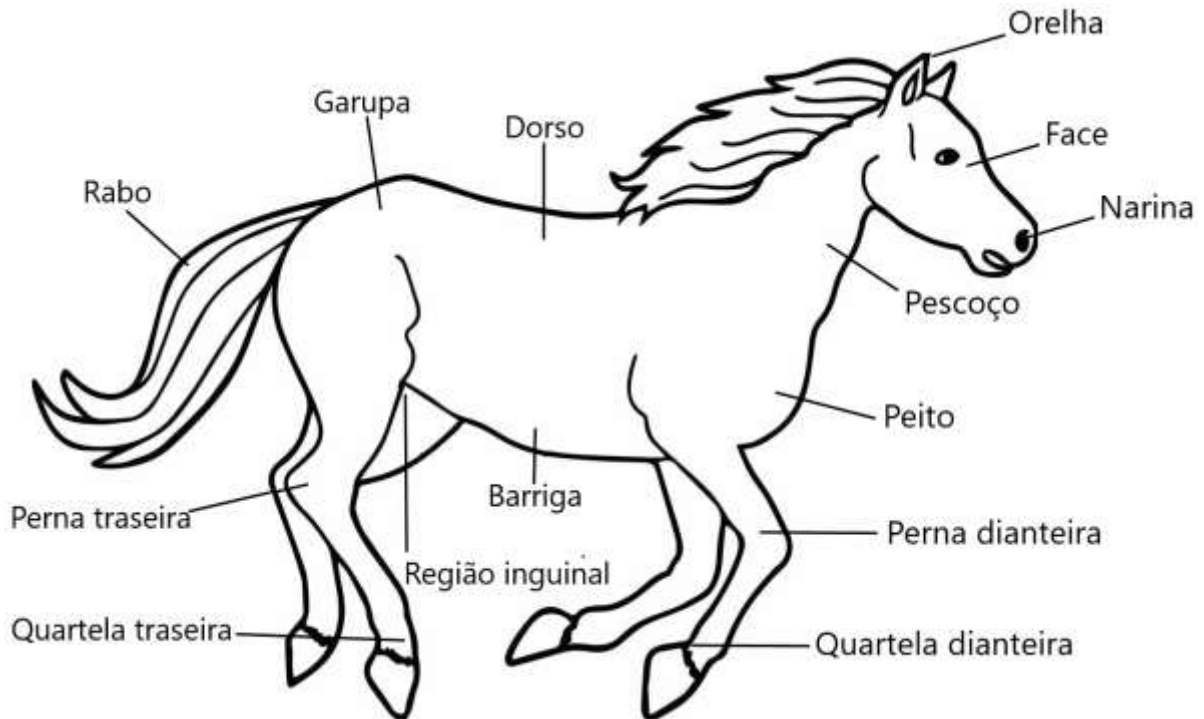


Figura 5 - Áreas do corpo de equino onde houve ataque das diferentes espécies de tabanídeos.

Nas capturas em equinos dados de umidade e temperatura foram mensurados através de um termo-higrômetro digital. As informações foram mensuradas a cada 30 minutos.

4.3 Identificação dos tabanídeos

A identificação das mutucas foi realizada pelo especialista em tabanídeos e doutor Augusto Loureiro Henriques, do Instituto Nacional de Pesquisas (INPA). As espécies foram identificadas por morfologia. O taxonomista utilizou como ferramenta de auxílio literaturas pertinentes e comparação direta com os espécimes previamente identificados das coleções de referência do INPA. A classificação seguida foi de acordo com o catálogo da família Tabanidae de Coscarón e Papavero (2009) e complementada por Henriques, Krolow e Rafael (2012).

4.4 Análise estatística dos dados

a) Análise da influência das variáveis climáticas na riqueza de espécies e abundância

A influência das variáveis climáticas na riqueza (S) e abundância das espécies de mutucas foi testada através de modelos lineares generalizados (GLM). Os modelos foram

obtidos através da extração dos termos não significativos ($p < 0,05$) a partir do modelo completo composto por todas as variáveis e suas interações conforme sugerido por Crawley (2007). Cada eliminação de um termo foi seguida por uma ANOVA com teste de qui-quadrado (Chi), a fim de recalculer o desvio explicado pelos termos restantes.

A hipótese de que as interações entre as variáveis em diferentes armadilhas e ambientes alteram a riqueza de espécies (S) e abundância de indivíduos de Tabanidae foi testada usando modelos cujas variáveis respostas assumem valores inteiros referentes a S e a abundância.

Os modelos completos usados no teste de hipótese foram:

S ou abundância armadilha ou ambiente = temperatura média (TM)+pluviosidade média (PLUV) + umidade relativa do ar média (UR) + Armadilha ou Ambiente + interações (:) entre todas as variáveis.

Nos modelos, um sinal de mais (+) denota a adição de uma variável, enquanto dois pontos (:) significa uma interação estatística entre variáveis. A distribuição dos erros será a de Poisson com função de ligação log para o modelo de estimativa de S e da abundância conforme usado por Kruger & Krolow (2015).

b) Análise da Composição e Diversidade de Espécies em diferentes armadilhas e ambientes

Para comparar os métodos e tratamentos em termos de abundância relativa, diversidade, riqueza e eficiência (curva de acumulação de espécies), foram traçados rankings de abundância, curvas de rarefação/extrapolação de números de Hill (Magurran, 2013; Chao et al., 2014).

Foi analisado o escalonamento dimensional não-paramétrico (nMDS) que é uma análise particular na qual se estabelece de antemão o número de dimensões que deverão compor toda a variação dos dados. Obviamente isto é uma aproximação, onde o “stress” mede o quanto esta variação não é suficientemente bem representada em um dado número de dimensões. As análises de nMDS foram seguidas das análises de similaridade (ANOSIM) e análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA) considerando $P < 0,05$.

Todas as análises foram feitas com o software de código livre R.

4.5 Aspectos éticos e legais da Pesquisa

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética Animal da Fundação Oswaldo Cruz - Rondônia - CEUA-Fiocruz nº 2019/06. Licença permanente SISBIO: Nº 1218.

5. RESULTADOS

Foram capturados 1.572 espécimes, pertencentes a 17 gêneros e 55 espécies. As fêmeas corresponderam a 99,05% dos tabanídeos capturados, ou seja, apenas 15 machos foram coletados durante a amostragem. Os principais gêneros foram: *Tabanus* com 814 indivíduos e 25 espécies, seguido de *Dichelacera* com 216 indivíduos e distribuídos em 2 espécies e *Stypommisa* com 164 espécimes pertencentes a 4 espécies (Tabela 1).

As espécies mais abundantes foram, respectivamente, *Tabanus antarcticus* (24,68%), *Dichelacera tetrdelta* (13,61%), *Stypommisa aripuana* (8,78%), *Tabanus mucronatus* (5,85%), *Leucotabanus albovarius* (4,83%), *Tabanus occidentalis* (4,71%), *Tabanus occidentalis* var. *modestus* (4,26%), *Pityocera cervus* (3,50%), *Tabanus occidentalis* var. *dorsovittatus* (3,44%), *Catachlorops difficilis* (2,74%), *Stenotabanus incipiens* (2,29%) e *Tabanus rubripes* (2,29%). As demais espécies corresponderam a aproximadamente 2,73% da amostragem total (Tabela 1). Foram identificados cinco novos registros para o estado de Rondônia, sendo estes *Stenotabanus albilinearis*, *Tabanus cicur*, *Tabanus fuscofasciatus*, *Tabanus macquarti* e *Tabanus restrepoensis*. Uma nova espécie foi descrita e denominada como *Tabanus rondoniensis* sp.n.

A armadilha Nzi coletou 47,65% dos tabanídeos, o que representa 749 indivíduos, seguida de atração em equinos que atraiu 34,35% com 540 indivíduos coletadas e por último a Malaise que capturou 18% com o número amostral de 283.

Dos 1.572 indivíduos capturados 1.032 foram capturadas em armadilhas Malaise e Nzi. As espécies mais abundantes em Malaise foram *Dichelacera tetrdelta* (18,73%), *Tabanus antarcticus* (10,25%), *Tabanus occidentalis* var. *modestus* (8,13%), *Chrysops variegatus* (7,42%) e *Tabanus occidentalis* var. *dorsovittatus* (6,71%). Em Nzi as mais abundantes foram *Tabanus antarcticus* (23,77%), *Dichelacera tetrdelta* (19,76%), *Leucotabanus albovarius* (9,88%), *Tabanus mucronatus* (9,35%) e *Stypommisa aripuana* (7,34%).

Tabela 1- Espécies de Tabanídeos coletadas por armadilhas Nzi, Malaise e Isca equina na região central de Rondônia no município de Monte Negro, Estado de Rondônia, Brasil, nos meses de junho de 2019 a maio de 2020.

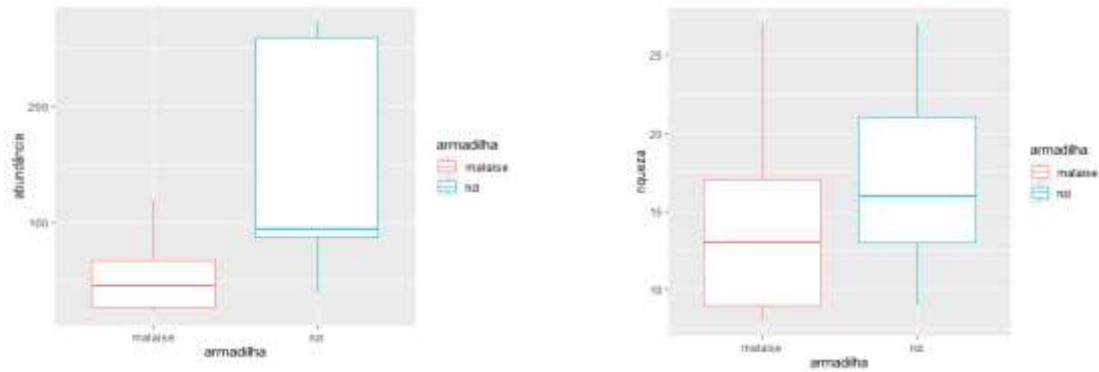
Espécies	♀	♂	Métodos de captura						N	%
			Nzi	%	Malaise	%	Isca equina	%		
<i>Acanthocera fairchildi</i> Henriques & Rafael, 1992	9	1	4	0,53	1	0,35	5	0,92	10	0,64
<i>Catachlorops difficilis</i> (Kröber, 1931)	43	0	21	2,80	17	6,01	5	0,92	43	2,74
<i>Catachlorops halteratus</i> Kröber, 1931	1	0	0	0	0	0	1	0,18	1	0,06
<i>Catachlorops rufescens</i> (Fabricius, 1805)	1	0	1	0,13	0	0	0	0	1	0,06
<i>Chlorotabanus inanis</i> (Fabricius, 1787)	3	0	3	0,40	0	0	0	0	3	0,19
<i>Chrysops varians</i> Wiedemann, 1828	3	0	0	0	1	0,35	2	0,37	3	0,19
<i>Chrysops variegatus</i> (DeGeer, 1776)	30	1	2	0,27	21	7,42	8	1,48	31	1,98
<i>Diachlorus curvipes</i> (Fabricius, 1805)	31	0	18	2,40	12	4,24	1	0,18	31	1,98
<i>Diachlorus fuscistigma</i> Lutz, 1913	13	0	10	1,33	3	1,06	0	0	13	0,83
<i>Dichelacera cervicornis</i> (Fabricius, 1805)	2	0	0	0	0	0	2	0,37	2	0,13
<i>Dichelacera tetradelta</i> Henriques, 1993	207	7	148	19,76	53	18,73	13	2,41	214	13,61
<i>Esenbeckia osornoi</i> Fairchild, 1942	3	0	2	0,27	1	0,35	0	0	3	0,19
<i>Lepiselaga crassipes</i> (Fabricius, 1805)	1	0	1	0,13	0	0	0	0	1	0,06
<i>Leucotabanus albovarius</i> (Walker, 1854)	76	0	74	9,88	0	0	2	0,37	76	4,83
<i>Leucotabanus exaestuans</i> (Linnaeus, 1758)	15	0	3	0,40	5	1,77	7	1,30	15	0,95
<i>Leucotabanus pauculus</i> Fairchild, 1951	1	0	0	0	0	0	1	0,18	1	0,06
<i>Phaeotabanus cajennensis</i> (Fabricius, 1787)	1	0	0	0	1	0,35	0	0	1	0,06
<i>Phaeotabanus nigriflavus</i> (Kröber, 1930)	1	0	0	0	0	0	1	0,18	1	0,06
<i>Philipotabanus pictus</i> Gorayeb & Rafael, 1984	2	0	0	0	0	0	2	0,37	2	0,13
<i>Philipotabanus stigmatalis</i> (Kröber, 1931)	1	0	1	0,13	0	0	0	0	1	0,06
<i>Phorcotabanus cinereus</i> (Wiedemann, 1921)	2	0	0	0	2	0,71	0	0	2	0,13
<i>Pityocera cervus</i> (Wiedemann, 1928)	55	0	0	0	1	0,35	54	10	55	3,5

<i>Pityocera pernaquila</i> Gorayeb & Krolow, 2015	23	0	5	0,67	5	1,77	13	2,41	23	1,46
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i> (Fabricius, 1805)	2	0	1	0,13	0	0	1	0,18	2	0,13
<i>Stenotabanus albilinearis</i> * Philip, 1960	23	0	1	0,13	8	2,82	14	2,59	23	1,46
<i>Stenotabanus incipiens</i> (Walker, 1860)	36	0	22	2,94	6	2,12	8	1,48	36	2,29
<i>Stypommisa apicalis</i> Fairchild & Wilkerson, 1986	20	1	7	0,93	10	3,53	4	0,74	21	1,34
<i>Stypommisa aripuana</i> Fairchild & Wilkerson, 1986	138	0	55	7,34	7	2,47	76	14,07	138	8,78
<i>Stypommisa captiroptera</i> (Kröber, 1930)	1	0	0	0	0	0	1	0,18	1	0,06
<i>Stypommisa modica</i> (Hine, 1920)	4	0	1	0,13	0	0	3	0,55	4	0,26
<i>Tabanus antarcticus</i> Linnaeus, 1758	387	1	178	23,76	29	10,25	181	33,52	388	24,68
<i>Tabanus cicur</i> * Fairchild, 1942	1	0	0	0	1	0,35	0	0	1	0,06
<i>Tabanus crassicornis</i> Wiedemann, 1821	7	0	4	0,53	3	1,06	0	0	7	0,45
<i>Tabanus discifer</i> Walker, 1850	16	0	12	1,60	3	1,06	1	0,18	16	1,02
<i>Tabanus discus</i> Wiedemannm 1828	5	0	0	0	1	0,35	4	0,74	5	0,32
<i>Tabanus dorsorufus</i> Carmo & Henriques, 2019	1	0	0	0	0	0	1	0,18	1	0,06
<i>Tabanus fuscofasciatus</i> * Brèthes, 1910	4	0	1	0,13	1	0,35	2	0,37	4	0,26
<i>Tabanus humboldti</i> Fairchild, 1984	2	0	1	0,13	0	0	1	0,18	2	0,13
<i>Tabanus importunus</i> Wiedemann, 1828	6	0	3	0,40	3	1,06	0	0	6	0,38
<i>Tabanus indecisus</i> (Bigot, 1829)	1	0	1	0,13	0	0	0	0	1	0,06
<i>Tabanus macquarti</i> * Schiner, 1868	1	0	0	0	0	0	1	0,18	1	0,06
<i>Tabanus mucronatus</i> Fairchild, 1961	92	0	70	9,35	8	2,83	14	2,59	92	5,85
<i>Tabanus nebulosus</i> DeGeer, 1776	7	0	5	0,67	1	0,35	1	0,18	7	0,45
<i>Tabanus occidentalis</i> Linnaeus, 1758	73	1	20	2,67	14	4,95	40	7,41	74	4,71
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>dorsovittatus</i> Macquart, 1855	53	1	23	3,07	19	6,71	12	2,22	54	3,44
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>modestus</i> Wiedemann, 1828	67	0	11	1,47	23	8,13	33	6,11	67	4,26
<i>Tabanus piceiventris</i> Rondani, 1848	7	0	1	0,13	4	1,41	2	0,37	7	0,45
<i>Tabanus pungens</i> Wiedemann, 1828	14	1	6	0,80	8	2,83	1	0,18	15	0,95

<i>Tabanus restrepoensis</i> * Fairchild, 1942	6	0	5	0,67	0	0	1	0,18	6	0,38
<i>Tabanus</i> sp.n. **	2	0	0	0	1	0,35	1	0,18	2	0,13
<i>Tabanus rubripes</i> Macquart, 1838	36	0	16	2,14	2	0,71	18	3,33	36	2,29
<i>Tabanus sannio</i> Fairchild, 1956	1	0	0	0	1	0,35	0	0	1	0,06
<i>Tabanus sextriangulus</i> Gorayeb & Rafael, 1984	2	0	2	0,27	0	0	0	0	2	0,13
<i>Tabanus sorbillans</i> Wiedemann, 1828	4	1	2	0,27	2	0,70	1	0,18	5	0,32
<i>Tabanus trivittatus</i> Fabricius, 1805	14	0	8	1,07	5	1,77	1	0,18	14	0,89
%	99,05	0,95	47,65	100	18,00	100	34,35	100	100	100
Total	1.557	15	749	-	283	-	540	-	1.572	-

* = novo registro no estado de Rondônia, ** = Espécie nova

A abundância de adultos não possui distribuição normal ($W = 0.655$, $P < 0,001$) e não apresentou diferença entre as armadilhas Malaise e Nzi ($U = 5$, $P = 0.151$, Figura 6A). Da mesma forma, a riqueza não apresentou distribuição normal ($W = 0.655$, $P < 0,001$) e não foi diferente entre as armadilhas utilizadas ($U = 9.5$; $P = 0.598$; Figura 6B).

6^a

6B

Figura 6 – Média, erro e desvio padrão da abundância de adultos (6A) e riqueza de espécies (6B) entre as armadilhas Malaise e Nzi em cinco localidades (réplicas) de Rondônia

As comunidades das diferentes armadilhas foram similares entre si (ANOSIM em Figura 7, $R=0,148$; $P=0,144$) corroborando a análise não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) (Figura 8) com valores de dissimilaridade de Bray-Curtis entre 47% e 94%. Grande parte da dissimilaridade entre as comunidades das armadilhas Malaise e Nzi se deve a oito espécies que mais contribuíram cumulativamente. Pela análise SIMPER, as espécies *Tabanus antarcticus* (0,183), *Dichelacera tetradelta* (0,366), *Tabanus mucronatus* (0,476), *Leucotabanus albovarius* (0,547), *Stypommisa aripuana* (0,598), *Catachlorops difficilis* (0,634), *Chrysops variegatus* (0,670) e *Stypommisa apicalis* (0,700) foram as mais importantes para este resultado (Figura 7), muito em função da alta abundância de adultos.

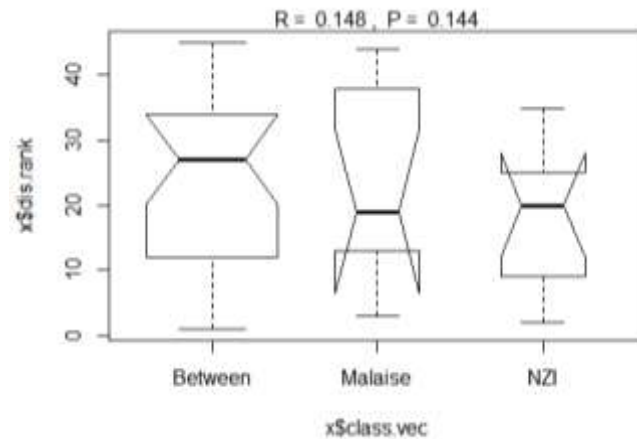


Figura 7 - Análise de similaridade (ANOSIM) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação às armadilhas utilizadas (Malaise; Nzi)

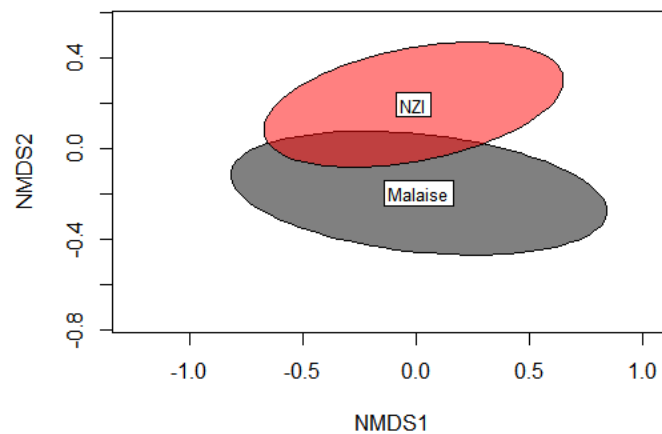


Figura 8 - Análise de ordenação não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação às armadilhas utilizadas (Malaise; Nzi) (Stress = 0,075; Stress do tipo 1) utilizando distância de Bray-Curtis.

A PERMANOVA das comunidades entre as armadilhas também não apresentou diferenças significativas, corroborando as análises anteriores (Tabela 2)

Tabela 2 - Resultados da análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA) para análises da influência das armadilhas Malaise e Nzi nas coletas de Tabanidae (Diptera) em Rondônia, Brasil em 2019 e 2020.

	GL	SQ	MQ	F	R ²	P
Armadilhas	1	4250,5	4250,5	1,884	0,191	0,094
Resíduos	8	18052,4	2256,5		0,809	
Total	9	22302,9			1,000	

Das 1.032 mutucas capturadas em armadilhas, a maior abundância foi encontrada no ambiente de Mata. Cerca de 73,84% dos indivíduos capturados ocorreram neste ambiente com número absoluto de 762 espécimes.

A menor porcentagem de captura ocorreu em área de Pasto, com 26,16% dos indivíduos amostrados. A maioria das capturas na área antropizada também ocorreu utilizando a Nzi, que capturou 80,37% destes indivíduos.

Na amostragem total a armadilha Nzi capturou 749 espécimes, cerca de 72,58% dos indivíduos e a armadilha Malaise 27,42%, o que corresponde a 283 tabanídeos (Tabela 3).

Tabela 3 - Espécies de Tabanídeos coletadas por armadilhas Nzi e Malaise em diferentes ambientes, sendo estes Mata e Pasto na região central de Rondônia, Município de Monte Negro, Estado de Rondônia, Brasil, nos meses de junho de 2019 a maio de 2020.

Espécies	Malaise				Nzi				N	%
	Mata	%	Pasto	%	Mata	%	Pasto	%		
<i>Acanthocera fairchildi</i>	1	0,43	0	0	1	0,19	3	1,38	5	0,48
<i>Catachlorops difficilis</i>	17	7,39	0	0	14	2,63	7	3,22	38	3,68
<i>Catachlorops rufescens</i>	0	0	0	0	1	0,19	0	0	1	0,09
<i>Chlorotabanus inanis</i>	0	0	0	0	0	0	3	1,38	3	0,29
<i>Chrysops varians</i>	1	0,43	0	0	0	0	0	0	1	0,09
<i>Chrysops variegatus</i>	19	8,26	2	3,77	2	0,37	0	0	23	2,23
<i>Diachlorus curvipes</i>	12	5,22	0	0	17	3,19	1	0,46	30	2,91
<i>Diachlorus fuscistigma</i>	3	1,30	0	0	10	1,88	0	0	13	1,26
<i>Dichelacera tetradelta</i>	41	17,82	12	22,64	115	21,62	33	15,21	201	19,48
<i>Esenbeckia osornoi</i>	1	0,43	0	0	2	0,37	0	0	3	0,29
<i>Lepiselaga crassipes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,46	1	0,09
<i>Leucotabanus albovarius</i>	0	0	0	0	0	0	74	34,1	74	7,17
<i>Leucotabanus exaestuans</i>	4	1,74	1	1,89	3	0,56	0	0	8	0,77
<i>Phaeotabanus cajennensis</i>	0	0	1	1,89	0	0	0	0	1	0,09
<i>Philipotabanus stigmatalis</i>	0	0	0	0	1	0,19	0	0	1	0,09
<i>Phorcotabanus cinereus</i>	0	0	2	3,77	0	0	0	0	2	0,19
<i>Pityocera cervus</i>	1	0,43	0	0	0	0	0	0	1	0,09
<i>Pityocera pernaquila</i>	5	2,17	0	0	3	0,56	2	0,92	10	0,97
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	1	0,19	0	0	1	0,09
<i>Stenotabanus albilinearis</i>	8	3,48	0	0	1	0,19	0	0	9	0,87
<i>Stenotabanus incipiens</i>	6	2,61	0	0	11	2,07	11	5,07	28	2,71
<i>Stypommisa apicalis</i>	9	3,91	1	1,89	6	1,3	1	0,46	17	1,65
<i>Stypommisa aripuana</i>	3	1,30	4	7,55	44	8,27	11	5,07	62	6,01
<i>Stypommisa modica</i>	0	0	0	0	1	0,19	0	0	1	0,09
<i>Tabanus antarcticus</i>	29	12,61	0	0	172	32,33	6	2,76	207	20,06
<i>Tabanus cicur</i>	0	0	1	1,89	0	0	0	0	1	0,09
<i>Tabanus crassicornis</i>	3	1,30	0	0	4	0,75	0	0	7	0,68
<i>Tabanus discifer</i>	3	1,30	0	0	12	2,25	0	0	15	1,45
<i>Tabanus discus</i>	0	0	1	1,89	0	0	0	0	1	0,09

<i>Tabanus fuscofasciatus</i>	1	0,43	0	0	1	0,19	0	0	2	0,19
<i>Tabanus humboldti</i>	0	0	0	0	1	0,19	0	0	1	0,09
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	3	5,66	0	0	3	1,38	6	0,58
<i>Tabanus indecisus</i>	0	0	0	0	1	0,19	0	0	1	0,09
<i>Tabanus mucronatus</i>	7	3,04	1	1,89	60	11,28	10	4,61	78	7,56
<i>Tabanus nebulosus</i>	1	0,47	0	0	3	0,56	2	0,92	6	0,58
<i>Tabanus occidentalis</i>	12	5,22	2	3,77	9	1,69	11	5,07	34	3,29
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>dorsovittatus</i>	10	4,35	9	16,98	5	0,94	18	8,29	42	4,07
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>modestus</i>	19	8,26	4	7,55	7	1,31	4	1,84	34	3,29
<i>Tabanus piceiventris</i>	4	1,74	0	0	1	0,19	0	0	5	0,48
<i>Tabanus pungens</i>	0	0	8	15,09	0	0	6	2,76	14	1,36
<i>Tabanus restrepoensis</i>	0	0	0	0	0	0,94	0	0	5	0,48
<i>Tabanus</i> sp. n.	1	0,43	0	0	0	0	0	0	1	0,09
<i>Tabanus rubripes</i>	1	0,43	1	1,89	9	1,69	7	3,22	18	1,74
<i>Tabanus sannio</i>	1	0,43	0	0	0	0	0	0	1	0,09
<i>Tabanus sextriangulus</i>	0	0	0	0	2	0,37	0	0	2	0,19
<i>Tabanus sorbillans</i>	2	0,87	0	0	2	0,37	0	0	4	0,39
<i>Tabanus trivittatus</i>	5	2,17	0	0	5	0,94	3	1,38	13	1,26
%	22,67	100	5,13	100	51,06	100	21,03	100	100	100
Total	230	-	53	-	532	-	217	-	1.032	-

Os valores estimados de Chao1 para a riqueza de espécies de mutucas nos ambientes de Mata e Pasto foram $54,645 \pm 14,826$ e $30,483 \pm 4,786$ respectivamente (Tabela 4). O estimador Chao1 é acurado em seu limite inferior, assim podemos inferir que nos ambientes de Mata e Pasto são previstas cerca de 42 e 27 espécies. Os valores podem chegar a 112 espécies para Mata e 50 espécies para o Pasto. Uma superestimativa que se deve aos valores de 10 singletons (26,32%) para o ambiente de Mata e 6 singletons para o ambiente de Pasto (23,08%) (Tabela 4). Os valores de Shannon e Simpson ficaram muito próximos entre si entre os diferentes ambientes (Tabela 4).

Tabela 4 – Riqueza (Chao 1), diversidade de Shannon e Simpson das comunidades de mutucas (Diptera, Tabanidae) entre junho de 2019 e maio de 2020 comparando ambientes de Mata e Pasto em Rondônia, Brasil. Valores observados (Obs), estimados (est), erro padrão dos valores estimados (EP), limite inferior (LI) e superior (LS) dos valores estimados.

	Riqueza (Chao 1)				
	Obs	Est	EP	LI	LS
Mata	38	54,645	14,826	41,722	112,444
Pasto	26	30,483	4,786	26,811	50,771
	Shannon				
	Obs	Est	EP	LI	LS
Mata	2,615	2,652	0,051	2,615	2,752
Pasto	2,519	2,58	0,07	2,519	2,717
	Simpson				
	Obs	Est	EP	LI	LS
Mata	0,876	0,877	0,007	0,876	0,890
Pasto	0,871	0,874	0,013	0,871	0,900

Foi observado por meio da curva de acumulação de espécies uma tendência das coletas atingirem uma assíntota no ambiente de Pasto, enquanto no ambiente de Mata a curva ainda não estabilizou (Figura 9).

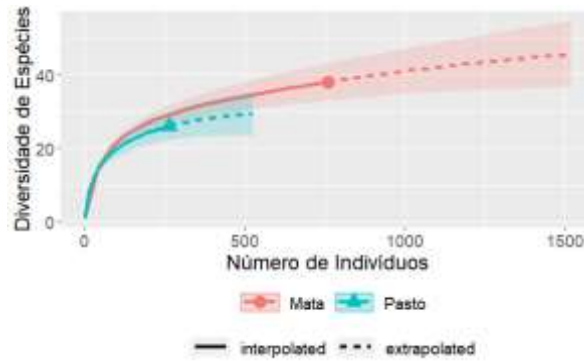


Figura 9 - Curva de acumulação de espécies baseada na abundância de tabanídeos adultos capturados com armadilhas Malaise e Nzi em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 nos ambientes de Mata (vermelho) e Pasto (Azul). A linha sólida representa a rarefação observada da coleta e a linha tracejada a diversidade estimada por Chao1.

O valor estimado de Chao1 para a riqueza de espécies de mutucas nas cinco localidades de Rondônia, considerando em conjunto ambos os ambientes de Mata e Pasto, foi $74,139 \pm 23,145$ (Tabela 5). Considerando o limite inferior (LI) são previstas cerca de 53 espécies, sete a mais que o valor observado de riqueza (Tabela 5). Os valores podem chegar a 161 espécies para Rondônia, um valor superestimado devido aos 13 *singletons* (28,26%) observados (Tab. 5). Os valores de Shannon e Simpson foram de 2,809 e 0,901 (Tabela 5).

Tabela 5 – Riqueza (Chao 1), diversidade de Shannon e Simpson das comunidades de mutucas (Diptera, Tabanidae) entre junho de 2019 e maio de 2020 em Rondônia, Brasil. Valores observados (Obs), estimados (est), erro padrão dos valores estimados (EP), limite inferior (LI) e superior (LP) dos valores estimados.

	Obs	Est	EP	LI	LS
Riqueza (Chao)	46	74.139	23.145	52.877	161.132
Shannon	2.809	2.845	0.045	2.809	2.932
Simpson	0.901	0.902	0.005	0.901	0.911

A presença de alta proporção de singletons nas amostras infere a possibilidade de aumento no número de espécies para a região caso sejam realizadas mais coletas. Portanto, não há tendência de estabilização na curva de acumulação de espécies para as localidades amostradas em Rondônia (Figura 10).

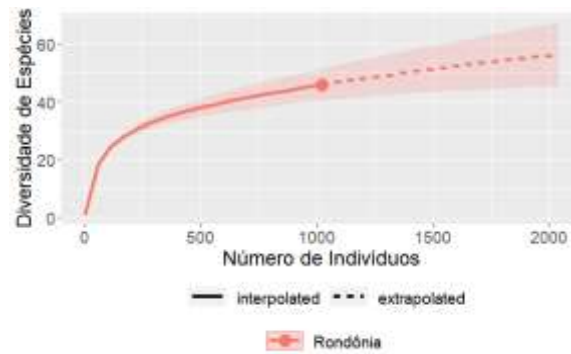


Figura 10 - Curva de acumulação de espécies baseada na abundância de tabanídeos adultos capturados com armadilhas Malaise e Nzi em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 nos ambientes de Mata e Pasto em conjunto. A linha sólida representa a rarefação observada da coleta e a linha tracejada a diversidade estimada por Chao1.

As comunidades de mutucas no Pasto e na Mata foram similares entre si com exceção dos meses de outubro/19, dezembro/19 e janeiro/20, sendo que nos meses de junho, agosto e setembro de 2019 não houve coleta significativa no ambiente de Pasto (Tabela 6, Figura 11).

Tabela 6 – Valores de correlação (R) e probabilidade (P) da análise de similaridade (ANOSIM) e valores de F e probabilidade (P) da análise multivariada permutacional de variância (PERMANOVA) das comunidades de mutucas (Diptera, Tabanidae) em cada mês entre junho de 2019 e maio de 2020 comparando ambientes de Mata e Pasto em Rondônia, Brasil. Valores seguidos de (*) são significativos considerando $P < 0,05$.

Anos	Meses	ANOSIM		PERMANOVA	
		R	P	F	P
2019	Junho	1,000	0,067	0,438	0,067
	Julho	0,026	0,336	0,128	0,611
	Agosto	0,321	0,267	0,240	0,333
	Setembro	0,191	0,227	0,170	0,323
	Outubro	0,656	0,008*	0,293	0,013*
	Novembro	0,156	0,172	0,158	0,241
	Dezembro	0,579	0,022*	0,227	0,018*
	Janeiro	0,692	0,017*	0,316	0,020*
	Fevereiro	0,104	0,767	0,069	0,882
	Março	0,010	0,480	0,132	0,878
2020	Abril	0,172	0,121	0,167	0,134
	Maio	0,051	0,695	0,133	0,519

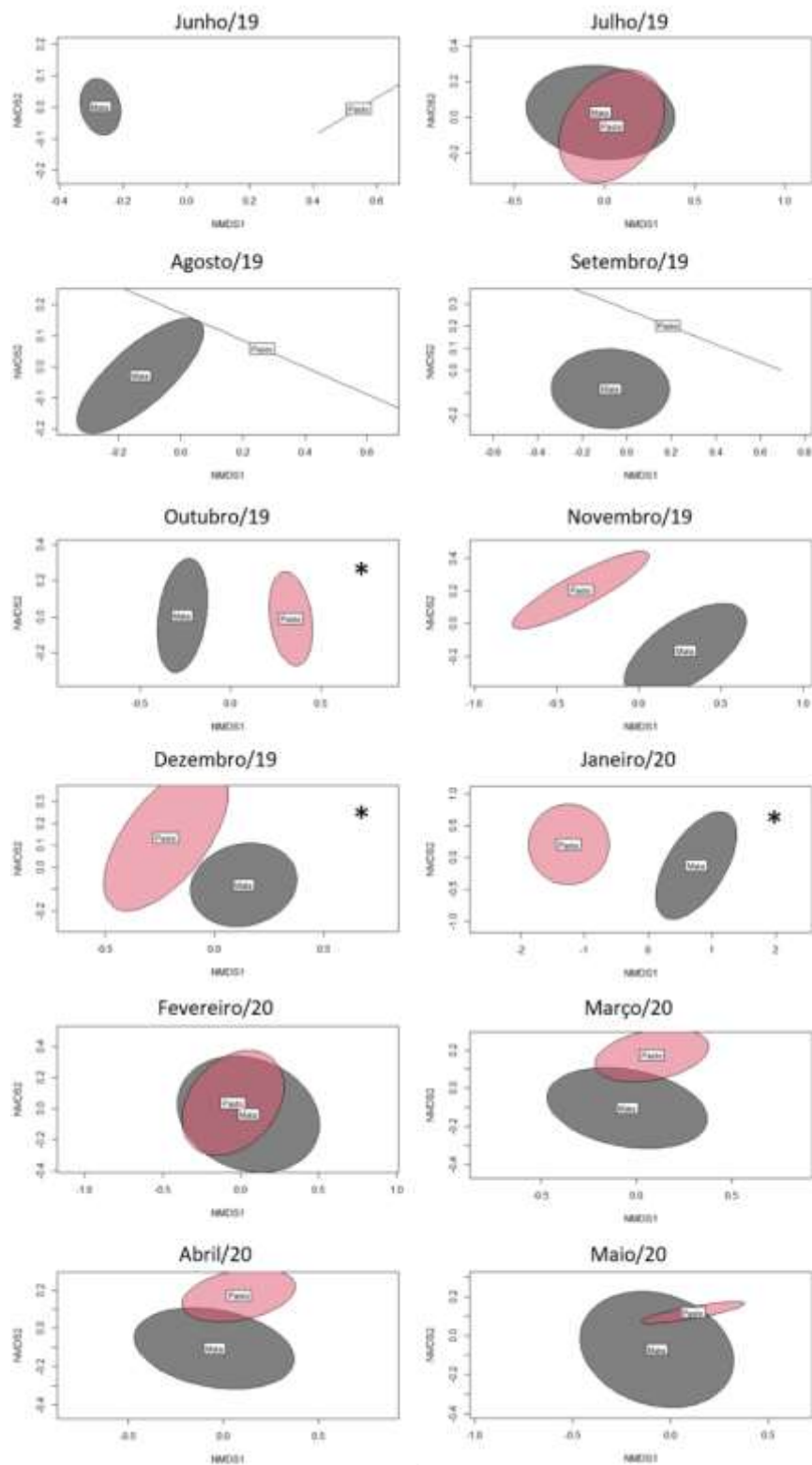


Figura 11 - Análise de ordenação não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) da composição a tabanofauna coletada em Rondônia em cada mês, entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação aos ambientes de coletas Mata (Cinza) e Pasto (Vermelho) com Stress < 1 para cada mês (Stress do tipo 1) utilizando distância de Bray-Curtis. Os asteriscos correspondem a composições que foram totalmente dissimilares pelas análises de

ANOSIM e/ou PERMANOVA (Vide Tabela 7).

As comunidades de mutucas encontradas nos Pastos e Matas de Monte Negro, Rondônia são distintas entre si ($R= 0,210$; $P = 0,033$) (Figura 12).

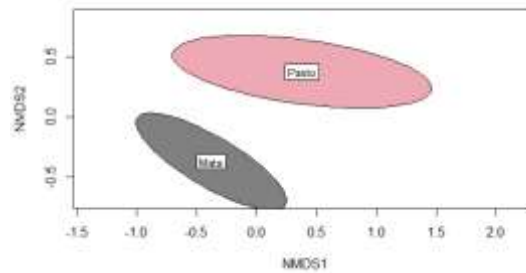


Figura 12 - Análise de ordenação não-paramétrica multivariada multidimensional (nMDS) da composição da tabanofauna coletada em Rondônia entre junho de 2019 e maio de 2020 em relação aos ambientes de coletas Mata (Cinza) e Pasto (Vermelho) com Stress igual a 0,060 (Stress do tipo 1) e “Non-metric fit” $R^2 = 0,996$ utilizando distância de Bray-Curtis. (ANOSIM – $R= 0,210$; $P = 0,033$)

A abundância de adultos é influenciada pela temperatura média do período, pelo ambiente em que se encontram, pelo termo quadrático da pluviosidade e pela interação da pluviosidade com a temperatura média. O modelo estatístico explicou 53,71% da variação existente (Tabela 7).

Tabela 7 – Análise de variância do modelo linear generalizado (GLM) $abund \sim tm + pluv + I(pluv^2) + ambiente + tm:pluv$, onde $abund$ = abundância de adultos de Tabanidae, tm = temperatura média; $pluv$ = pluviosidade média; $I(pluv^2)$ = termo quadrático da pluviosidade e $(:)$ = interação entre variáveis. GL = graus de liberdade; DRV = desvio residual da variável; DRM = desvio residual do modelo e P = probabilidade. Termos significativos quando $P(Qui^2) < ou = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).

	GL	DRV	GL	DRM	P (Qui ²)
Nulo	1		119	2107,72	
Tm	1	331,03	118	1776,70	<0,001
pluv	1	22,70	117	1754,00	0,126
I(pluv ²)	1	87,68	116	1666,32	0,003
ambiente	1	244,37	115	1421,95	<0,001
tm:pluv	1	446,27	114	975,68	<0,001

A temperatura média e a pluviosidade, bem como o termo quadrático desta variável possuem um efeito de redução na abundância de adultos e influencia positivamente quando em interação com a temperatura média. A abundância dos adultos foi sempre menor no ambiente de Pasto do que no ambiente de Mata (Tabela 8, Figura 13A).

Tabela 8 – Parâmetros do modelo GLM $\text{abund} \sim \text{tm} + \text{pluv} + \text{I}(\text{pluv}^2) + \text{ambiente} + \text{tm}:\text{pluv}$, onde abund = abundância de adultos de Tabanidae, tm = temperatura média; pluv = pluviosidade média, $\text{I}(\text{pluv}^2)$ = termo quadrático da pluviosidade e $(:)$ = interação entre variáveis. P = probabilidade. Termos significativos quando $P(t) < \text{ou} = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).

	Estimativa	Erro padrão	Valor de t	P(t)
Intercepto	5,9367	3,8423	1,545	0,125
Tm	-0,1770	0,1526	-1,159	0,249
pluv	-251,9221	42,7253	-5,896	<0,001
I(pluv ²)	-18,9017	4,1129	-4,596	<0,001
Ambiente (Pasto)	-1,0375	0,2206	-4,702	<0,001
tm:pluv	10,2034	1,6520	6,176	<0,001

A riqueza de espécies de mutucas é influenciada pela temperatura média do período e pelo ambiente. O modelo estatístico explicou apenas 17,41% da variação existente (Tabela 9).

Tabela 9 – Análise de variância do modelo linear generalizado (GLM) $S \sim \text{tm} + \text{ambiente}$, onde S = riqueza de espécies de Tabanidae e tm = temperatura média. GL = graus de liberdade; DRV = desvio residual da variável; DRM = desvio residual do modelo e P = probabilidade. Termos significativos quando $P(\text{Qui}^2) < \text{ou} = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).

	GL	DRV	GL	DRM	P (Qui ²)
Nulo	1		119	333,79	
Tm	1	14,82	118	318,97	0,011
Ambiente	1	43,28	117	245,69	<0,001

Os termos para a construção do modelo estatístico estão na Tabela 10 onde podemos observar que a riqueza foi sempre maior no ambiente de Mata do que no ambiente de Pasto (Figura 13B). A abundância de adultos pode explicar 40,1% da variação da riqueza observada por ambiente (Tabela 11), sendo esta relação positiva, quanto maior a abundância de adultos, maior a riqueza de espécies nos ambientes de Mata e de Pasto.

Tabela 10 – Parâmetros do modelo GLM $S \sim tm + ambiente$, onde S = riqueza de espécies de Tabanidae e tm = temperatura média. P = probabilidade. Termos significativos quando $P(t) < ou = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada a família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).

	Estimativa	Erro padrão	Valor de t	P(t)
Intercepto	-4,104	2,212	-1,585	0,066
tm	0,212	0,086	2,474	0,015
Ambiente (Pasto)	-0,737	0,175	-4,212	<0,001

Tabela 11 – Parâmetros do modelo GLM. $S \sim abund * ambiente$, onde S = riqueza de espécies de Tabanidae e $abund$ = abundância de adultos. P = probabilidade. Termos significativos quando $P(t) < ou = a 0,05$. A distribuição de erros foi ajustada à família Poisson corrigida para a superdispersão dos dados (Quasipoisson).

	Estimativa	Erro padrão	Valor de t	P(t)
Intercepto	1,147	0,093	12,362	<0,001
abund	0,011	0,002	5,595	<0,001
Ambiente (Pasto)	-0,926	0,169	-5,464	<0,001
abund:ambiente (Pasto)	0,037	0,006	5,721	<0,001

O número de tabanídeos capturados aumentou de setembro de 2019 até janeiro de 2020. No mês de novembro de 2019 coletou-se expressivamente mais tabanídeos do que todos os outros meses, com 406 espécimes capturadas, o que representa 49,03% de todos os indivíduos amostrados (Tabela 12).

Tanto a abundância de adultos das mutucas (Figura 13A) quanto a riqueza de espécies (Figura 13B) tendem a começar a aumentar em setembro, atingindo um pico em novembro e reduzindo após este período, culminando com baixa riqueza de espécies a partir de fevereiro.

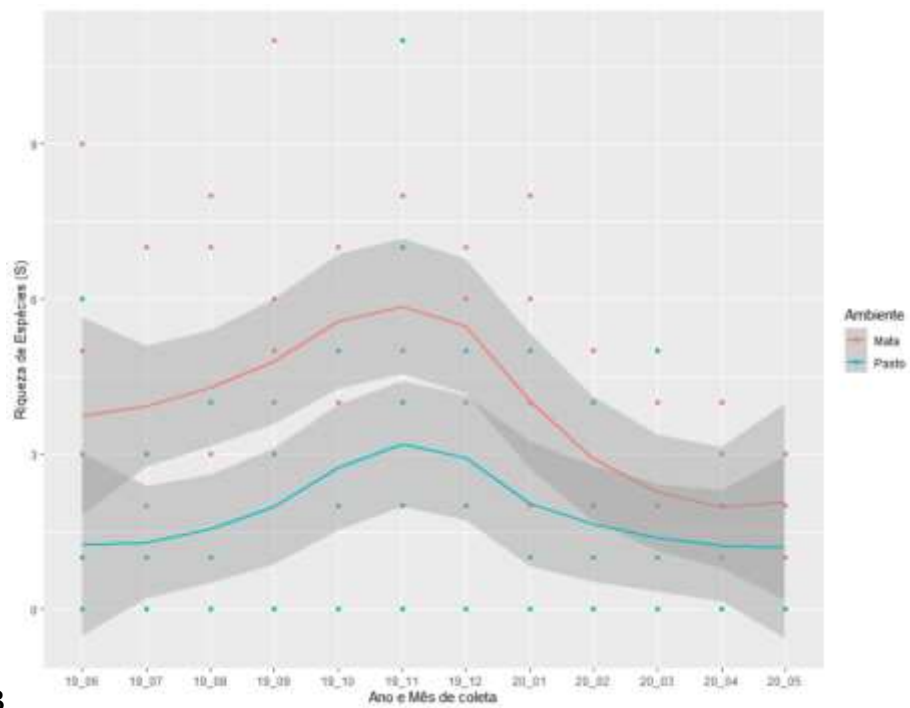
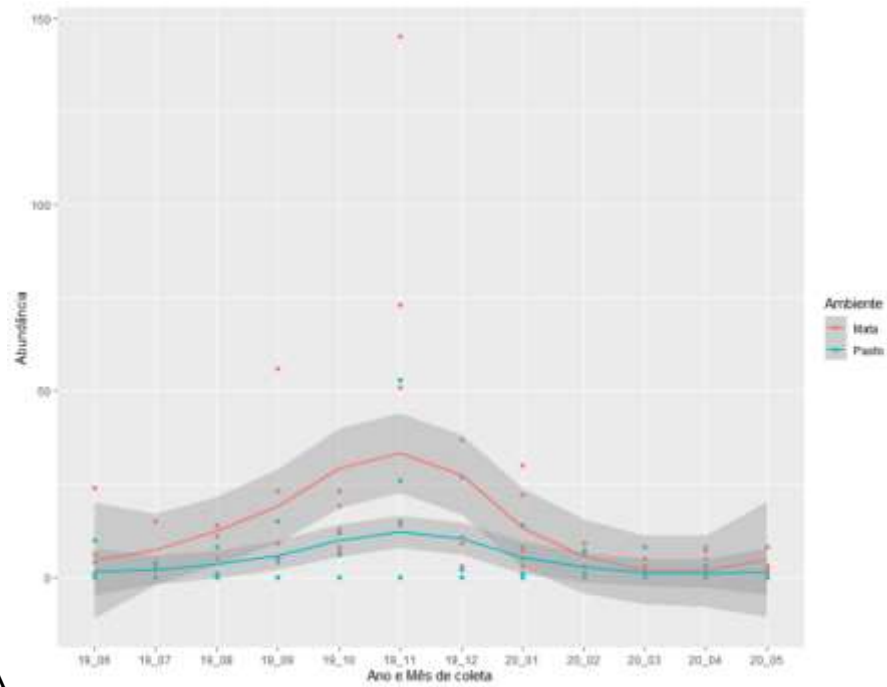


Figura 13 – Variação da abundância de adultos (A) e da riqueza de espécies (B) ao longo dos meses entre junho de 2019 e maio de 2020 em ambientes de Mata (vermelho) e Pasto (Verde) em Rondônia, Brasil. A faixa em cinza corresponde ao desvio padrão. Pontos correspondem aos dados brutos de abundância de adultos (A) e de riqueza (B)

Tabela 12 - Tabanídeos capturados em armadilhas Nzi e Malaise de junho de 2019 a maio de 2020 no município de Monte Negro, Rondônia.

Espécies	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Total	%
<i>Acanthocera fairchildi</i>	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	5	0,48
<i>Catachlorops difficilis</i>	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	38	3,68
<i>Catachlorops rufescens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Chlorotabanus inanis</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0,29
<i>Chrysops varians</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Chrysops variegatus</i>	3	1	2	4	0	3	2	2	2	1	2	1	23	2,23
<i>Diachlorus curvipes</i>	3	3	4	1	1	2	5	3	1	0	2	5	30	2,91
<i>Diachlorus fuscistigma</i>	1	0	0	0	0	2	0	3	0	1	5	1	13	1,26
<i>Dichelacera tetradelta</i>	0	0	0	0	0	179	11	11	0	0	0	0	201	19,48
<i>Esenbeckia osornoi</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0,29
<i>Lepiselaga crassipes</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Leucotabanus albovarius</i>	0	0	0	1	6	29	21	7	4	4	1	1	74	7,17
<i>Leucotabanus exaestuans</i>	1	1	0	3	0	1	0	2	0	0	0	0	8	0,77
<i>Phaeotabanus cajennensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Philipotabanus stigmatalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Phorcotabanus cinereus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,19
<i>Pityocera cervus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1
<i>Pityocera pernaquila</i>	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0,97
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1
<i>Stenotabanus albilinearis</i>	0	0	0	0	0	3	2	1	3	0	0	0	9	0,87
<i>Stenotabanus incipiens</i>	0	0	0	2	21	4	0	1	0	0	0	0	28	2,71
<i>Stypommisa apicalis</i>	0	0	0	0	8	7	2	0	0	0	0	0	17	1,65
<i>Stypommisa aripuana</i>	0	0	14	48	0	0	0	0	0	0	0	0	62	6,01
<i>Stypommisa modica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Tabanus antarcticus</i>	17	7	7	14	29	41	31	37	8	4	5	7	207	20,05
<i>Tabanus cicur</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1
<i>Tabanus crassicornis</i>	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0,68
<i>Tabanus discifer</i>	1	1	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	15	1,45
<i>Tabanus discus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1
<i>Tabanus fuscofasciatus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,19

<i>Tabanus humboldti</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Tabanus importunus</i>	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	6	0,58
<i>Tabanus indecisis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Tabanus mucronatus</i>	1	0	0	2	1	55	7	4	3	3	2	0	78	7,56
<i>Tabanus nebulosus</i>	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,58
<i>Tabanus occidentalis</i>	1	1	2	5	3	8	4	2	2	3	3	0	34	3,29
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>dorsovittatus</i>	4	5	3	1	9	7	2	3	2	1	3	2	42	4,07
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>modestus</i>	2	1	2	4	1	7	3	4	1	3	5	1	34	3,29
<i>Tabanus piceiventris</i>	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,48
<i>Tabanus pungens</i>	3	1	0	2	0	1	4	1	0	0	1	1	14	1,36
<i>Tabanus restrepoensis</i>	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0,48
<i>Tabanus rondoniensis</i> sp.n.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Tabanus rubripes</i>	1	1	0	0	0	0	3	7	4	2	0	0	18	1,74
<i>Tabanus sannio</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
<i>Tabanus sextriangulus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,19
<i>Tabanus sorbillans</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,39
<i>Tabanus trivittatus</i>	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	13	1,26
%	4,95	3	4,26	10,85	9,11	39,34	9,69	8,72	2,91	2,23	3	1,94	100	100
Total	51	31	44	112	94	406	100	90	30	23	31	20	1.032	-

Concomitantemente, entre setembro e novembro, ocorre o maior pico de pluviosidade média na área de estudo (Figura 14), que foi ajustado pelos modelos GLMs para abundância de adultos e riqueza de espécies com a pluviosidade (Figura 15), demonstrando que há maior abundância de adultos e riqueza de espécies entre os intervalos de 0,15 e 0,25 mm/dia de pluviosidade.

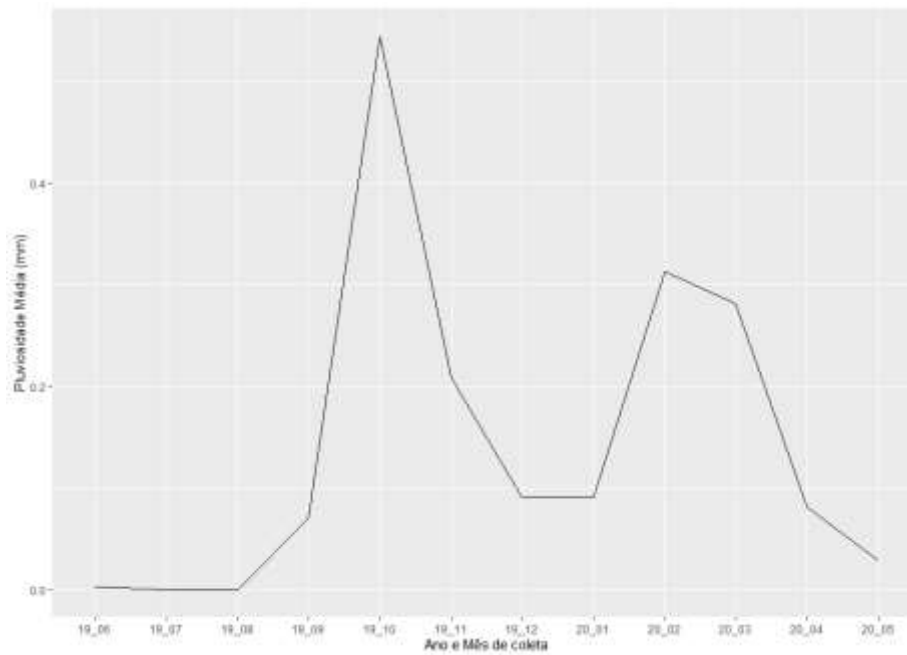


Figura 14 – Pluviosidade média (mm) na área de coleta de Tabanidae em Rondônia, Brasil

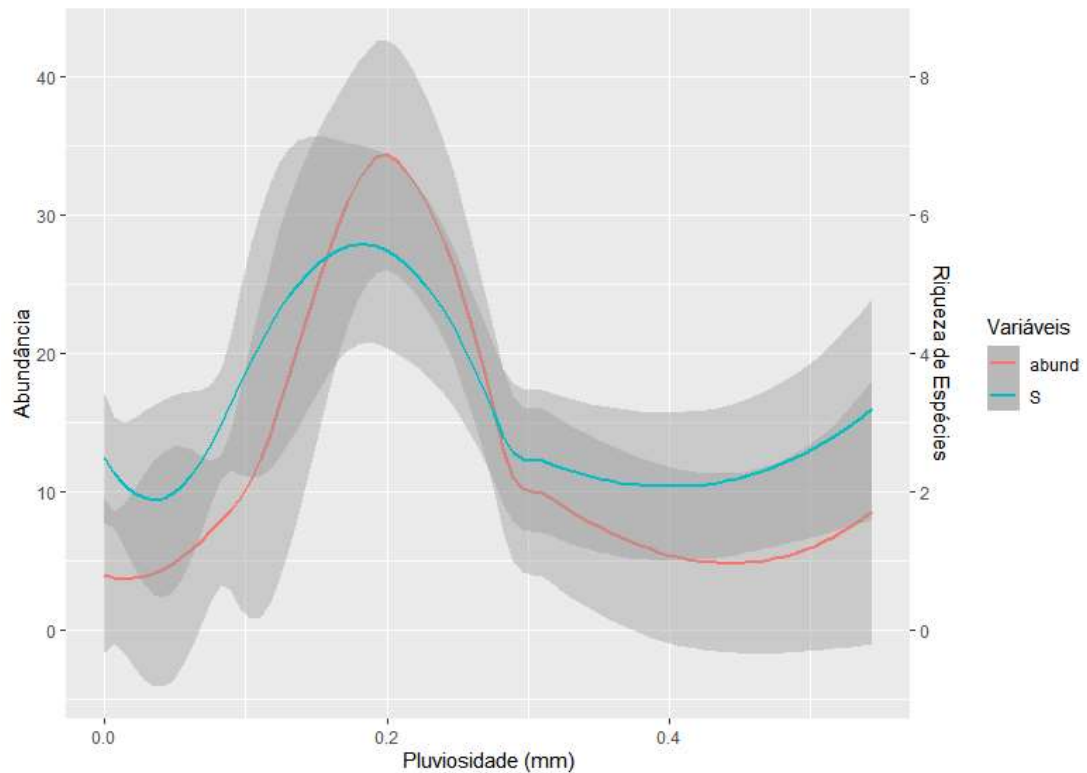


Figura 15 – Abundância de adultos (vermelho) e Riqueza de espécies (verde) em função da pluviosidade média (mm) em Rondônia, Brasil entre junho de 2019 e maio de 2020.

Dos 540 exemplares, 13 gêneros e 41 espécies pousaram sobre os animais. Todas as mutucas que pousaram nos cavalos eram fêmeas. As capturas em equinos corresponderam a 34,35% de todos os indivíduos coletados.

As espécies mais abundantes foram, *Tabanus antarcticus* (33,51%), *Stypommisa aripuana* (14,07%), *Pityocera pernaquila* (10%), *Tabanus occidentalis* (7,41%) e *Tabanus occidentalis var. modestus* (6,11%). As demais espécies corresponderam a aproximadamente 21,15% da amostragem total. Os tabanídeos foram mais frequentemente coletados na perna traseira (43,15%), perna dianteira (31,11%), barriga (7,41%), orelha (5,18%). Nas demais regiões anatômicas a frequência de coleta foi de 13,15% dos indivíduos restantes (Tabela 13, Figura 16).

Tabela 13 – Tabanídeos capturados em equinos e distribuídos por regiões anatômicas em que foram coletados da 06:00 às 18:00 nos meses agosto/19, novembro/19, fevereiro/20 e maio/20 em Monte Negro, Rondônia.

Espécies	Orelha	Face	Narina	Pescoço	Peito	Perna dianteira	Quartela dianteira	Barriga	Região inguinal	Quartela traseira	Perna traseira	Rabo	Garupa	Dorso	%	Total
<i>Acanthocera fairchildi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,92	5
<i>Catachlorops difficilis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0,92	5
<i>Catachlorops halteratus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Chrysops varians</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37	2
<i>Chrysops variegatus</i>	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1,48	8
<i>Diachlorus curvipes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Dichelacera cervicornis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,37	2
<i>Dichelacera tetradelta</i>	0	0	1	0	0	3	1	1	0	0	6	0	0	1	2,41	13
<i>Leucotabanus albovarius</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37	2
<i>Leucotabanus exaestuans</i>	1	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,30	7
<i>Leucotabanus pauculus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Phaeotabanus nigriflavus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Philipotabanus pictus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0,37	2
<i>Pityocera cervus</i>	0	1	0	0	1	13	1	6	0	2	30	0	0	0	10,0	54
<i>Pityocera pernaquila</i>	3	0	1	0	0	2	0	2	0	0	4	0	0	1	2,41	13
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,18	1
<i>Stenotabanus albilinearis</i>	0	0	0	0	0	10	0	0	1	1	2	0	0	0	2,59	14
<i>Stenotabanus incipiens</i>	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1	0	0	1,48	8
<i>Stypommisa apicalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0,74	4
<i>Stypommisa aripuana</i>	0	0	0	3	6	19	11	13	3	0	21	0	0	0	14,07	76
<i>Stypommisa captiroptera</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Stypommisa modica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0,55	3
<i>Tabanus antarcticus</i>	10	0	1	1	1	56	1	11	0	2	98	0	0	0	33,51	181
<i>Tabanus discifer</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus discus</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0,74	4
<i>Tabanus dorsorufus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus fuscofasciatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0,37	2

<i>Tabanus humboldti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus macquarti</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus mucronatus</i>	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	7	0	0	0	2,59	14
<i>Tabanus nebulosus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus occidentalis</i>	0	0	1	0	0	24	0	1	0	0	14	0	0	0	7,41	40
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>dorsovittatus</i>	2	0	0	0	0	4	1	1	0	0	4	0	0	0	2,22	12
<i>Tabanus occidentalis</i> var. <i>modestus</i>	2	0	0	1	0	12	2	0	0	0	16	0	0	0	6,11	33
<i>Tabanus piceiventris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,37	2
<i>Tabanus pungens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus restrepoensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus</i> sp.n.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus rubripes</i>	0	0	1	1	0	5	0	0	0	0	11	0	0	0	3,33	18
<i>Tabanus sorbillans</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	1
<i>Tabanus trivittatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,18	1
%	5,18	0,92	1,11	1,48	2,04	31,11	4,26	7,41	0,92	0,92	43,15	0,18	0,18	1,11	100	100
Total	28	5	6	8	11	168	23	40	5	5	233	1	1	6	-	540

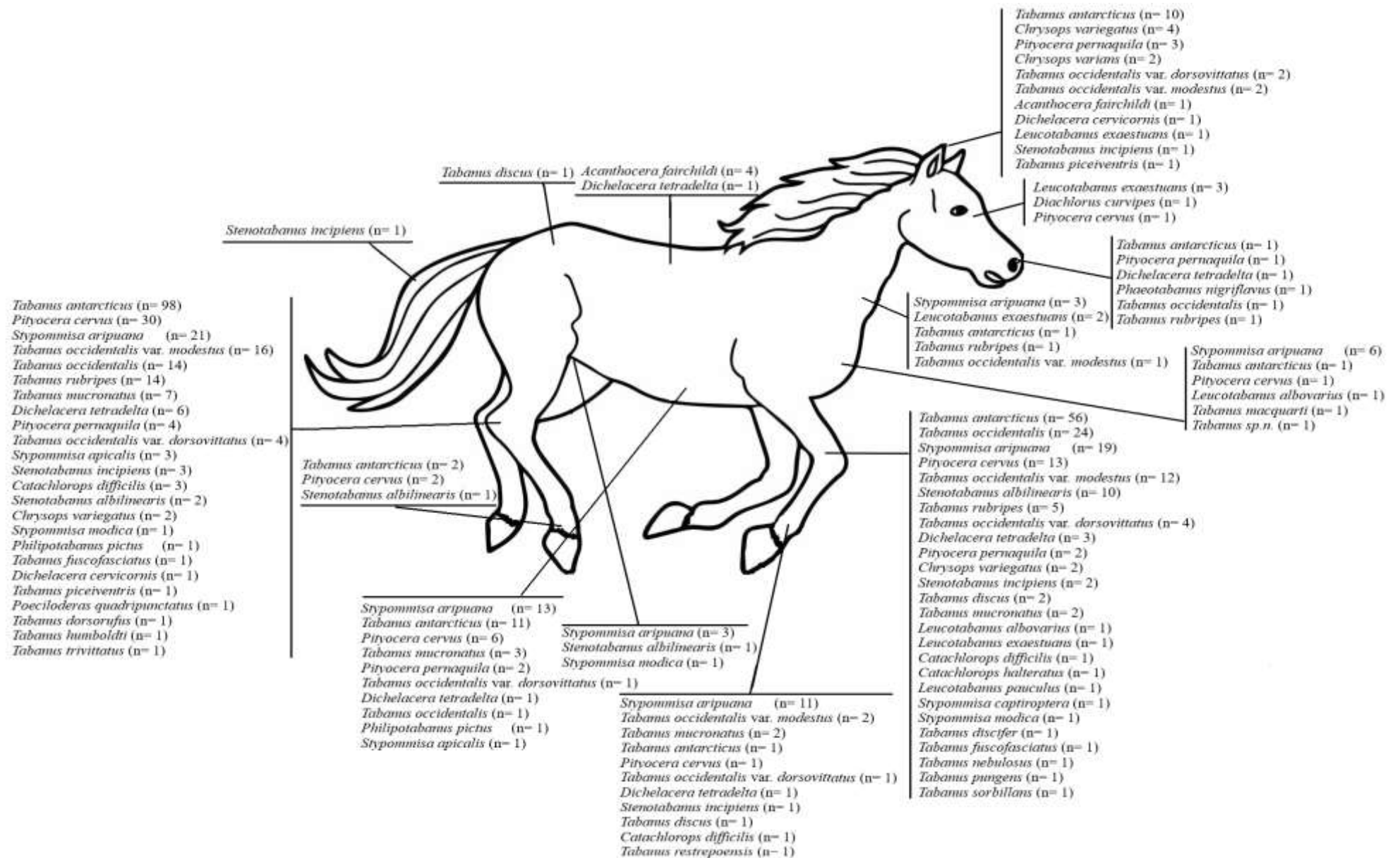


Figura 16 – Distribuição das espécies de tabanídeos capturadas na região central de Rondônia no município de Monte Negro de acordo com a região anatômica em que pousaram.

6. DISCUSSÃO

6.1 Abundância e diversidade geral de tabanídeos

No estado de Rondônia já foram registradas 97 espécies de mutucas (HENRIQUES, GORAYEB 1993, HENRIQUES 1997, COSCARÓN, PAPAVERO 2009, KROLOW et al. 2015, CARMO, HENRIQUES 2019). Neste estudo, nas armadilhas Nzi, Malaise e coleta manual em equinos foram capturados 17 gêneros e 55 espécies de tabanídeos, confirmando alta diversidade de Tabanidae para o Estado de Rondônia. Isto representa 1,26% do que já foi encontrado para o mundo, 4,05% para a região neotropical, 11,79% para o Brasil e 57,73% para Rondônia. Destas espécies, capturadas em Monte Negro cinco são novos registros para o estado: *Tabanus restrepoensis*, *Stenotabanus albilinearis*, *Tabanus cicur*, *Tabanus fuscofasciatus*, *Tabanus macquarti* e uma nova espécie (in press), portanto o número de espécies para o estado atualmente é de 103.

Sobre a distribuição das novas ocorrências, a espécie *Stenotabanus albilinearis*: foi descrita no Peru e ampliada a sua ocorrência no Equador e Bolívia. Para o Brasil, foi registrada anteriormente apenas no estado do Amazonas. *Tabanus cicur* foi descrita na Colômbia, foi registrada no Equador, Guiana e Bolívia. Para o Brasil, foi registrada apenas para o estado do Pará. *Tabanus fuscofasciatus* foi descrita no Brasil em São Paulo, possui ampla distribuição do Centro-Oeste até Rio Grande do Sul e Tocantins, ocorrendo também no Uruguai, Bolívia, Argentina e Paraguai. *Tabanus macquarti*: foi descrito na Venezuela, possui ampla distribuição na América Central e Sul, com registros no Caribe, Peru e especula-se para Guiana Francesa. Para o Brasil já foi registrado no estado do Pará. Finalmente *Tabanus restrepoensis*: foi descrita na Colômbia, registrada no Peru, Argentina e Bolívia. (COSCARON, PAPAVERO 2008; LIMA et al. 2015; KROLLOW et al. 2017)

Estudos realizados no estado do Amazonas encontraram resultados similares com os encontrados neste estudo. Ferreira-Klepper et al. (2010), capturaram 66 espécies de tabanídeos, 26 espécies em comum com o presente trabalho. Henriques (2001), também no Amazonas, encontrou uma diversidade ainda maior com 73 espécies capturadas, com 28 espécies em comum. Em 2007, no mesmo estado, Oliveira et al. (2007) capturaram uma diversidade menor com 30 espécies coletadas sendo 15 espécies em comum. A menor diversidade, muito provavelmente se deve ao fato de que os autores utilizaram apenas uma armadilha suspensa. Salienta-se que há aproximadamente 155 espécies registradas para o estado do Amazonas (COSCARON, 2009; HENRIQUES 2012)

Diante do exposto acredita-se que a biodiversidade do estado de Rondônia seja menor do que a do Amazonas, mesmo apesar da ausência de levantamentos, as políticas públicas territoriais e do grande fluxo migratório na década de 1970, houve uma grande ocupação de florestas com o intuito de transformar a área nativa em campo produtivo para a pecuária e exploração madeireira no estado. Rivero et. al. (2005) destacaram que, o desmatamento na Amazônia brasileira tem como principais causas diretas a pecuária e a agricultura e tal fato pode ter afetado a biodiversidade de espécies.

Resultados observado nesse ressaltam a importância dos ambientes de Mata de Rondônia para manutenção da diversidade de Tabanidae quando comparado aos ambientes de Pasto. A maior riqueza na Mata é um padrão consistente já observado em outros trabalhos na floresta Amazônica (GORAYEB 2000, FERREIRA-KLEPPER et al. 2010), contrapondo o observado no pantanal (BARROS, 2001), onde não houve diferença entre os ambientes.

Há uma tendência de redução do número de espécies de Tabanidae em função de um gradiente latitudinal que podemos constatar no Cerrado do Tocantins com 34 espécies (LIMA et al. 2016), no Pantanal do Mato Grosso do Sul com 38 espécies (BARROS 2001, BARROS et al. 2003), no Pampa do Rio Grande do Sul com 29 espécies (KRÜGER, KROLOW 2015) e no Pampa uruguaio com 16 espécies (LUCAS et al. 2020).

Em outras regiões observou-se uma diversidade menor. Lima et al. (2015), no estado do Tocantins, capturaram 34 espécies. Ainda no Tocantins Kruger e Krolow (2015) coletaram 29 espécies. No estado do Mato Grosso do Sul, Barros et al. (2001, 2003), registraram respectivamente 21 e 25 espécies de tabanídeos.

Apesar da degradação ambiental e conforme as estimativas de riqueza e curvas de acumulação podemos inferir que nesta região de Rondônia ainda há mais diversidade a ser apresentada. Este é um padrão que se apresenta quando utilizado o estimador não-paramétrico Chao1, mas que neste caso está bem adequado ao ambiente tropical que possui a maior biodiversidade de tabanídeos.

Além disso, coletas foram concentradas na região central de Rondônia, portanto ainda há muito o que se explorar no estado, uma vez que existem ambientes muito distintos. Provavelmente, coletas ordenadas no norte do estado e no sul, locais onde respectivamente encontram-se áreas mais preservadas de floresta firme e de campinarana podem adicionar mais registros de espécies para a região.

6.2 Armadilhas Malaise e Nzi

No presente estudo não houve diferença significativa com relação a eficácia das armadilhas Malaise e Nzi na abundância e na riqueza, apesar de observarmos uma maior frequência relativa na Nzi quando comparada à Malaise. A distribuição não-normal dos dados possibilita entendermos que em alguns locais houve maior abundância de mutucas nas coletas realizadas com Nzi do que com Malaise, impactando na análise estatística dos dados, já que as localidades são réplicas do estudo.

De uma forma geral é observada maior abundância de mutucas nas coletas realizadas com a armadilha Nzi em comparação com as armadilhas Vavoua e Malaise em fazendas na Tailândia (TUNNAKUNDACHA et al. 2017). Na Croácia, Krcmar et al. (2017), compararam a eficácia das armadilhas Malaise e Nzi observaram que em armadilha Nzi coletou-se 2,43 vezes mais mutucas do que nas armadilhas Malaise.

É importante ressaltar que este é o primeiro estudo na Amazônia que compara as duas armadilhas, portanto é interessante que outros levantamentos desta natureza sejam realizados em outras regiões da Amazônia utilizando essas duas armadilhas como método de captura e comparando-as.

6.3 Sazonalidade, clima e ambiente

A estrutura das comunidades de mutucas é distinta entre os ambientes de Pasto e de Mata, sendo mais evidentes estas diferenças nos meses de outubro e dezembro de 2019 e no mês de janeiro de 2020, o que corresponde ao final da primavera e início do verão no hemisfério sul, quando há um aumento significativo da abundância de mutucas adultas nos ambientes de Mata e de Pasto.

Este padrão sazonal foi observado em diferentes trabalhos realizados no hemisfério sul como por exemplo em outras localidades da Floresta Amazônica (RAFAEL 1982, FERREIRA-KEPLER et al. 2010), no Pantanal (BARROS 2003), no Pará (GORAYEB 1993), na Mata Atlântica paranaense (DUTRA, MARINONI 1994, BASSI et al. 2000), no Pampa brasileiro e Uruguaio (KRÜGER, KROLOW 2015, LUCAS et al. 2020).

Em períodos secos, como os observados de julho a setembro neste trabalho, não houve captura significativa de mutucas nos ambientes de Pasto, diferentemente do ambiente de Mata. Este padrão de uso das áreas mais florestadas em período mais secos também foi observado no Pantanal Sul mato-grossense (BARROS 2001). Uma vez que, a umidade em

áreas florestadas é maior do que nas áreas de Pasto, portanto as mutucas usam as áreas para forragear alimentos e para a proteção contra a perda de água devido a baixa umidade.

Além disso, pode-se atribuir a diminuição nas capturas, em função do aumento do número de queimadas nesse período em Rondônia. A região central de Rondônia, nessa ocasião, esteve encoberta por fumaça. Sugere-se, então que, o monóxido de carbono (CO) concentrado na fumaça pode ter dispersado os tabanídeos, acarretando o baixo número de indivíduos capturados.

A alta abundância das espécies nestes meses determina uma estruturação baseada no tipo de ambiente e, portanto, de suma importância ao entendimento das estratégias de controle que devem ser implementadas. A partir do ambiente de Mata, as comunidades associadas ao Pasto nas áreas amostradas vão se estruturando com significativas diferenças nas espécies mais abundantes conforme análise de SIMPLER.

O aumento da abundância e da riqueza em função da interação da temperatura média e da pluviosidade diária determina que medidas de controle com métodos multialvos devem ser implementados no final de setembro antes do aumento significativo da abundância e da estruturação das comunidades em outubro conforme preconizado por Desquesnes et al. (2021). A influência da interação da temperatura média com a umidade relativa do ar foi observada por Krüger e Krolow (2015) para as mutucas do Pampa gaúcho, sendo que estas variáveis influenciam de maneira diferente as espécies mais abundantes, um padrão muito similar ao encontrado neste trabalho.

Nas áreas de Pasto as espécies de *Tabanus antarcticus*, *Dichelacera tetradelta*, *Tabanus mucronatus*, *Tabanus occidentalis*, *Leucotabanus albovarius* e *Stypommisa aripuana* são importantes estruturadores faunísticos das comunidades e provavelmente possuam importância na veiculação de parasitos e patógenos aos animais de produção. A espécie *Leucotabanus albovarius* foi observada apenas no ambiente de Pasto neste trabalho, sendo que em outras localidades como no Amazonas e Pará no Brasil e em Calquetá na Colômbia, esta espécie também pode ser observada em ambientes de Mata (GORAYEB 2000, PISCIOTTI, MIRANDA 2005, FERREIRA-KEPLER et al. 2010), sem haver uma possível explicação para este fato, a não ser a busca por fontes alimentares preferenciais que ocupem estas áreas mais abertas. Para explicar o achado Rafael (1982) relata que a maioria das espécies apresentam sazonalidade bem definida, provavelmente para evitar competições interespecíficas. Ademais, as outras espécies são encontradas em ambos os ambientes em diferentes regiões da Floresta Amazônica e do Cerrado.

6.4 Atratividade em equinos

Dos 1.572 tabanídeos coletados em todo o estudo, 540 exemplares foram capturados em equinos. Treze gêneros e 41 espécies pousaram sobre os animais. As espécies mais abundantes nesse estudo foram as identificadas como mais importantes na estruturação faunística das comunidades no ambiente de Pasto com exceção de *Pityocera pernaquila* que aparece de forma muito frequente atraída pelos equinos. Por outro lado, as espécies *Dichelacera tetradelta*, *Leucotabanus albovarius* e *Stypommisa aripuana* que também foram muito importantes para a estruturação da comunidade de Tabanidae no ambiente de Pasto foram pouco representativas ao longo das coletas em equinos, o que nos permite concluir que estas espécies possam estar associadas a outros animais associados ao ambiente de Pasto.

Das 41 espécies coletadas sobre os equinos, 15 espécies não foram observadas em levantamentos extensivos de mutucas sobre equinos em diferentes localidades da Região Neotropical, com destaque para *Pityocera pernaquila*. Entre as outras três espécies mais abundantes, *Tabanus antarcticus* também foi uma das espécies mais abundantes em áreas de pastagens no Pará (GORAYEB 2000), ocorrendo também no cerrado de Tocantins (LIMA et al. 2015). A espécie *Stypommisa aripuana* havia sido coletada sobre equinos apenas no Tocantins (LIMA et al. 2015). Já *Tabanus occidentalis* é frequentemente coletada sobre estes animais em diferentes localidades da América do Sul tropical (BASSI et al. 2000, GORAYEB 2000, BARROS 2001, LUZ-ALVES et al. 2007, PARRA-HENAO et al. 2008, LIMA et al. 2015) com alta abundância somente no Pará (GORAYEB 2000) como ocorrido neste trabalho.

As preferências por região anatômica do cavalo convergiram como o observado por Bassi et al. (2001), que em seu estudo observaram que os tabanídeos tiveram preferência por pernas dianteiras e traseiras assim como o que foi encontrado no presente trabalho. *Tabanus* não é muito seletivo sobre a região anatômica preferida, uma vez que foi possível observar que ele pousou na maioria das áreas analisadas.

Durante a coleta em equinos observou-se que os tabanídeos, geralmente, não conseguiam realizar o repasto sanguíneo na primeira tentativa, uma vez que os equinos realizavam movimentos involuntários durante a investida. Esta atitude foi observada por França (1975) e muito bem explorado por Barros e Foil (2007) que observaram detalhadamente o comportamento dos equinos em relação ao comportamento de alimentação das mutucas. Estes autores verificaram que ao serem incomodadas pela reação do hospedeiro,

algumas mutucas (4,5 - 7%) tendem a deslocarem-se para novos hospedeiros que estejam entre 5 e 25 metros de distância, enquanto aproximadamente 36% retornam ao mesmo animal.

Por causa deste comportamento e dos resultados observados, Barros e Foil (2007) preconizou-se que em áreas de alta abundância de mutucas em ambiente tropical houvesse um distanciamento mínimo de 50 metros entre os equinos para redução do incômodo e transmissão mecânica de patógenos.

Por fim, Bassi et al. (2001) salientam ainda que as preferências anatômicas devem estar associadas com a altura do voo dos tabanídeos o que explicaria a alta riqueza de espécies e abundância de mutucas nas pernas dianteiras e traseiras dos equinos

6.5 Amardilhas Nzi e Malaise em contraste com Isca em Equino

Embora não tenha sido possível realizar análises estatísticas quantitativas entre os dois métodos de coletas, aqui fazemos algumas comparações qualitativas. Das 41 espécies capturadas em equinos, oito espécies não foram capturadas em armadilhas, nomeadamente: *Catachlorops halteratus*, *Leucotabanus pauculus*, *Phaeotabanus nigriflavus*, *Stypommisa captiroptera*, *Tabanus dorsorufus*, *Tabanus macquarti*, *Dichelacera cervicornis* e *Philipotabanus pictus*.

Das 47 espécies capturadas utilizando armadilhas Malaise e Nzi, 14 espécies não foram coletadas em isca equina, nomeadamente: *Catachlorops rufescens*, *Chlorotabanus inanis*, *Diachlorus fuscistigma*, *Esenbeckia osornoi*, *Lepiselaga crassipes*, *Phaeotabanus cajennensis*, *Philipotabanus stigmatalis*, *Phorcotabanus cinereus*, *Tabanus cicur*, *Tabanus crassicornis*, *Tabanus importunus*, *Tabanus indecisus*, *Tabanus sannio* e *Tabanus sextriangulus*.

Para explicar as espécies capturadas apenas em equinos, justifica-se que os cavalos foram alocados apenas dentro da Mata e próximo a margem de rio, com isso algumas espécies de pastagem só foram coletadas nas armadilhas, que foram alocadas nos dois ambientes. Além disso, pode ter ocorrido uma baixa densidade dessas espécies e que elas foram atraídas por equinos. No que se refere aos indivíduos exclusivos de armadilhas, o esforço de captura da coleta em equinos foi menor, uma vez que as armadilhas ficaram armadas 28.800 horas (20 armadilhas durante 5 dias em 12 meses) e a captura em equinos teve como esforço de captura 192 horas (2 pontos a cada 3 meses por 12h/dia).

6.6 Espécies registradas de importância médico-veterinária

Algumas espécies de mutucas consideradas de importância médica e veterinária foram capturadas nas armadilhas e em isca em equinos. Sendo essas: *Tabanus importunus* que está associada com a transmissão de *Trypanosoma vixax* e *Trypanosoma evansi*, *Tabanus nebulosus* associada a *Trypanosoma vixax*, *Tabanus trivitattus* associado a *Trypanosoma evansi* (RAYMOND 1990; OTTE 1991; BARROS et al. 2003). Em *Lepiselaga crassipes* Cerqueira (1959) encontrou larvas de *Mansonella ozzardi* no estômago destas, porém as larvas não desenvolveram até a forma infectante.

Em Monte Negro, as espécies *Chrysops laetus* e *Dichelacera tetradelta* foram capturadas e detectadas com *Trypanosoma theileri* (BILHEIRO et al., 2019). Destaca-se que *Dichelacera tetradelta* foi frequentemente capturada em equinos no presente trabalho.

Além disso, algumas bactérias de importância médico-sanitária foram encontradas no aparelho bucal, intestino e corpo de mutucas no Pará em estudo desenvolvido por Luz-Alves et al. (2007), sendo essas: *Chlorotabanus inanis* transportou *Serratia marcescens* e *Klebsiella oxytoca*; *Tabanus occidentalis* var. *dorsovittatus* transportou *Serratia marcescens*, *Bacillus cereus*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella arizonae* e outras; *Tabanus discifer* transportou *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* e outras; *Tabanus indecisus* transportou *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis* e outra; *Tabanus sorbillans* e *Tabanus trivittatus* transportou *Serratia marcescens* e *Staphylococcus* spp, bem como outras espécies de tabanídeos citadas por Luz-Alves et al. (2007).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trata-se do primeiro estudo realizado em Rondônia com a metodologia apresentada. Os espécimes capturados, embora tenham incrementado novos registros para o estado e encontrado uma nova espécie de Tabanidae, certamente representa apenas uma fração da biodiversidade do estado que possui variados ecossistemas. Estudos complementares em outras áreas, provavelmente devem demonstrar uma biodiversidade maior.

A alta riqueza observada nas localidades de Rondônia está de acordo com aquela já observada para a América tropical com maior abundância de algumas espécies nos ambientes de Mata e de Pasto, bem como nas coletas sobre os equinos.

O aumento da abundância de mutucas que influencia diretamente no aumento da riqueza de espécies de mutucas começa em outubro e segue até janeiro, o que permite concluir o efeito da temperatura média e da pluviosidade diária na diversidade nesta região, assim como em outras. Ações de controle poderiam ser incrementadas nestes períodos, visando melhor desempenho das atividades pecuárias na região.

O desdobramento deste trabalho será a verificação, por técnicas moleculares, das sequências gênicas das espécies encontradas (defasadas no GenBank), identificação de eventuais patógenos, bem como estudos relativos a filogenética dos espécimes capturados.

REFERÊNCIAS

- AHUMADA, J. A. et al. Community structure and diversity of tropical forest mammals: data from a global camera trap network. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 366, p. 2703–2711, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0115>. Acesso em 20 maio 2020.
- ALTUNSOY, F. Host and Feeding Side Preferences of the Horse Flies (Diptera: Tabanidae). **Journal of the Entomological Research Society**, v. 17, n. 1, p. 107-115, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281952316> Host and Feeding Side Preferences of the Horse Flies Diptera Tabanidae. Acesso em: 21 maio 2020.
- ANDERSON, J. R.; OLKOWSKI, W.; HOY, J. B. The response of tabanid species to CO₂ baited insect. Flight traps in northern California. **Pan-Pac**, v. 50, p. 255-268, 1974.
- BALDACCHINO, F.; DESQUESNES, M.; MIHOK, S.; FOIL, L. D.; DUVALLET, G.; JITTAPALAPONG, S. Tabanids: Neglected subjects of research, but important vectors of disease agents! **Journal Infection, Genetics and Evolution** v.44, p. 333-336, dez. 2014a. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1567134814001221>. Acesso em: 18 julho 2020
- BALDACCHINO, F.; PUECH, L; MANON, S.; HERTZOG, L.; JAY-ROBERT, P. Biting behaviour of Tabanidae on cattle in mountainous summer pastures, Pyrenees, France, and effects of weather variables. **Bulletin of entomological research**, v. 104, n. 4, p. 1-9, 2014b. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260758763> Biting behaviour of Tabanidae on cattle in mountainous summer pastures Pyrenees France and effects of weather variables. Acesso em: 18 julho 2020
- BANERJEE, D.; KUMAR, V.; MAITY, A. Identification through DNA barcoding of Tabanidae (Diptera) vectors of surra disease in India. **Acta Trop**, v. 150, p. 52-58, 2015. Disponível em: [doi:10.1016/j.actatropica.2015.06.023](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.06.023). Acesso em: 18 julho 2020.
- 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, 96: 917-923, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762001000700006>. Acesso em: 20 abril de 2020.
- BARROS, A. T. M.; FOIL, L. D. & VAZQUEZ, S. A. DE S. Mutucas (Diptera: Tabanidae) do Pantanal. Abundância relativa e sazonalidade na sub-região da Nhecolândia. **Boletim de**

- Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 48, p. 1-18, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37402/1/BP48.pdf>. Acesso em: 18 julho 2020
- BASSI, R. M. A.; CUNHA, M. C. I.; COSCARÓN, S. Estudo do comportamento de tabanídeos (Diptera, Tabanidae) do Brasil. **Acta Biologica Paranaense**, v. 29, p. 101–115, 2000. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/acta/article/download/585/477>. Acesso em: 02 janeiro 2020.
- BILHEIRO, A. B.; CAMARGO, J. S. A. A.; ZAMARCHI, T. B. O.; TONHOLO, C.; BASSIN, H. C. M.; SUSSUARANA, I. T. A.; HENRIQUES, A. L.; CAMARGO L. M. A. Survey of Trypanosoma (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) Infection in Monte Negro Municipality, State of Rondônia, Western Amazon, with First Record of *T. evansi* in the state. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 52, Epub 25, nov, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0270-2019>. Acesso em: 21 maio de 2020.
- BORCARD, D.; GILLET, F.; Legendre, P. **Numerical Ecology With R**. Springer, 2018. 431p.
- BOSE, R.; FRIEDHOFF, K. T.; OLBRICH, S.; BUSCHER, G.; DOMEYER, I. Transmission of Trypanosoma theileri to cattle by Tabanidae. **Parasitol. Res.**, v. 73, p. 421–424, 1987. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00538199>. Acesso em: 10 fevereiro 2020.
- BRITO, L. G.; OLIVEIRA, M. C. S.; ROCHA, R. B.; NETTO, F. G. S.; MARIM, A. D.; SOUZA, G. C. R.; VENDRAME, F. B.; MOURA, M. M. F. Anaplasma marginale infection in cattle from southwestern Amazonia. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 30, p. 249-254, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300011>. Acesso em: 10 março 2020.
- BRUN, R.; HECKER, H.; LUN, Z. Trypanosoma evansi and T. equiperdum: distribution, biology, treatment and phylogenetic relationship (a review). **Vet. Parasitol.**, v. 79, p. 95-107, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(98\)00146-0](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(98)00146-0). Acesso em: 09 abril 2020.
- CARN, V. M. The role of dipterous insects in the mechanical transmission of animal viruses. **Br. Vet. J.**, v. 152, p. 377–393, 1996. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8791847/>. Acesso em: 20 abril 2020.
- CATTS, E. P.; MULLEN, G. R. Myiasis (Muscoidea, Ostroidea). In: Mullen, G., Durden, L. (Eds.), **Medical and Veterinary Entomology**. SanDiego: Academic Press, 2002. p. 318–347.

- CHVÁLA, M.; LYNEBORG, L.; MOUCHA, J. **The Horse Flies of Europe (Diptera, Tabanidae)**. Copenhagen: Entomological Society of Copenhagen, 1972. 500p. ISBN: 978-09-00-84857-5.
- COSCARÓN S.; PAPAVERO, N. Catalogue of Neotropical Diptera. Tabanidae. **Neotropical Diptera**, v. 16, p. 1–199, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/windows/Downloads/210-797-1-SM.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.
- COSCARÓN, S.; PHILIP, C. B. Revision del genero “Dasybasis”Macquart en la region neotropical (Diptera-Tabanidae). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”(Entomologia)**, v. 2, p. 15–256, 1967.
- COX, K. B. Tularemia and deer flies in the environs of Utah Lake, Utah. **GreatBasin Nat.**, v. 25, p. 13–29, 1965. Disponível em: <https://scholarsarchive.byu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=8666&context=etd> Acesso em: 08 maio 2020.
- CRAWLEY, M. J. **The R. Book**. Chichester: John Wiley and Sons, Ltd, 2007. 950p. ISBN: 978-0-470-51024-7.
- DAVIES, R. B.; CLARK, G. G.; Trypanosomes from elk and horse flies in New Mexico. **J. Wildl. Dis.**, v. 10, p. 63–65, 1974. Disponível em: <https://doi.org/10.7589/0090-3558-10.1.63>. Acesso em: 10 fevereiro 2020.
- DESQUESNES, M.; BITEAU-COROLLER, F.; BOUYER, J.; DIA, M. L.; FOIL, L. Development of a mathematical model for mechanical transmission of trypanosomes and other pathogens of cattle transmitted by tabanids. **Int. J. Parasitol.**, v. 39, p. 333–346, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18755195/>. Acesso em: 10 abril 2020.
- DURÃES, R. et al.. Effects of forest disturbance and habitat loss on avian communities in a Neotropical biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, v. 166, p. 203–211, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.07.007>. Acesso em 02 junho 2020.
- FAIRCHILD, G. B. Notes on Neotropical Tabanidae XII; Classification and Distribution, with Keys to genera and subgenera. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 199–255, 1969. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/azmz/article/view/11940/13717>. Acesso em: 04 maio de 2020.
- FERREIRA, R. L. M.; RAFAEL, J. A. Activity of tabanids (Diptera, Tabanidae) attacking a domestic duck - *Cairina moschata* Linnaeus (Aves, Anatidae), introduced in a forest area in the Central Amazon, Manaus, Brazil. **Rev. Bras. Entomol.**, v. 48, p. 283-286, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262004000200018>. Acesso em: 10 abril 2020.

FERREIRA-KEPPLER; RUTH, L.; RAFAEL, J. A.; GUERRERO, J. C. H. Sazonalidade e uso de ambientes por espécies de Tabanidae (Diptera) na Amazônia Central, Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 39, n.4, p. 645-654, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2010000400028>. Acesso em: 01 abril 2020.

FOIL, L. Tabanids as vectors of disease agents. **Parasitology today**, v. 5, n. 3, p. 225 – 275, 1989. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0169-4758\(89\)90009-4](https://doi.org/10.1016/0169-4758(89)90009-4). Acesso em: 10 maio 2020.

FRANÇA, J. M. **Sobre o comportamento de alguns tabanideos do litoral e primeiro planalto do Estado do Paraná, Brasil (Diptera–Tabanidae)**. 1975. 76f. Tese (Mestrado em Ciências) – Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1975. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/62604>. Acesso em: 20 março 2020.

FRANKE, C. R.; GREINER, M.; MEHLITZ, D. Investigations on naturally occurring Trypanosoma evansi infections in horses, cattle, dogs and capybaras (Hydrochaeris hydrochaeris) in Pantanal de Poconé (Mato Grosso, Brazil). **Acta Trop.**, v. 58, p. 159-169, 1994. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7887341/>. Acesso em: 10 maio 2020.

GORAYEB, I. S. Tabanidae (Diptera) da Amazônia. XVI - Atividade diurna de hematofagia de espécies da Amazônia Oriental, em áreas de mata e pastagem, correlacionadas com fatores climáticos. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi Cienc.**, v. 16, p. 23–63, 2000. Disponível em: <http://repositorio.museu-goeldi.br:8080/jspui/handle/mgoeldi/1021>. Acesso em: 20 maio 2020.

GOUTEUX, J. P.; NOIREU, F. The Host Preferences of Chrysops silacea and C. Dimidiata (Diptera: Tabanidae) in an Endemic area of Loa loa in the Congo. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v. 83, n. 2, p. 167-172, 1989. Disponível em: [doi: 10.1080/00034983.1989.11812326](https://doi.org/10.1080/00034983.1989.11812326). Acesso em: 10 abril 2020.

HAYEK, L. C.; BUZAS, M. A. **Surveying Natural Populations: Quantitative Tools for Assessing Biodiversity**. 2. ed. New York: Columbia Univ. Press, 2010.

HENNEKELER, K. V.; JONES, R. E.; SKERRAT, L. F.; FITZPATRICK, L. A.; REID, A. S.; BELLIS, G. A. A comparison of trapping methods for Tabanidae(Diptera) in North Queensland. **Australia Medical and Veterinary Entomology**, v. 22, p. 26–31, 2008. Disponível em: [doi: 10.1111/j.1365-2915.2007.00707.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2007.00707.x). Acesso em: 19 julho 2020

HENRIQUES, A. L. Coleção de Tabanidae (Insecta: Diptera) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. ser. Zool.** v. 11, n. 1, 1997.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277555856>. Acesso em: 10 fevereiro 2020.

HENRIQUES, A. L.; GORAYEB, I. S. A Coleção de Tabanidae (Insecta: Diptera) do Emilio Goeldi, Belém, Pará, Brasil. **Goeldiana Zoologia**, 1993. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277555677>. Acesso em: 20 fevereiro 2020.

HENRIQUES, A. L.; GORAYEB, I. S. Tabanidae (Diptera) da Amazônia. XIII. Descrição de *Catachlorops* (*Psarochlorops*) *amazonicus* e *C. (Amphichlorops) mellosus*. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi. ser. Zool.**, Belém, v. 13, p. 11–19, 1999. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/1011> Acesso em: 20 maio 2020.

HENRIQUES, A. L.; KROLOW, T. K. Description of *Muscotabanus* gen. nov. and *Muscotabanus rafaeli* sp. nov. (Diptera: Tabanidae: Diachlorini) from Amazon Basil. **Brazil Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 108, p. 383-385, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S007402762013000300383&script=sci_abstract. Acesso em: 10 fevereiro 2020.

HENRIQUES, A. L.; KROLOW, T. K.; RAFAEL, J. A. Corrections and additions to Catalogue of Neotropical Diptera. Tabanidae of Coscarón & Papavero (2009). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 56, p. 277-280, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbent/v56n3/aop4212.pdf>. Acesso em 10 fevereiro 2020.

HERRERA, H. M.; RADEMAKER, V.; ABREU, U. G.; D'ANDREA, P. S.; JANSEN, A. M. Enzootiology of *Trypanosoma evansi* in Pantanal, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 125, p. 263-275, 2004. Disponível em: [doi:10.1016/j.vetpar.2004.07.013](https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2004.07.013). Acesso em: 10 abril 2020.

HOARE, C. A. The Trypanosomes of Mammals. A Zoological Monograph. **Blackwell Scientific Publications**, Oxford, U.K., 1972. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19722902365>. Acesso em: 21 maio 2020.

HOLLANDER, A. L.; WRIGHT, R. E. Daily activity cycles of eight species of Oklahoma Tabanidae (Diptera). **Environ. Ent.**, v. 9, p. 600- 604, 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ee/9.5.600>. Acesso em: 19 julho 2020.

HORNOK, S.; FOELDVARI, G.; ELEK, V.; NARANJO, V.; FARKAS, R.; DE LA FUENTE, J. Molecular identification of *Anaplasma marginale* and rickettsial endosymbionts in blood-sucking flies (Diptera: Tabanidae, Muscidae) and hard ticks (Acari: Ixodidae). **Vet. Parasitol.**, v. 154, p. 354–359, 2008. Disponível em: http://martes.elte.hu/publications/Hornok_elal.pdf. Acesso em: 23 maio 2020.

HORVÁTH, G.; BLAHÓ, M.; EGRI, A.; KRISKA, G.; SERES, I.; ROBERTSON, B. Reducing the maladaptive attractiveness of solar panels to polarotactic insects. **Conserv. Biol.**, v. 24, n.6, p. 1644-1653, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20455911/>. Acesso em: 10 abril 2020.

HORVÁTH, G.; PERESZLÉNYI, A.; EGRI, A.; TOTH, T.; JÁNOSI, I. M. Why do biting horseflies prefer warmer hosts? tabanids can escape easier from warmer targets. **Plos One**, v. 15, n. 5, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233038>. Acesso em: 02 junho 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, Rio de Janeiro, v. 46, p.1-8. ISSN 0101-4234. 2018 Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf. Acesso em: 10 fevereiro 2020.

JOHNSON, D; STEINER, K. E. Longue-Tongued Fly Pollination and Evolution of floral spur length in the *Disa draconis* complex (Orchidaceae). **S. Evolution**, v. 51, p. 45-53, 1997. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1558-5646.1997.tb02387.x>. Acesso em: 10 maio 2020.

KOLONIN, G. V. Significance of blood-sucking Diptera in epizootiology and epidemiology of anthrax (review of literature). **Med. Parazitol**, v. 38, p. 354–357, 1969. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4919065/>. Acesso em: 18 julho 2020.

KRCMAR, S; MIKUSKA, A; MERDIC, E. Response of Tabanidae (Diptera) to different natural attractants. **Journal of Vector Ecology**, v. 31, p. 262-265, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/6554584_Response_of_Tabanidae_Diptera_to_different_natural_attractants. Acesso em: 10 abril 2020.

KRINSKY, W. L. Animal disease agents transmitted by horse flies and deer flies (Diptera: Tabanidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 13, p.225–275, 1976. Disponível em: [doi: 10.1093/jmedent/13.3.225](https://doi.org/10.1093/jmedent/13.3.225). Acesso em: 10 maio 2020.

KROLOW, T. K.; 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**, v. 3389, n. 1, p. 25–33, 2012. Disponível em: <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.3389.1.3/0>. Acesso em: 04 maio 2020.

KROLOW, T. K.; HENRIQUES, A. L.; POLLET, M. The Tabanidae of the Mitaraka expedition, with an updated check list of French Guiana (Diptera). **ZooKeys**, v. 684, p. 85–

118, 2017. Disponível em: <https://zookeys.pensoft.net/article/13197/>. Acesso em: 10 maio 2020.

KROLOW, T. K.; HENRIQUES, A. L.; RAFAEL, J. A. Tabanidae (Diptera) no dossel da floresta amazônica atraídos por luz e descrição de machos de três espécies. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 3, p. 605-612, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000300022>. Acesso em: 10 abril 2020.

KRÜGER, R. F.; KROLOW, T. K. Seasonal patterns of horse fly richness and abundance in the Pampa biome of southern Brazil. **Journal of Vector Ecology**, v. 40, n. 2, p. 364–372, 2015.. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/26611972>. Acesso em: 10 abril 2020.

LEGENDRE, P. LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2. ed. Elsevier, 1998. ISBN-10: 0444892494

LEHANE, M. J. **The biology of blood-sucking in insects**. Nova York: Cambridge University Press, 2. ed. 2005.

LEVINE, N. D. **Protozoan Parasites of Domestic Animals and of Man**. 2. ed. Burgess Publishing Company, Minneapolis. 1973. 406p.

LUCAS, M.; KROLOW, T. K.; RIET-CORREA, F. et al. Diversity and seasonality of horse flies (Diptera: Tabanidae) in Uruguay. **Sci Rep.**, v. 401, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57356-0>. Acesso em: 18 março 2020.

LUZ-ALVES, W. C.; GORAYEB, I. S.; SILVA, J. C. L.; LOUREIRO, E. C. B. Bactérias transportadas em mutucas (Diptera: Tabanidae) no nordeste do estado do Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc.**, 2007. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198181142007000300002&lng=pt. Acesso em: 20 maio 2020.

MACKERRAS, I. M. The classification and distribution of Tabanidae (Diptera). I. General Review. *In*: LANE, R. P.; CROSSKEY, R. W. **Medical Insects and arachnids**. 2. ed. Berlin: Springer-Science+Business Media B.V, 1954. p. 431–454.

MAGNARELLI, L. A.; ANDERSON, J. F.; BARBOUR, A. G. The etiologic agent of Lyme disease in deer flies, horse flies and mosquitoes. **J. Infect. Dis.**, v. 154, p. 355–358, 1986. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/infdis/154.2.355>. Acesso em: 08 julho 2020.

Magurran, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Publishing, 2004.

- MARCHI, M. J.; PEREIRA, P. A.; TIRONI, R. M.; TUBAKI, R. M. New records of mosquitoes carrying *Dermatobia hominis* eggs in the state of Sao Paulo, Southeastern Brazil. **J. Am. Mosq. Control Assoc.**, v. 28, p. 116–118, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22894123>. Acesso em: 10 abril 2020.
- MARTINS, C. F.; MADRUGA, C. R.; KOLLER, W. W.; ARAÚJO, F. R.; SOARES, C. O.; KESSLER, R. H.; MELO, E. S. P.; RIOS, L. R.; ALMEIDA, R. C. F.; LIMA, J. R.; BARROS, A. T. M.; MARQUES, L. C. Trypanosoma vivax infection dynamics in a cattle herd maintained in a transition area between Pantanal lowlands and highlands of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 28, p. 51-56, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pvb/v28n1/a08v28n1.pdf>. Acesso em: 08 março 2020.
- MATTHEWS, T. J.; BORGES, P. A. V.; WHITTAKER, R. J. Multimodal species abundance distributions: a deconstruction approach reveals the processes behind the pattern. **Oikos**, v. 123, p. 533–544, 2014b. Disponível em: <http://www.ibigbiology.com/fotos/projectos/1440884254.pdf>. Acesso em 10 junho 2020.
- MATTHEWS, T. J.; BORREGAARD, M. K.; UGLAND, K. I.; BORGES, P. A. V.; RIGAL, F.; CARDOSO, P.; WHITTAKER, R. J. The gambin model provides a superior fit to species abundance distributions with a single free parameter: evidence, implementation and interpretation. **Ecography**, 2014a. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ecog.00861>. Acesso em: 10 maio 2020.
- MATTHEWS, T. J.; BORREGAARD, M. K.; UGLAND, K. I.; GILLESPIE, C.; RIGAL, F.; KRÜGER, R. F.; MARQUES, R.; SADLER, J. P.; BORGES, P. A. V.; CARDOSO, P.; WHITTAKER, R. J. Extension of the Gambin Distribution to Multimodal Species Abundance Distributions. **Methods in Ecology and Evolution**. Disponível em: https://eprint.ncl.ac.uk/file_store/production/253822/80D1BD7D-8B88-43B0-8C31-3DD7B4C77F3D.pdf. Acesso em: 04 maio 2020.
- MATTHEWS, T. J.; COTTEE-JONES, H. E. W.; WHITTAKER, R. J. Habitat fragmentation and the species–area relationship: a focus on total species richness obscures the impact of habitat loss on habitat specialists. **Diversity and Distributions**, 2014c. doi:10.1111/ddi.12227. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ddi.12227>. Acesso em: 08 março 2020.
- MATTHEWS, T. J.; COTTEE-JONES, H. E. W.; WHITTAKER, R. J. Quantifying and interpreting nestedness in habitat islands: a synthetic analysis of multiple datasets. **Diversity and Distributions**, v. 21, n. 4, p. 392-404, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ddi.12298>. Acesso em: 02 abril 2020.

- MCKEEVER, S.; FRENCH, F. E. Fascinating, beautiful blood feeders: deer flies and horse flies, the Tabanidae. **Am. Entomol.**, v. 43, p. 217–226, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ae/43.4.217>. Acesso em: 18 julho 2020.
- MENKE, S.; BÖHNING-GAESE, K.; SCHLEUNING, M. Plant-frugivore networks are less specialized and more robust at forest-farmland edges than in the interior of a tropical forest. **Oikos**, v. 121, n. 10, p. 1553–1566, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2011.20210.x>. Acesso em: 17 março 2020.
- MIHOK, S. The development of a multipurpose trap (the Nzi) for tsetse and other biting flies. **Bulletin of Entomological Research**, v. 92, n. 5, p. 385–403, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/11148614> The development of a multipurpose trap the Nzi for tsetse and other biting flies. Acesso em: 02 junho 2020.
- MITZMAIN, M. B. Experimental insect transmission of anthrax. **Public Health Rep.** v. 29, p. 75–77, 1914. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/4570379>. Acesso em: 02 março 2020.
- MORITA, S. I.; BAYLESS, K. M.; YEATES, D. K.; WIEGMANN, B. M. Molecular phylogeny of the horse flies: a framework for renewing tabanid taxonomy. **Syst Entomol**, v. 41, p. 56-72, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/syen.12145>. Acesso em: 10 fevereiro 2020.
- MORRIS, H. Blood-sucking insects as transmitters of anthrax or charbon, 6: Baton Rouge, Louisiana **Agr. Exp. Sta. Bull.** v. 163, 1918. Disponível em: <https://digitalcommons.lsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1301&context=agexp> Acesso em 21 maio 2020.
- MULLENS, B. A. Medical and Veterinary Entomology (Third Edition). Horse Flies and Deer Flies (Tabanidae). **Academic Press.** p. 327-343, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814043-7.00016-9>. Acesso em: 20 maio 2020.
- MURPHY, G. E. P.; Romanuk, T. N. A meta-analysis of declines in local species richness from human disturbances. **Ecology and Evolution**, v. 4, n.1, p. 91–103, 2014. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1002%2Fecce3.909>. Acesso em 12 maio 2020.
- NIGROVIC, L. E.; WINGERTER, S. L. Tularemia. **Infect. Dis. Clin. North Am.**, v. 22, p. 489–504, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.idc.2008.03.004>. Acesso em: 14 maio 2020.
- NOLLER, W. Der Nachweis des Übertragers des gemeinen Rindertrypanosomas, *Trypanosoma theileri*, mit Hilfe des Kulturverfahrens. Zentralbl.

- Bakteriol. Origin79, 133–142. Laveran 1902 met Tabaniden. Ned-Ind. Blad. Diergeneesk. 43, 132–192, 1925.
- OKSANEN, J.; BLANCHET, F.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.; O’HARA, R. B.; SIMPSON, G. ; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; WAGNER, H. Vegan: community ecology package. R package vegan, vers. 2.2-1, 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 Ducke, Manaus, AM. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 5, p. 790-797, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000500022>. Acesso em: 01 abril 2020.
- PACKCHANIAN, A. The isolation and cultivation of hemoflagellates in pureculture from six species of insects. **Tex. Rep. Biol. Med.**, v. 15, p. 399–410. 1957. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13495947/>. Acesso em: 18 julho 2020.
- PADGETT, J. J.; JACOBSEN, K. H. Loiasis: African eye worm. **Trans R Soc Trop Med Hyg.**, v. 102, n.10, p. 983-989, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2008.03.022>. Acesso em: 01 maio 2020.
- PASSOS, R. M.; BARBOSA, C. P.; ALMEIDA, J. de S.; OGAWA, G. M.; CAMARGO, L. M. A. Subconjunctival Loa loa worm: first case report in Brazil. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*, v. 75, n. 1, p. 67–70, jan. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27492012000100015>. Acesso em: 25 maio 2021.
- PASSOS, R. M.; BARBOSA, C. P.; ALMEIDA, J. de S.; OGAWA, G. M.; CAMARGO, L. M. A. Subconjunctival Loa loa worm: first case report in Brazil. **Arquivos brasileiros de oftalmologia**, v. 75, n. 1, p. 67–70, jan. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27492012000100015>. Acesso em: 02 maio 2020.
- PATZ, J. A.; GRACZYK, T. K.; GELLER, N.; VITTOR, A.Y. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. **International Journal for Parasitology**, v. 30, n. 12-13, p. 1395-1405, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(00\)00141-7](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(00)00141-7). Acesso em 04 fevereiro 2020.
- PECHUMAN, L. L.; TESKEY, H. J. Tabanidae. In: Manual of Nearctic Diptera (J. F. McAlpine et al. ed.). **Research Branch Agriculture Canada**, Ottawa, v.1, p.464-478, 1981.
- PETERSEN, J. M.; MEAD, P. S.; SCHRIEFER, M. E.; Francisella tularensis: an arthropodborne pathogen. **Vet. Res.**, v. 40, n. 2, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1051/vetres:2008045>. Acesso em: 10 maio 2020.
- PINTO, S. B.; SOCCOL, V. T.; VENDRUSCOLO, E.; ROCHADELLI, R.; RIBEIRO, P. B.; FREITAG, A.; HENEMANN, C.; UEMURA, M. Bioecologia de Dermatobia hominis

(Linnaeus Jr., 1781) em Palotina, Parana, Brazil. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 5, p. 821–827, set./out. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000500013>. Acesso em: 19 julho 2020.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RAFAEL, J. A. Ocorrência sazonal e abundância relativa de Tabanidae (Diptera) no Campus Universitário, Manaus, Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 1, p. 225-229, 1982. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-43921982121225>. Acesso em: 18 julho 2020.

RAFAEL, J. A.; CHARLWOOD, J. D. Idade fisiológica, variação sazonal e periodicidade diurna de quatro populações de Tabanidae (Diptera) no Campus Universitário, Manaus, Brasil. **Act. Amaz.** v. 10, n. 4, p. 907-927, 1980. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/aa/v10n4/1809-4392-aa-10-4-0907.pdf>. Acesso em: 05 abril 2020.

RAYMOND, H. L.; ROUSSEAU, F. Abundance of horse flies (Diptera, Tabanidae) and reactions of cattle in a traditional farm of French-Guiana. **Acta Oecol-Oec. Appl.**, v. 8, n. 2, p. 125–134, 1987. Disponível em: <https://eurekamag.com/research/004/650/004650363.php>. Acesso em: 18 julho 2020.

RIBEIRO, J. M. F; GORAYEB, I. S. Tabanidae (Diptera) da Amazônia XVII. Deslocamentos a hospedeiros determinados por marcação e recaptura. **Bol. Mus. Par. Emilio Goeldi, ser. Zool.**, Belém, v. 17, n. 1, p. 69-100, 2001. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/658>. Acesso em: 18 julho 2020

ROTHOLZ, E.; MANDELIK, Y. Roadside habitats: effects on diversity and composition of plant, arthropod, and small mammal communities. **Biodiversity and Conservation**, v. 22, n. 4, p. 1017–1031, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0465-9>. Acesso em: 14 maio 2020.

SILVA, R. A. M. S. Anemia infecciosa equina. In: CATTO J. R. B.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI F. (eds) **Tecnologias e Informações para a Pecuária de Corte no Pantanal**. Corumbá: Embrapa CPAP. 1997. p. 139-147.

SOLAR, R. R. C. et al. Biodiversity consequences of land-use change and forest disturbance in the Amazon: a multi-scale assessment using ant communities. **Biological Conservation**, v. 197, p. 98–107, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.03.005>. Acesso em 04 março 2020.

TAIOE, M. O.; MOTLOANG, M. Y.; NAMANGALA, B.; CHOTA, A.; MOLEFE, N. I.; MUSINGUZI, S. P.; SUGANUMA, K.; HAYES, P.; TSILO, T. J.; CHAINEY, J.; INOUE, N.; THEKISOE, O. M. M. Characterization of tabanid flies (Diptera: Tabanidae) in South Africa and Zambia and detection of protozoan parasites they are harbouring. **Parasitology**, v. 11, p.1-17, 2017. Disponível em:

<https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/item/q0v78/characterisation-of-tabanid-flies-diptera-tabanidae-in-south-africa-and-zambia-and-detection-of-protozoan-parasites-they-are-harboring>. Acesso em: 10 junho 2020.

THORSTEINSON, A. J.; BRACKEN, G. K.; HANEC, W. A orientação de moscas de cavalo e moscas de veado (Tabanidae, Diptera). III O uso de armadilhas no estudo da orientação dos tabanídeos em campo. **Éntomol Exp. Appl.** v. 8, p. 189–192, 1965. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1965.tb00853>. Acesso em: 18 julho 2020

TOWNES, H. A lightweight Malaise trap. *In*: HAWKSWORTH, D. L. **Biodiversity measurement and estimation**. Reino Unido: Chapman & Hall, 1972. p. 239-247. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Pier_Scaramozzino/post/Are_there_studies_to_compare_the_effectiveness_of_black_black_and_white_and_entirely_white_Malaise_traps_on_parasitoids/attachment/59d6350279197b80779929f9/AS%3A382573365743618%401468224007055/download/Townes1972a+light+weight+malaise+trap+e+altro.pdf. Acesso em: 03 fevereiro 2019.

TRINDADE, H. I.; ALMEIDA, K. S.; SOUSA, M. G.; TEIXEIRA, M. C. A.; MACHADO, R. Z.; BATISTA, M. C. S.; BATISTA, E. K. F. Frequência de *Anaplasma marginale* em bovinos da raegião de Araguaína, Estado do Tocantins, Brasil. **Ciência Animal**, v. 21, p. 119-125, 2011. Disponível em: http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo13_2011.pdf. Acesso em: 10 março 2020.

TUNNAKUNDACHA, S.; DESQUESNES, M.; MASMEATATHIP, R. Comparison of Vavoua, Malaise and Nzi traps with and without attractants for trapping of *Stomoxys* spp. (Diptera: Muscidae) and tabanids (Diptera: Tabanidae) on cattle farms. **Agriculture and Natural Resources**, v. 51, n. 4, p.319-323, 2017 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452316X17305197?via%3Dihub>. Acesso em: 18 julho 2020

TURCATEL, M.; CARVALHO, C. J. B.; RAFAEL, J. Mutucas (Diptera: Tabanidae) do estado do Paraná, Brasil: chave de identificação pictórica para subfamílias, tribos e gêneros.

Biota Neotropica, Campinas, v. 7, n. 2, p. 265-278, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032007000200029. Acesso em: 08 abril 2020.

UGLAND, K. I.; LAMBSHEAD, P. J. D.; MCGILL, B.; GRAY, J. S.; O'DEA, N.; LADLE, R. J.; WHITTAKER, R. J. Modelling dimensionality in species abundance distributions: description and evaluation of the Gambin model. **Evolutionary Ecology Research**, v. 9, p. 313–324, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Richard_Ladle/publication/255635119_Modelling_dimensionality_in_species_abundance_distributions_Description_and_evaluation_of_the_Gambin_model/links/5835ea8908ae503ddeb38cc2/Modelling-dimensionality-in-species-abundance-distributions-Description-and-evaluation-of-the-Gambin-model.pdf. Acesso em: 10 abril 2020.

VAN DEN BOSSCHE, P.; STAAK, C. The importance of cattle as a food source for *Glossina morsitans morsitans* in Katete district, Eastern Province, Zambia. **Acta Tropica**, v. 65, p. 105–109, 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0001-706X\(97\)00658](https://doi.org/10.1016/S0001-706X(97)00658). Acesso em: 21 maio 2020.

VOTÝPKA, J.; BRZOŇOVÁ, J.; JEŽEK, J.; MODRÝ, D. Horse flies (Diptera: Tabanidae) of three West African countries: A faunistic update, barcoding analysis and trypanosome occurrence. **Acta Tropica**, v. 197, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105069>. Acesso em: 05 maio 2020.

WARD, W. H.; HILL, M. W. M.; MAZLIN, I. D.; FOSTER, C. K. Anaemia associated with high parasitaemia of *Trypanosoma theileri* in a dairy cow. **Aust. vet. J.**, v. 61, 1984. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1984.tb07140.x>. Acesso em 10 abril 2020.