BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE: Distribuição espacial dos vetores e o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar Americana.

Baltazar Casagrande

Presidente Prudente, março de 2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Campus de Presidente Prudente

Programa de Pós-Graduação em Geografia

Área de Concentração: Produção do Espaço

Linha de Pesquisa: Trabalho, Saúde Ambiental e Movimentos Sócioterritoriais

BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE: Distribuição espacial dos vetores e o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar Americana.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP, referente às atividades desenvolvidas em nível de doutorado, sob a orientação do Professor Raul Borges Guimarães.

Baltazar Casagrande

Presidente Prudente, março de 2018.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação - Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação - UNESP, Campus de Presidente Prudente

Casagrande, Baltazar.
C33b Biogeografia da saúde : distribuição espacial dos vetores e o complexo patogênico da leishmaniose tegumentar / Baltazar Casagrande. - 2018
240 f. : 96 il.

Orientador: Raul Borges Guimarães
Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2018
Inclui bibliografia

1. Biogeografia da saúde. 2. Sociedade e natureza. 3. Complexo patogênico. I. Raul Borges Guimarães. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Titulo.

Alessandra Kuba Oshiro Assunção
CRB-8/9013

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: **BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE: Distribuição espacial dos vetores e o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar Americana.**

AUTOR: BALTAZAR CASAGRANDE
ORIENTADOR: RAUL BORGES GUIMARAES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em GEOGRAFIA, área: PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. RAUL BORGES GUIMARAES
Departamento de Geografia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - FCT/UNESP

Prof. Dr. JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES
Geografia / Unesp/ Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dr. JOSÉ DA ROCHA CARVALHEIRO
Faculdade de Medicina / UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Dr. JOSE EDUARDO TOLEZANO
Centro de Parasitologia e Micologia / Instituto Adolfo Lutz/SP

Prof. Dr. SAMUEL DO CARMO LIMA
Instituto de Geografia / Universidade Federal de Uberlândia

Presidente Prudente, 29 de março de 2018

Faculdade de Ciências e Tecnologia - Câmpus de Presidente Prudente -
Rua Roberto Simonsen, 305, 19060900, Presidente Prudente - São Paulo
http://www.fct.unesp.br/pos-graduacao/--geografia/CNPJ 48.031.918/0009-81

Meus avós paternos Riciere e Amélia (*in memoriam*) e maternos Antério (*in memoriam*) e Luzia por despertarem em meu âmago o espírito desbravador.

Agradecimentos:

À FAPESP (Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo), processo número 2013/25920-5 e a CAPES (Centro de Apoio e Pesquisa) por ter me proporcionado bolsa de doutorado em tempo integral. Este trabalho fez parte também de um esforço maior do Centro de Estudos do Trabalho, Ambiente e Saúde (CETAS) da UNESP de Presidente Prudente, que tem como base o projeto temático junto a FAPESP, processo número 2012/23959-9. E que ainda trabalhou em parceria com outro projeto junto à mesma instituição, processo número 2013/50426-4.

Sendo assim, estou eu dando números finais a tese, e sem sombra de dúvidas tecer outros agradecimentos que não são formais, mas são também importantes, pois, além das instituições, das pessoas e a comunidade são parte integrante de nossa trajetória antes, durante e até depois da tese. Foram muitas as dificuldades para chegar aos novos conhecimentos. Alegrias e tristezas foram vividas e compartilhadas. Então quero aqui deixar os agradecimentos a todos que participaram destes momentos.

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha esposa Carla e as minhas filhas Layla e Maya. A primeira entendendo a situação que é estar escrevendo uma tese sempre foi uma companheira para ajudar no incentivo e também na discussão teórica e principalmente técnica, na qual é excelente. As duas últimas sem entender exatamente o que se passava ao longo destes anos, tiveram papel fundamental. Primeiro porque estão sempre dispostas a brincar, abraçar e beijar. Segundo porque sempre foram uma boa desculpa para o não cumprimento de alguma tarefa (desculpas minhas meninas, mas papai precisava de vocês sempre).

Ainda falando em família não posso deixar de agradecer duas mulheres fundamentais em tudo isso. Minha mãe Juanita e a mãe da minha esposa Maria Lizete, que, em alguns momentos, largaram suas casas para vir ficar conosco e dar aquele apoio com os cuidados com as crianças e com a casa, nos dando total liberdade para dedicar à confecção da tese. Agradeço também os pais. O meu pai sempre foi um entusiasta e ambientalista de berço, o qual me inspirou e inspira a dedicar-me às Ciência Geográfica. E Seu Sebastião (*in memorian*), que me deu o conselho de vir para Presidente Prudente para terminar meus estudos, sem mesmo saber que aqui era um centro de excelência em

Geografia. E, por fim, os demais membros da minha família (meu irmão Romário e sua esposa Nayara e minha sobrinha Dinnefer) e da família da minha esposa (Alessandra, Eder e Aline e meus sobrinhos Felipe Gabriel e Fábio).

Outro agradecimento especial vai para meu orientador, que acreditou no trabalho e ajudou em todos os momentos para que a tese saísse. Além disso, contribuiu muito na minha formação teórica. Outra característica que não posso deixar de ressaltar sobre o professor Raul é o seu lado humano e daí tenho que citar sua esposa Evelane, que sempre esteve preocupada com a nossa família, contribuindo de todas as formas. Foram muitos os finais de semana no sítio, e os finais de ano na casa do professor. Isso é muito importante para nós alunos que ficam longe de suas famílias e passam pelo momento tenso da tese. Então, o obrigado para você Raul e você Evelane.

Quero agradecer também o Valter Moura, Joana (sua esposa) e sua família. Ao amigo Paulimar, seu irmão Cleyton e seus familiares. Ao amigo Dierlei toda sua família. Estas famílias foram muito importantes para eu chegar até aqui.

Aos conhecidos mais recentemente, que se tornaram amigos inseparáveis e que fazem parte desta conquista. Os vizinhos de casa, Sergio Crepaldi Jr e Isa, Walton e Amabyle, Welliton e Tais e Maura que muitas vezes ouviram minhas indagações e explicações sobre o mundo e entenderam que tudo era fruto de um processo de aprendizagem. Aos colegas e amigos da universidade Sergio e Marcia, Eduardo Girard e Sirlei, Nécio e Beatriz, Robin e Yolima que muito contribuíram no quesito amizade, desabafo e companheirismo ao longo destes últimos quatro anos.

Deixo aqui um grande OBRIGADO para a turma do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde. Alguns já foram embora de Presidente Prudente e outros estão começando suas carreiras. Rafael, Umberto, Patrícia e Eduardo sempre contribuíram no que tange a parte teórica. Aislan, Leandro, Mateus Moreno, Mateus Fachin, Mariana que estiveram juntos no dia a dia e ainda se dispuseram a irem aos trabalhos de campo. Uns foram em vários e outros em alguns, mas sempre contribuíram muito, ou seja, sem os colaboradores de campo este trabalho não existiria. Agradeço também aos colegas que não foram a campo, mas ajudaram de outras formas como Carol, Bruna e Beatriz.

Além do Biogeos, dentro do Campus da Unesp de Presidente Prudente, gostaria de agradecer ao pessoal da Engenharia Cartográfica pela ajuda na parte técnica e também a amizade que construímos durante este período. Obrigado professores Antônio Tommazelli, Nilton Imai e Adilson além dos demais alunos que fazem parte deste grupo de pesquisa que se tornaram grandes amigos. Além disso, foi trabalhando com este grupo que pude conhecer o grande conhecedor do Pontal do Paranapanema o senhor Valter Ribeiro, pessoa fundamental para quem vai estudar os fragmentos florestais na região do Pontal, conhece cada árvore da região. Outras pessoas que não figuram entre os membros do Biogeos também foram ao campo e contribuíram com este trabalho são João Baccarin, João Pimenta e o Professor José Mariano.

Gostaria de agradecer o Instituto Adolfo Lutz pelo apoio técnico na figura de seu diretor Eduardo Tolezano, que não poupou esforços para ajudar nesta pesquisa e também pela parceria já concretizada entre o Biogeos e o IAL. Agradeço imensamente a orientanda do Professor Eduardo Tolezano, Vanessa Gusmon que chamou a responsabilidade no campo técnico e nos ofertou curso de triagem e montagem de flebotomíneos. Hoje, considero você Vanessa uma grande amiga.

Como uma tese não é um resultado imediato e sim de um tempo longo, gostaria de agradecer algumas pessoas e instituições que não fizeram parte diretamente desta tese, mas que contribuíram muito na minha formação enquanto cidadão e profissional. As instituições passam pelas Igrejas Católicas e seus líderes no estado de Rondônia, principalmente a figura do Padre Franco. As Escolas Famílias Agrícolas (EFAs), em especial a unidade de Pe. Ezequiel Ramin de Cacoal, e aos pais e professores que por lá passaram e ainda estão.

As Universidades Federais, em especial a Universidade Federal de Uberlândia, aí tenho que mencionar todos os professores e com um carinho especial a Professora Jureth Couto Lemos (Orientadora monografia) e Roberto Rosa (Orientador de Mestrado).

Agradeço também a Universidade Estadual Paulista que abriu as portas para a realização do doutorado. Agradeço todos os professores desta instituição em especial o orientador a qual já mencionei acima e aos professores Paulo Cesar Rocha e João Osvaldo, que participaram da minha banca de qualificação. Aos professores do grupo

CETAS, em especial ao professor Antônio Thomaz Jr. Agradeço também aos técnicos desta instituição em especial ao Elton Yamada, que com seu conhecimento de eletrônica, foi decisivo na adaptação das armadilhas CDC para coletas de flebotomíneos, a Tamae que executa com primor os procedimentos burocráticos junto a entregar de relatórios da FAPESP, aos técnicos da Pós-graduação que são grandes colaboradores e a Alessandra Oshiro que ajudou com as revisões bibliográficas.

Mais duas instituições fundamentais neste processo foram o Centro de Zoonoses de Teodoro Sampaio, principalmente a equipe de campo, que sempre nos ajudaram com informações e apoio de campo e também a SUCEM, na figura da Ivete e seus colaboradores.

Ainda falando das instituições, já mencionei acima, mas retomo meu agradecimento à Capes que além de proporcionar os recursos para manutenção do curso de pós-graduação, foi quem me proporcionou uma bolsa de estudo nos primeiros seis meses de curso. E à FAPESP, que assumiu o compromisso de custear minha bolsa por mais 42 meses e também pelo avaliador *ad hoc* que muito contribuiu para a melhoria da tese.

Agradeço imensamente também a (FSP/USP) Faculdade de Saúde Publica, onde cursei uma das disciplinas do doutorado e destaco a figura da Professora Eunice Galati, que ensinou e fez as conferências da identificação dos flebotomíneos relativos a esta tese.

Um agradecimento especial para três professores que sempre estão trabalhando conosco nos projetos entre outras coisas e em uma destas oportunidades ajudaram com orientações valiosas no trabalho. São eles Jorge Pickenhayn, Luiza Rojas e o parceiro desde os primeiros passos na Geografia em Uberlândia, o Professor Samuel do Carmo Lima.

Quero registrar também um agradecimento ao Ex. Presidente Lula, que muito investiu em educação e concretizou a possibilidade de um cidadão simples que nem se quer sabia da existência da universidade pública de chegar a um doutorado. Isso mudou minha vida e a vida da minha família. Se isso não for o melhor para o país, eu não sei realmente o que é o melhor. OBRIGADO LULA!

“Um conto a contar”

Hoje vou contar uma estória “pro ocês”
Porque sou bom “contadô”
E vou falar no português
que falava meu avô
Pra falar de um caboclinho
que é muito dos “trabaiadô”.

Que saiu lá da Rondônia
E Brasil à fora ele “rodô”
Ainda menino, matuto e peregrino
mas já era “sonhadô”
Que carrega nome divino
Rei mago que fez agrado ao “Nosso Sinhô”.

O caminho se faz longo
Com “trupico” que leva a tombo
Mas ele não “desanimô”
Se fez firme, base forte
E nos estudos se “agarro”.

Sua jornada foi traçando
Meio desajuizado, foi mudando
Tanto que se “aprumô”
Dia desses encontrou uma morena
Tão bonita que ele nem “piscô”
Foi amor a primeira vista
e logo se “apaixonô”
“Agarrô” bem agarrado
que nunca mais “soltô”
Diz que é enciumado,
faz fama de “home brabo”,
mas no fundo é só “amô”
Hoje ele tem duas prenda
Graciosa e mimosa,
que nem fio de renda
É o que pra ele tem mais “valô”.

De peão à rei, ele “conquistô”
Cabra “bão”, esforçado, muito dos “merecedô”
Ele fala e ensina sendo “professô”
De Geografia e da Vida,
com muito gosto e “amô”
Essa é uma das poucas “vez”
que “nóis” fala que o jogo “virô”
Ontem menino, hoje “home” feito
Tudo no seu tempo se “arranjô”
E é festejando que eu te digo:
Parabéns mineirinho duro
porque agora “ocê” é “doutô”.

Mateus Fachin Pedroso, Presidente Prudente, 2018.

SUMÁRIO:

INTRODUÇÃO:.....1

CAPÍTULO I - CAMINHOS DA PESQUISA: DA VISÃO DO PESQUISADOR NO CAMPO À VISÃO DO MICROSCÓPIO NO LABORATÓRIO. 26

CAPÍTULO II: O SER VIVO, A BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE E O ESPAÇO GEOGRÁFICO. 51

CAPÍTULO III - CARACTERIZAÇÃO DOS MEIOS GEOGRÁFICOS DO ESTUDO: O ESPAÇO COMO O ACÚMULO DESIGUAL DE TEMPOS. 84

CAPÍTULO IV - BIODIVERSIDADE E A DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA FLEBOTOMÍNEA. 117

CAPÍTULO V – O COMPLEXO PATOGÊNICO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA 155

CONCLUSÕES: 179

PROPOSITIVAS: 186

BIBLIOGRAFIA: 189

APENDICE:.....199

ANEXOS:.....202

ÍNDICE:

RESUMO: XIV

ABSTRACT: XV

LISTA DE ABREVIATURAS: XVI

LISTA DE FIGURAS: XVI

LISTA DE GRÁFICOS: XXI

LISTA DE TABELAS: XXIII

LISTA DE QUADROS: XXIII

INTRODUÇÃO: 1

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DAS LEISHMANIOSES: 2
FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE): UMA BREVE HISTÓRIA. 6
HIPÓTESE E QUESTÕES NORTEADORAS: 14
OBJETIVOS: 15
Objetivo geral: 15
Objetivos específicos: 15
ÁREA DE ESTUDO: 16
NOTAS METODOLÓGICAS: 20
Revisão de literatura: 20
Levantamentos de campo: 23
Análise laboratorial: 23
Análises de dados: 24
ESTRUTURA DA TESE: 25

CAPÍTULO I - CAMINHOS DA PESQUISA: DA VISÃO DO PESQUISADOR NO CAMPO À VISÃO DO MICROSCÓPIO NO LABORATÓRIO. 26

PROCEDIMENTOS ADOTADOS NA COLETA DE AMOSTRAS: 31
Coleta de flebotomíneos: 37
PROCESSAMENTO, ACONDICIONAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DOS FLEBOTOMÍNEOS COLETADOS 39
Exemplares machos: 40
Exemplares fêmeas: 42
ANÁLISES ESTATÍSTICAS: 44
Análise da Biodiversidade dos flebotomíneos: 44
Pontos do Interior (Pontos 1, 2, 3 e 4) - Classificação de florestas: 47
Pontos do entorno (Pontos 5, 6, 7 e 8) - Classificação de dados socioambientais. 50

CAPÍTULO II: O SER VIVO, A BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE E O ESPAÇO GEOGRÁFICO. 51

A BIOGEOGRAFIA E A SAÚDE HUMANA. 55
O ESPAÇO GEOGRÁFICO NO ESTUDO DA BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE. 67
Dimensionamento da pesquisa geográfica na Biogeografia da saúde. 72

CAPÍTULO III - CARACTERIZAÇÃO DOS MEIOS GEOGRÁFICOS DO ESTUDO: O ESPAÇO COMO O ACÚMULO DESIGUAL DE TEMPOS. 84

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO MICO-LEÃO-PRETO/ÁGUA SUMIDA 88
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO MICO-LEÃO-PRETO (PONTE BRANCA) 91
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 01) 96
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 02) 98
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 03) 101

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 04).....*103*
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 05).....*106*
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 06).....*108*
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 07).....*111*
Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 08).....*114*

CAPÍTULO IV - BIODIVERSIDADE E A DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA FLEBOTOMÍNEA......**117**

FLEBOTOMÍNEOS NO MEIO NATURAL: ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO MICO-LEÃO-PRETO (FRAGMENTOS ÁGUA SUMIDA E PONTE BRANCA E) E PARQUE ESTADUAL DO MORRO DO DIABO......***122***
Fragmento Água Sumida.....*125*
Fragmento Ponte Branca:.....*127*
Parque Estadual do Morro do Diabo:.....*130*
DIVERSIDADE DA FAUNA FLEBOTOMÍNEA EM RELAÇÃO A ESTÁDIOS SUCESSIONAIS DE FLORESTA BASEADOS EM MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE......***141***
DIVERSIDADE DA FAUNA FLEBOTOMÍNEA EM RELAÇÃO AOS ASPECTOS SÓCIO-AMBIENTAIS......***146***

CAPÍTULO V – O COMPLEXO PATOGÊNICO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA.....**155**

O COMPLEXO PATOGÊNICO DA LTA NA REGIÃO DO PONTAL DO PARANAPANEMA......***172***

CONCLUSÕES:.....**179**

PROPOSITIVAS:.....**186**

BIBLIOGRAFIA:.....**189**

APENDICE:.....**199**

ANEXOS:.....**202**

CASAGRANDE, Baltazar. **BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE: Distribuição espacial dos vetores e o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar Americana.** 2018. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual Paulista, *Campus* de Presidente Prudente.

RESUMO:

Introdução: Esta tese apresenta uma contribuição para o entendimento da produção social da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA). Particularmente, a tese aborda questões concernentes à trajetória das doenças vetoriais, como as leishmanioses, que possam estar sendo transformadas com a supressão de áreas florestadas pela expansão da monocultura da cana-de-açúcar, neste caso com destaque para o problema da LTA, que tem como vetor os flebótomos. **Objetivo:** O objetivo geral foi estabelecer relações entre a diversidade, a distribuição espacial de flebotomíneos, a produção do Espaço Geográfico e a saúde da população, caracterizando o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar Americana. **Metodologia:** Sendo assim, utilizamos os conhecimentos geográficos de Biogeografia, revisão de literatura, tanto sistemática quanto narrativa, levantamentos de campo e trabalhos laboratoriais e análises estatísticas. **Resultados:** Foram realizados no total 30 levantamentos de campo e capturados 2171 exemplares de flebotomíneos distribuídos entre os Fragmentos da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto, Água Sumida, 72 exemplares com sete espécies diferentes e Ponte Branca, 52 exemplares com 11 espécies diferentes e no estreito de baixo do Parque Estadual do Morro do Diabo, 2044 exemplares com 13 espécies diferentes. Em todos dos casos apresenta maior diversidade em áreas preservadas e menor diversidade em áreas colonizadas. Foram mapeados diferentes meios geográficos coexistindo a área em questão, sendo eles áreas florestais (meio natural), passando por área rural com assentamentos de reforma agrária e fazendas de pecuária extensiva (meio técnico), além de fazendas de agricultura canavieira (meio técnico científico-informacional). **Discussões:** É evidente que a atividade do cultivo da lavoura canavieira modificou o perfil epidemiológico da LTA na região do Pontal do Paranapanema entendido a partir de um Complexo Patogênico. Isso porque a implantação da atividade canavieira dá novos rumos ao modelo de cultivo no campo e isso interfere na dinâmica ecológica desta doença afetando a população local. Assim, esse estudo resultou em uma nova caracterização da área de estudo, espacialização dos vetores na região, no estabelecimento do Complexo Patogênico da LTA e na delimitação de um campo de pesquisa denominado de "Biogeografia da Saúde". **Conclusão**: Esses resultados contribuem para a evolução dos conhecimentos geográficos, formação dos alunos de geografia e também para o fortalecimento da vigilância em saúde.

Palavras-chave: Geografia, Biogeografia da Saúde, Sociedade e natureza, Complexo Patogênico, Leishmaniose Tegumentar Americana.

CASAGRANDE, Baltazar. **BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE: Distribuição espacial dos vetores e o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar Americana.** 2018. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual Paulista, *Campus* de Presidente Prudente.

ABSTRACT:

Introduction: This thesis presents a contribution to the understanding of the social production of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL). Particularly, the thesis deals with questions concerning the trajectory of vector diseases, such as leishmaniasis, that may be being transformed by the suppression of forested areas by the expansion of sugarcane monoculture, in this case highlighting the ACL problem, which has as vector the sandflies. **Objective:** The general objective was to establish relationships between diversity, spatial distribution of sandflies, production of Geographic Space and population health, characterizing the Pathogenic Complex of American Cutaneous Leishmaniasis. **Methodology:** Thus, we use the geographical knowledge of Biogeography, literature review, both systematic and narrative, field surveys and laboratory work and statistical analysis. **Results:** A total of 30 field surveys were carried out and 2171 specimens of sandflies were distributed among the fragments of the *Mico-Leão-Preto* Ecological Station, *Água Sumida*, 72 specimens with seven different species and *Ponte Branca*, 52 specimens with 11 different species and in the lower strait of *Morro do Diabo* State Park, 2044 specimens with 13 different species. In all cases it presents greater diversity in preserved areas and less diversity in colonized areas. Different geographic environments were coexisting with the area in question, being forest areas (natural environment), passing through rural areas with agrarian reform settlements and extensive cattle ranches (technical environment), as well as sugar cane agriculture farms (scientific-informational). **Discussion:** It is evident that the sugarcane cultivation activity modified the epidemiological profile of ACL in the region of *Pontal do Paranapanema*, understood from a Pathogenic Complex. This is because the implantation of the sugar cane activity gives new directions to the model of cultivation in the field and this interferes in the ecological dynamics of this disease affecting the local population. Thus, this study resulted in a new characterization of the study area, spatialization of the vectors in the region, in the establishment of the ACL Pathogenic Complex and in the delimitation of a research field called "Biogeography of Health". **Conclusion:** These results contribute to the evolution of geographic knowledge, the training of geography students and also to the strengthening of health surveillance.

Key-word: Geography, Health Biogeography, Society and nature, Pathogenic Complex, American Cutaneous Leishmaniasis (ACL).

Lista de abreviaturas:

FCT	Faculdade de Ciências e Tecnologia
UNESP	Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente, Campus "Julio Mesquita Filho"
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
FAPESP	Fundação de Amaparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
LTA	Leishmaniose Tegumentar Americana
LVA	Leishmaniose Visceral
CDC	Center for Disease Control and Prevention
PCR	Reacção em Cadeia da Polimerase
GSM	Sistema Global para Comunicações Móveis
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica
SUS	Sistema Único de Saúde
IAL/SES-SP	Instituto Adolf Lutz
WHO	World Health Organization
SUCEN	Superintendência de Controle de Endemias
OMS	Organização Mundial da Saúde
DATASUS	Departamento de Informatica do SUS
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
PEMD	Parque Estadual do Morro do Diabo
ESEC MLP	Estação Ecológica Mico-Leão-Preto
SisBio	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
Cotec	Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal

Lista de Figuras:

Figura 1: Ciclo biológico das *Leishmanias*. 4

Figura 2:- Ciclo biológico dos flebotomíneos. 9

Figura 3: Exemplares de flebotomíneos. 10

Figura 4: Distribuição dos vetores da LTA e da LV no Brasil respectivamente representados "A" e "B". 13

Figura 5: Localização geral do recorte empírico. 16

Figura 6: Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão sistemática sobre flebotomíneos e Biogeografia, 2013 a 2016. 22

Figura 7: Armadilhas luminosas: modificações da armadilha CDC-miniatura. 31

Figura 8: Armadilha CDC modificada 33

Figura 9: Modelo de divisão adotado para a pesquisa. 34

Figura 10: Tamanho do campo de vizinhança dos indivíduos. 35

Figura 11: Estações de trabalho no fragmento Água Sumida 36

Figura 12: Estações de trabalho no fragmento Ponte Branca. 36

Figura 13: Estações de trabalho no Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD). 37

Figura 14: Procedimentos para acondicionamento dos flebótomos. 39

Figura 15: Separação dos flebótomos em godê e imersão em hidróxido de potássio. ... 40

Figura 16: Imersão em ácido acético e fucsina ácida. 41

Figura 17: Lavagens em soluções de alcoóis etílico e imersão em eugenol. 41

Figura 18: Lâmina de flebotomíneos macho. 42

Figura 19: Triagem e montagem de flebotomíneos 43

Figura 20: Exemplar e lâmina de flebotomíneo fêmea montada. 43

Figura 21: MDS da floresta gerado com resolução de 1 GSD e superfície variando entre 84 e 170 m em altura. 49

Figura 22: Fluxograma com os conceitos norteadores da tese 54

Figura 23: Teorias da Biogeografia para explicar o padrão de distribuição dos organismos. 56

Figura 24: As 20 regiões fitogeográficas de Candolle e as cinco regiões de biogeográficas de Croizat. 58

Figura 25: A distribuições de fósseis de vários organismos indicavam que os continentes já foram unidos. 59

Figura 26: Hipótese filogenética de Hennig para explicar as relações de parentesco entre os repteis e aves. 60

Figura 27: Estrutura espacial da dispersão de comunidades. 63

Figura 28: Países onde as pesquisas relacionadas à flebotomíneos e Biogeografia foram desenvolvidas entre 2013 e 2016. 79

Figura 29: Modelo evolutivo hipotético dos meios geográficos no Pontal do Paranapanema. 87

Figura 30: Locais de instalação das armadilhas na Estação Ecológia do Mico-Leão-Preto (Água Sumida). 88

Figura 31: Ponto 1 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida). 89

Figura 32: Ponto 2 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida). 89

Figura 33: Ponto 3 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida). 90

Figura 34: Ponto 3 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida). 90

Figura 35: Locais de instalação das armadilhas na Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca). 91

Figura 36: Ponto 2 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca). 92

Figura 37: Ponto 2 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca), vista da Armadilha CDC. 92

Figura 38: Ponto 3 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca). 93

Figura 39: Ponto 4 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca). 93

Figura 40: Ponto 5 - Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca). 94

Figura 41: Estações/pontos de coleta no Parque Estadual do Morro do Diabo 95

Figura 42: Ponto 01 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 96

Figura 43: Ponto 01 - Tipo de serrapilheira e incorporação no solo. 97

Figura 44: Ponto 01 - Vista Panorâmica. 97

Figura 45: Ponto 01 - Vista parcial frontal. 98

Figura 46: Ponto 02 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 99

Figura 47: Ponto 02 - Vista da serrapilheira e incorporação com o solo 99

Figura 48: Ponto 02 - Vista panorâmica. 100

Figura 49: Ponto 02 - Vista frontal. 100

Figura 50: Ponto 03 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 101
Figura 51: Ponto 03 - Vista da serrapilheira e solo incorporado 102
Figura 52: Ponto 03 - Vista parcial frontal. 102
Figura 53: Ponto 03 - Vista parcial panorâmica, ponto 3. 103
Figura 54: Ponto 04 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 104
Figura 55: Ponto 04 - Vista serrapilheira e solo 104
Figura 56: Ponto 04 - Vista parcial panorâmica. 105
Figura 57: Ponto 04 - Vista parcial frontal. 105
Figura 58: Ponto 05 - Local de instalação das armadilhas Parque Estadual do Morro do Diabo. 106
Figura 59: Ponto 05 - Vista da serrapilheira. 107
Figura 60: Ponto 05 - Vista parcial panorâmica. 107
Figura 61: Ponto 05 - Vista parcial frontal, ponto 5. 108
Figura 62: Ponto 06 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 109
Figura 63: Ponto 06 - Vista parcial frontal. 109
Figura 64: Ponto 06 - Vista parcial frontal. 110
Figura 65: Ponto 06 - Vista parcial panorâmica. 110
Figura 66: Ponto 06 - Cão com características marcantes de LTA. 111
Figura 67: Ponto 07 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 112
Figura 68: Ponto 07 - Vista parcial frontal. 112
Figura 69: Ponto 07 - Vista parcial frontal. 113
Figura 70: Ponto 07 - Vista parcial panorâmica. 113
Figura 71: Ponto 07 - Fontes de alimento para os flebotomíneos. 114
Figura 72: Ponto 8 - Parque Estadual do Morro do Diabo. 115
Figura 73: Ponto 8 - Vista parcial frontal. 115
Figura 74: Ponto 8 - Vista parcial frontal, ponto 8. 116
Figura 75: Ponto 8 - Vista parcial panorâmica. 116
Figura 76 – Cluster com a Similaridade de Jaccard para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta. 143
Figura 77: Legenda para a classificação gerada a partir da variância local das alturas das árvores. 144

Figura 78: Classificação da variância de altura no MDS. 144

Figura 79: Mapa de distância e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos em pomares. 149

Figura 80: Mapa de distância e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos dos domicílios 149

Figura 81: Mapa de distância e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos do Parque Estadual do Morro do Diabo (área preservada). 150

Figura 82: Mapa de distância e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos dos fragmentos florestais de pequeno porte (< 3ha) 151

Figura 83: Mapa de distância e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos e lavoura de cana 152

Figura 84: Mapa de distância e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos e Agricultura 153

Figura 85: Formas da LTA 156

Figura 86: Distribuição dos casos de LT no mundo - 2015. 157

Figura 87: Número de casos reportados de LC no mundo, 2015. 158

Figura 88: Casos de LT por estado/Brasil - 2015. 159

Figura 89: Situação da LTA no Brasil – 2015 163

Figura 90: Circuitos de produção de LTA segundo o Ministério da Saúde (2000-2002), Brasil. 165

Figura 91: Dispersão de indivíduos dentro de uma população 172

Figura 92: Modelo descritivo dos flebótomos no espaço geográfico. 174

Figura 93: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 1 – meio natural, época da grande reserva do Paranapanema). 176

Figura 94: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 2 – meio técnico, início do desmatamento e instalação das fazendas por grileiros, até a ocupação de terras pelo MST). 176

Figura 95: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 2 – meio técnico-científico e informacional, expansão da cana). 177

Figura 96: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 4 – Modelo ideal) 178

Lista de gráficos:

Gráfico 1: Assuntos tratados na introdução 73

Gráfico 2: Variáveis explicativas 74

Gráfico 3: Tipos de armadilhas utilizadas para capturar flebotomíneos 75

Gráfico 4: Quantidade de pesquisa que utilizaram casa tipo de armadilha 75

Gráfico 5: Ferramentas de análise dos resultados 76

Gráfico 6: Software utilizados nas pesquisas 77

Gráfico 7: Período de publicação. 78

Gráfico 8: Revistas de periódicos 80

Gráfico 9: Bases de periódicos 81

Gráfico 10: Flebotomíneos capturados nos fragmentos ESEC Mico-Leão-Preto/Água Sumida. 125

Gráfico 11:- Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Água Sumida/ESEC Mico-Leão-Preto (Ponto 1). 126

Gráfico 12:- Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Água Sumida/ESEC Mico-Leão-Preto.(Ponto 2). 126

Gráfico 13:- Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Água Sumida/ESEC Mico-Leão-Preto.(Ponto 3). 126

Gráfico 14: Espécies de flebotomíneos capturados no fragmento Ponte Branca da ESEC Mico-Leão-Preto. 127

Gráfico 15: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 1. 128

Gráfico 16: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 2 128

Gráfico 17: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 3 128

Gráfico 18: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 4 129

Gráfico 19: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 5 129

Gráfico 20: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 01). 130

Gráfico 21: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 02). 131

Gráfico 22: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 03). 131

Gráfico 23: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 04). 132

Gráfico 24: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 05). 132

Gráfico 25: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 06). 133

Gráfico 26: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 07). 133

Gráfico 27: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 08). 133

Gráfico 28: Flebotomíneos capturados no PEMD por estação do ano 134

Gráfico 29: Número de espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta. 135

Gráfico 30: Índice de Diversidade de Margalef para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta. 136

Gráfico 31: Índice de Dominância de Simpson para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta. 137

Gráfico 32: Índice de Equitabilidade de Pielou para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta. 137

Gráfico 33: Índice de Riqueza de Jackknife 1ª Ordem para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta. 138

Gráfico 34 – Riqueza de espécie (Jackknife 1ª ordem) 142

Gráfico 35: Índice de diversidade de Margalef 142

Gráfico 36: Índice de diversidade de Margalef 147

Gráfico 37: Riqueza de espécie (Jackknife 1ª ordem) 147

Gráfico 38: Relação da distância pela quantidade de flebótomos e significância das variáveis. 154

Gráfico 39: LTA - Taxa de incidência, por ano - Brasil 162

Gráfico 40: LTA - Casos confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Brasil 162

Gráfico 41: LTA: Freqüência de Casos Confirmados segundo Ano de Diagnóstico Notificados no Estado de São Paulo - período de 1998 a 2016. 166

Gráfico 42: LTA: Casos Confirmados segundo GVE de Presidente Venceslau, Infecção e Ano de Diagnóstico Estado de São Paulo - período de 1998 a 2016. 167

Gráfico 43: LTA - Casos Confirmados segundo GVE Presidente Venceslau de Infecção e Ano de Diagnóstico- período de 1998 a 2016. 168

Gráfico 44: LTA - Casos Confirmados segundo GVE para o município de Teodoro Sampaio de Infecção e Ano de Diagnóstico- período de 1998 a 2016. 168

Lista de tabelas:

Tabela 1**:** Informações sobre a câmara fotogramétrica e o levantamento aéreo..... 48

Tabela 2: Flebotomíneos encontrados na ESEC – MLP, fragmento Água Sumida, 2014. 122

Tabela 3: Flebotomíneos encontrados na ESEC – MLP (Ponte Branca), 2014. 123

Tabela 4: Flebotomíneos encontrados PEMD, 2015. 124

Tabela 5: Flebotomíneos coletados por ponto de coleta..... 141

Lista de quadros:

Quadro 1: Parasitos, reservatórios (Silvestre e doméstico) e vetores das leishmânias do Brasil..... 5

Quadro 2: Flebotomíneos responsáveis pela transmissão de *Leishmanias* no Brasil..... 12

INTRODUÇÃO:

A presente tese de doutorado é uma contribuição para o entendimento da produção social da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA)[1], tendo como enfoque central a distribuição espacial dos flebotomíneos, com base nos conhecimentos geográficos. Esse estudo resultou na caracterização do Complexo Patogênico da LTA e na delimitação de um campo de pesquisa denominado de "Biogeografia da Saúde".

Particularmente, a tese aborda questões concernentes à trajetória das doenças vetoriais, como as leishmanioses, que possam estar sendo transformadas com a supressão de áreas florestadas pela expansão da monocultura da cana-de-açúcar, neste caso com destaque para o problema da LTA, que tem como vetor os flebótomos.

Características epidemiológicas das Leishmanioses:

As leishmanioses representam um complexo de doenças com importante espectro clínico e diversidade epidemiológica e geográfica, transmitida pela picada do flebótomo infectado. Constitui um problema de saúde pública para o Brasil, assim como em parte dos continentes americano, asiático, europeu e africano. A importância das Leishmanioses levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) incluí-las entre as seis doenças consideradas prioritárias em seu programa de controle (WHO, 2010).

[1] De acordo com Carlos Batistella, (2007), no livro "O território e o Processo Saúde e doença", no primeiro capitulo "Saúde, Doença e Cuidado: complexidade teórica e necessidade histórica" diz que a temos que pensar nas articulações das dimensões da vida consideradas os aspectos históricos, econômicos, sociais, culturais, biológicos, ambientais e psicológicos que configuram o espaço.

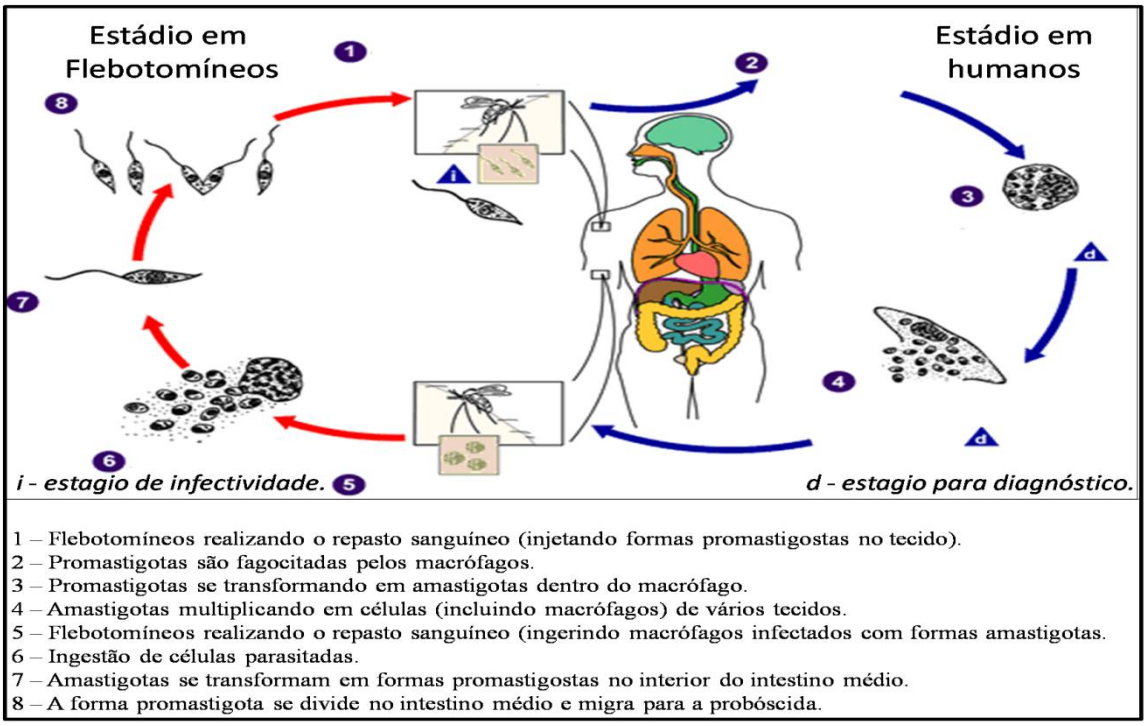
De acordo com Lainson e Shaw (2005), os agentes patogênicos causadores das Leishmanioses no Brasil são divididos em: *Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis* (LAINSON e SHAW, 1972), distribuídos pelos estados do Amapá, Pará, Rondônia, Tocantins, e sudoeste do Maranhão, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Goiás; *Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis* (FLOCH, 1954), que se encontra ao norte dos estados do Amapá, Roraima, Amazonas e Pará; *Leishmania* (*Viannia*) *brasiliensis* (VIANNA, 1991), que tem ampla distribuição, do Pará ao Nordeste, atingindo também o Centro-Sul do país e algumas áreas da Amazônia Oriental. Na Amazônia a infecção às vezes é encontrada em área de terra firme, como a *Leishmania* (*Viannia*) *lainsoni* (SILVEIRA, et al., 1991); *Leishmania* (*Viannia*) *naiffi* (LAINSON, et al. 1990); *Leishmania* (*Viannia*) *shawi* (SHAW et. al., 1991) e; *Leishmania* (*Viannia*) *lindenbergi* (SILVEIRA, et al., 2002). Todos os citados acima são agentes causadores da LTA. Quanto à Leishmaniose Visceral (LV), o principal agente causador, é a *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum* (CUNHA e CHAGAS, 1937; LAINSON e SHAW, 2005).

As *leishmanias* são protozoários, parasitas obrigatórios, que pertencem à ordem Kinetoplastida e a família Trypanosomatidae. Estes protozoários flagelados causam patologias humanas e são transmitidos por diferentes vetores. No caso das leishmanioses, os vetores são os flebotomíneos (REITHINGER, *et al.* 2007).

As leishmanias têm duas formas principais: a flagelada ou promastigota e outra aflagelada ou amastigota. A primeira é encontrada no tubo digestório do inseto vetor e em alguns meios de cultura artificiais, e a segunda é vista nos tecidos dos hospedeiros vertebrados, como o Homem e outros animais superiores. Estas formas são fagocitadas por células do sistema mononuclear fagocitário, na epiderme do hospedeiro (WARD, 1985).

Segundo Ward (1985), as amastigotas irão se diferenciar e multiplicam-se intensamente no interior dos macrófagos, no vacúolo parasitóforo, até o rompimento dos mesmos, ocorrendo a liberação destas formas que serão fagocitadas por novos macrófagos num processo contínuo, ocorrendo então a disseminação hematogênica para outros tecidos ricos em células do sistema mononuclear fagocitário, como linfonodos, fígado, baço e medula óssea (figura 1).

Figura 1: Ciclo biológico das *Leishmanias*.



Fonte: Centers for Diseases Control and Prevention (CDC).
Organização/adaptação: Casagrande, B. 2015.

No quadro 1 está demonstrado a relação dos principais hospedeiros e vetores das *Leishmanias* do Brasil que causam as leishmanioses nos seres humanos (MARCONDES, 2001; MICHALICK e GENARO, 2005; BRASIL, 2010, REY, 2011).

Quadro 1: Parasitos, reservatórios (Silvestre e doméstico) e vetores das leishmânias do Brasil.

Parasito	**Reservatório animal silvestre**	**Reservatório animal doméstico**	**Vetores**
L. amazonensis	*Proechimys, Oryzomys, Neacomys* Marsupiais *Metachirus, Didelphis, Marmosa*	-	*Bichromomyia flaviscutellata* *Bichromomyia olmeca nociva* *Bichromomyia reducta*
L. guyanensis	*Choloepus didactylus* *Tamandua tetradactyla* Marsupiais *Didelphis marsupiais*	-	*Nyssomyia whitmani* *Nyssomyia umbratilis* *Nyssomyia anduzei*
L. brasiliensis	*Bolomys lasiurus* *Nectomys squamipes* *Akodon, Proechimys*	*Canis familiaris* Eqüinos e muares Roedores	*Nyssomyia intermedia* *Nyssomyia neivai* *Pintomyia pessoai* *Psychodopygus wellcomei* *Nyssomyia whitmani* *Migonemyia migonei* *Pintomyia fischer*
L. chagasi	*Dusicyon ventulus* *Cerdocyon thous* Marsupiais *Didelphis albiventris*	*Canis familiaris*	*Lutzomyia longipaipis* *Lutzomyia cruzi*
L. lainsoni	*Agouti paca*	-	*Nyssomyia ubiquitalis*
L. naiffi	*Dasypus novemcinctus*	-	*Psychodopygus ayrozai*
L. shawi	*Cebus apella* *Chiropotes satanas* *Choloepus didactylus* *Bradypus tridactylus* *Nasua nasua*	-	*Nyssomyia whitmani*
L. lindenbergi	Prováveis animais silvestres	-	*Nyssomyia antunesi*

Fonte: MARCONDES (2001); GENARO e REIS (2005); LAINSON e SHAW (2005); BRASIL (2010).

Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae): uma breve história.

A origem dos insetos data provavelmente de 400 milhões de anos, período do Siluriano. Os trabalhos elaborados de cladogramas em nível de ordem se deram gradualmente, e demonstraram a presença de insetos desde o Devoniano e do Carbonífero, alcançando o Permiano, pouco mais de 200 milhões de anos atrás. Contudo, ainda não se tem a origem de muitas espécies (AMORIM, 2005).

De acordo com Kettle (1997), os flebotomíneos são de um grupo de insetos originado no Cretáceo Superior, cerca de 100 milhões de anos atrás. Os flebotomíneos constituem um grupo de insetos hematófagos pertencentes ao Filo Arthropoda, ou seja, possuem cabeça, tórax e abdômen. Pertencem a Classe Insecta, Ordem Diptera, Subordem Nematocera, Família Psychodidae e subfamília Phlebotominae.

No Velho Mundo, a primeira espécie de flebotomíneos foi descrita em 1786 (SCOPOLI, 1786), com o nome de *Bibio papatase*, depois modificada a nomenclatura para *Phlebotumus papatase.* Nas Américas, somente em 1907 foi descrita a primeira espécie de flebotomíneo e até 1940 só se conhecia 33 espécies (FORATTINI, 1973).

As fêmeas de flebotomíneos são hematófagas obrigatórias. Ao realizar a hematofagia em um animal silvestre, sinantrópico ou doméstico infectado com a *Leishmania*, se infectam e transmitem a mesma (MICHALICK e GERANO, 2005). A transmissão de *Leishmania* irá causar a LTA ou a LV, dependendo do vetor e *Leishmania*.

Por ser um inseto de importância médica-sanitária, foram muitos os estudiosos que escreveram sobre flebotomíneos. Os trabalhos mais importantes referentes à flebotomíneos desde 1976 até os dias atuais são de autores como Barretto, M. P., Deane, M. P., Deane, L. M., Alencar, J. E., Fairchid, G. B., Hertig, M., Sherlok, I. A., Guitton, N., Forattini, O. P., Martins, A. V., Williams, P., Falção, A., Laison, R., Shaw, J. J., Young, D. J., Ducan, M. A. e Galati, E. A.

No que se referem à taxonomia, há vários estudos sobre os flebotomíneos até chegar à classificação proposta por Galati (1995), que faz uma reclassificação baseada em filogenia. Esta classificação subdividiu os flebotomíneos em duas tribos, Hertigiini e Phlebotomini. A tribo Hertigiini possui duas subtribos, Hertigiina e Idiophlebotomina e a tribo Phlebotomini seis subtribos, Phlebotomina, Australophlebotomina, Brumptomyiina, Sergentomyiina, Lutzomyiina e Psychodopygina. O detalhamento do processo histórico da nomenclatura taxonômica dos flebotomíneos está descrito no livro "Flebotomíneos do Brasil[2]" (RANGEL e LAISON, 2003).

No mundo, são quase 1000 espécies ou subespécies e 22 fósseis de flebotomíneos já foram descritas. Destas, cerca de 500 espécies ou subespécies e 16 fósseis ocorrem na região Neotropical (SHIMABUKURO, ANDRADE E GALATI, 2017). No Brasil são encontradas quatro subtribos com 18 gêneros e cerca de 260 espécies distribuídas por todos os estados (GALATI, 2014).

No estado de São Paulo, inicialmente constavam 32 espécies de flebotomíneos, segundo (BARRETO, 1947). Martins et. al. (1978) publicaram um trabalho indicando 32 espécies que Barreto (1947) havia descrito e acrescentaram mais quatro novas

[2]Especificamente no capítulo 2 que trata da Classificação de Phlebotominae, paginas 23 a 51, escrito por E. A. B. Galati em 2003.

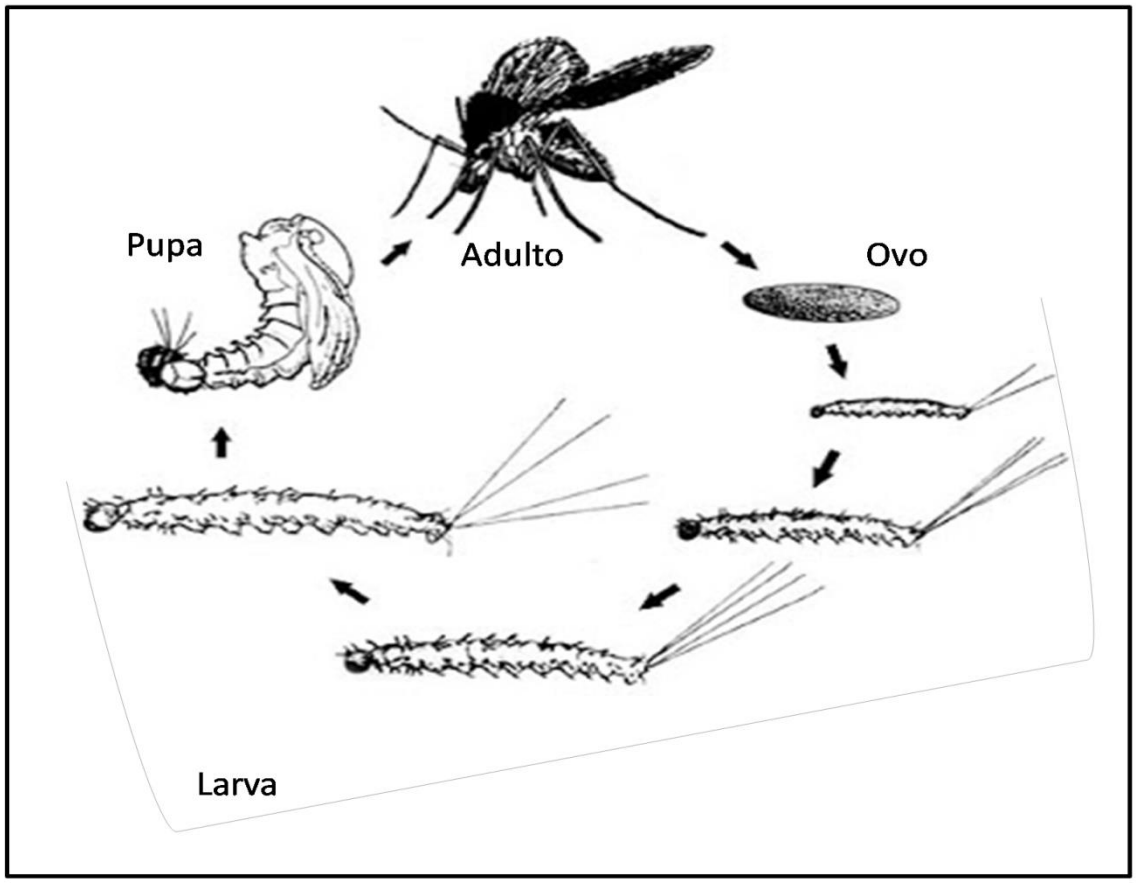
espécies de flebotomíneos. Em 2010 Shimabukuro e Galati elaboraram um *checklist* atualizado das espécies de flebotomíneos registradas no Estado de São Paulo, segundo os municípios, utilizando a classificação filogenética, baseada em caracteres morfológicos, proposta por Galati (1995). Desta maneira, registraram que no estado de São Paulo são reconhecidas 69 espécies de flebotomíneos (SHIMABUKURO e GALATI, 2010). Este trabalho foi atualizado no ano de 2017 (SHIMABUKURO, ANDRADE E GALATI, 2017).

Na região do Pontal do Paranapanema foram realizadas algumas pesquisas a qual levantamos as seguintes: (FORATTINI, 1954 e 1960; CONDINO *et al.*, 1998; ALESSI *et al.*, 2009 e NARDI, 2010), dentre outras. Nardi (2010) foi quem registrou maior número de espécies, sendo um total de 26 espécies de flebotomíneos, baseadas na classificação de Galati (1995) [3].

Na questão da Biologia, os estudos realizados com flebotomíneos ainda são iniciais, devido à dificuldade de estudar este inseto no seu meio. O ciclo de vida dos membros da subfamília Phlebotominae compreende os estágios de ovo, larva, pupa e adulto (figura 2). Ou seja, são holometábolos porque apresentam metamorfose completa. As formas larvais diferem drasticamente dos indivíduos adultos, estendendo-se por um período que pode variar de 30 a 100 dias, dependendo da espécie considerada e das condições ambientais verificadas durante o desenvolvimento dos insetos (BRAZIL e BRAZIL, 2003; WILLIANS e DIAS, 2005).

[3]Última atualização 2017. Disponível em: http://www.fsp.usp.br/~egalati/Apostila_2017_vol_1.pdf.

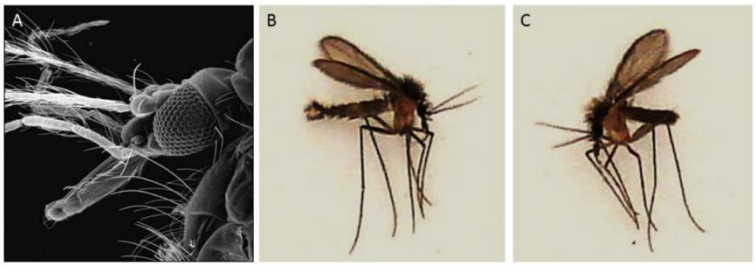
Figura 2:- Ciclo biológico dos flebotomíneos.



Fonte: Brazil e Brazil, (2003).
Organização/adaptação: Casagrande, B. (2018).

Os flebotomíneos são insetos pequenos, com tamanhos que variam de 1,5 a 3 mm de comprimento, tendo pernas longas e delgadas, e o corpo densamente piloso. Têm como característica o vôo saltitante e a manutenção das asas eretas, mesmo em repouso, ao contrário dos outros dípteros. Geralmente é de cor parda ("mosquito palha"), sendo que apenas as fêmeas estão adaptadas com o respectivo aparelho bucal para picar a pele de vertebrados e sugar o sangue, conforme figura 3 (BRAZIL e BRAZIL, 2003; WILLIANS e DIAS, 2005).

Figura 3: Exemplares de flebotomíneos.



A – Cabeça de um flebotomíneo adulto visualizado através de microscópio,
B – Macho e C - fêmea. A diferença entre os sexos se dá principalmente nas mandíbulas rudimentares e terminália no final do tórax em forma de garra nos machos.
Fonte: (PIMENTA, FREITAS e SECUNDINO, 2012).

Apresentam vários nomes populares, variando segundo os países, estados e regiões, a saber: mosquito palha, asa dura, asa branca, tatuquira, birigui, cangalha, cangalhinha, ligeirinho, péla-égua, arrupiado (WILLIANS e DIAS, 2005; CASANOVA et. al. 2005).

Estes insetos não costumam se afastar muito do local de abrigo/nascimento. Seu vôo tem característica específica de saltitar, com saltos curtos e silenciosos, e seu raio médio de vôo não costumam ultrapassar os 250 metros, podendo chegar a 500 m e em casos excepcionais podendo alcançar até 1500 m (FORATTINI, 1973). A atividade de hematofagia é exclusiva da fêmea do flebotomíneo para desenvolvimento dos ovários e maturação dos ovos (FORATTINI, 1973; SHERLOCK, et al., 1984).

O ciclo biológico dos flebotomíneos ocorre no solo e compreende quatro fases, sendo elas: ovos, larva, pupa e adulto. Este período varia entre 30 a 40 dias. Dependendo das condições ambientais, sua longevidade média é estimada em 20 dias. No período chuvoso ocorre uma variação sazonal da densidade vetorial positiva (SHERLOCK, 1996; CASTRO, et al., 2002; WILLIANS e DIAS, 2005).

As posturas são realizadas na superfície do solo, em locais com presença de umidade, sombra e com matéria orgânica em decomposição. Os ovos dos flebotomíneos são de coloração diversificada, que após 24 horas a sua expulsão do corpo do inseto tende a apresentar tonalidades escuras. Dentro de condições ambientais favoráveis, a eclosão dos ovos ocorre entre sete e 10 dias após a postura (MARZOCHI, SCHUBACH e MARZOCHI, 2001; WILLIANS e DIAS, 2005 e REY, 2011;).

As larvas se apresentam do tipo vermiforme, com alongamento e achatamento no sentido dorsoventral. As larvas se alimentam e se desenvolvem de acordo com as condições ambientais. Em condições diversas, as larvas de quarto estádio podem entrar em diapausa, que é o final do desenvolvimento, o que possibilita a resistência até um período favorável ao seu ciclo completo (MARZOCHI, SCHUBACH e MARZOCHI, 2001; WILLIANS e DIAS, 2005 e REY, 2011;). Após esse período, as larvas de quarto estádio se transformam em pupas, que são mais resistentes às variações de umidade do que os ovos e as larvas. Normalmente, permanecem imóveis e fixas ao substrato, pela extremidade posterior. As pupas não se alimentam e têm respiração aérea. O período pupal, em condições favoráveis, tem duração em média de uma a duas semanas, quando se transforma na forma adulta (BRAZIL e BRAZIL, 2003; WILLIANS e DIAS, 2005).

Nos anos de 1920, Cerqueira e Beaurepaire-Aragão conseguiram encontrar evidências da transmissão envolvendo os flebotomíneos no Novo Mundo, ao mesmo tempo em que, o papel destes vetores fora evidenciado no Velho Mundo. Contudo, somente em 1922 foi comprovado o papel dos flebotomíneos na transmissão da LTA (GENARO e REIS, 2005). No Brasil, as espécies vetores do agente causador das leishmanioses, *Leishmanias* sp., são as especificadas no quadro 2.

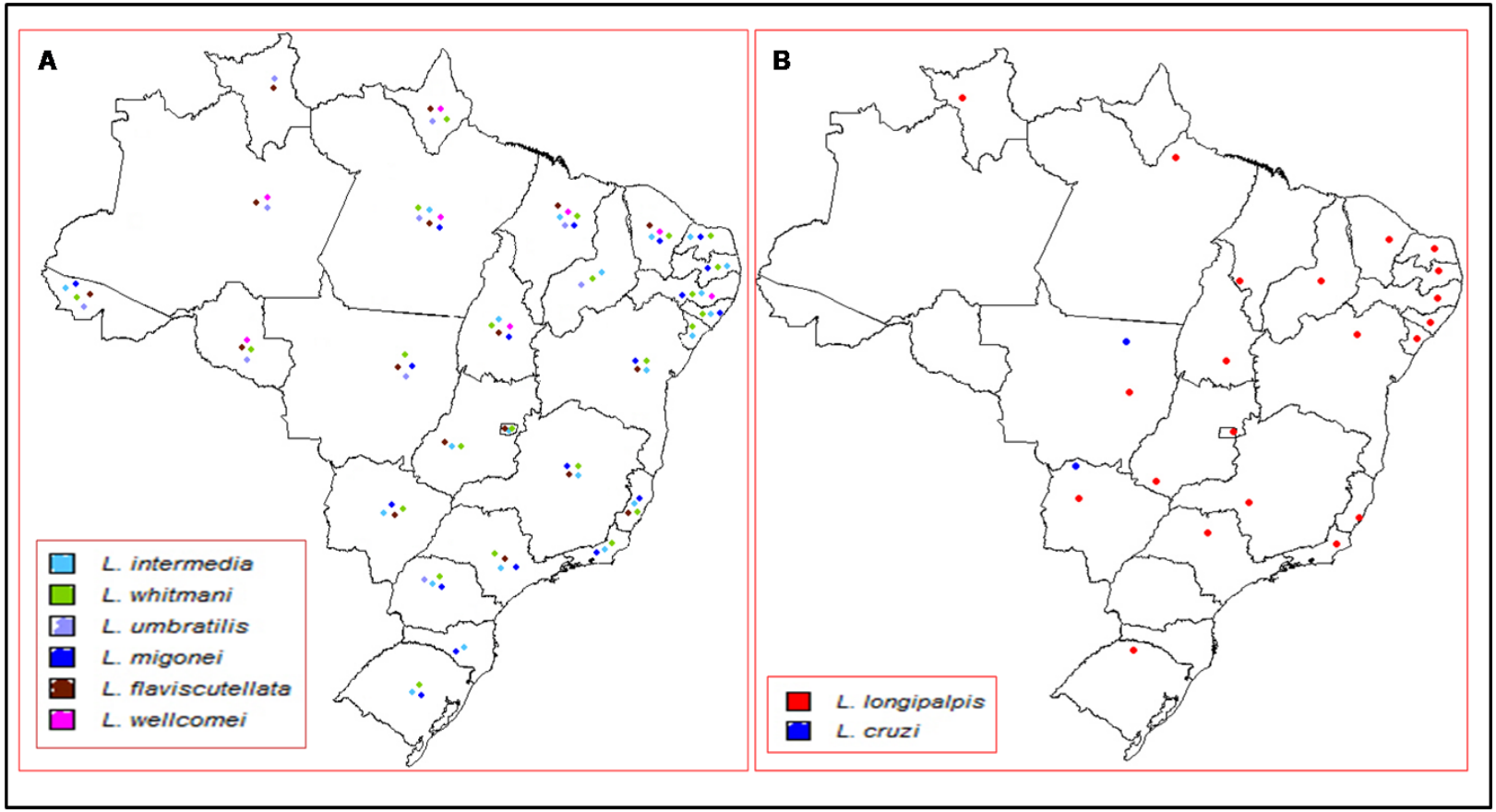
Quadro 2: Flebotomíneos responsáveis pela transmissão de *Leishmanias* no Brasil.

Gênero	Espécies	Autor (s)	Ano	Doença
Nyssomyia	*anduzei*	Rozeboom	1942	LTA
Nyssomyia	*antunesi*	Coutinho	1939	LTA
Nyssomyia	*intermedia*	Lutz e Neiva	1912	LTA
Nyssomyia	*neivai*	Pinto	1926	LTA
Nyssomyia	*umbratilis*	Ward e Fraiha	1977	LTA
Nyssomyia	*whitmani*	Antunes e Coutinho	1939	LTA
Psychodopygus	*ayrozai*	Barreto e Coutinho	1940	LTA
Psychodopygus	*paraensis*	Costa Lima	1941	LTA
Psychodopygus	*squamiventris squaminventris*	Lutz e Neiva	1912	LTA
Psychodopygus	*wellcomei*	Fraisha, Shaw e Laison	1971	LTA
Bichromomyia	*flaviscutellata*	Mangabeira	1942	LTA
Bichromomyia	*olmeca bicolor*	Faurchild e Theodor	1971	LTA
Bichromomyia	*omelca nociva*	Young e Arias	1982	LTA
Pintomyia	*pessoai*	Coutinho e Barreto	1940	LTA
Pintomyia	*fischeri*	Pinto	1926	LTA
Trichophoromyia	*ubiquitalis*	Mangabeira	1942	LTA
Viannamyia	*tuberculata*	Mangabeira	1941	LTA
Migonemyia	*migonei*	França	1920	LTA
Lutzomyia	*gomezi*	Nitzulescu	1931	LTA
Lutzomyia	*longipalpis*	Lutz e Neiva	1912	LVA
Lutzomyia	*cruzi*	Mangabeira	1938	LVA

Fonte: Young e Duncan (1994), Marcondes (2001), Aguiar e Medeiros (2003) e Shimabukuro e Galati, (2010) Shimabukuro, Andrade e Galati, (2017).
Organização: Casagrande, B. 2015.

Os flebotomíneos destacam-se pelo envolvimento na infecção e transmissão da bartonelose, de arboviroses e também das leishmanioses. Nesta última mencionada, tema da pesquisa, pode acarretar tanto animais silvestres e domésticos quanto humanos (ANDRADE, 2010). Os flebotomíneos estão distribuídos por todo o território brasileiro (figura 4). A figura 4A representa os vetores da LTA e a figura 4B os vetores da Leishmaniose Visceral (LV).

Figura 4: Distribuição dos vetores da LTA e da LV no Brasil respectivamente representados “A” e “B”.



Fonte: Sinan/SVS/MS

Hipótese e questões norteadoras:

Esse trabalho tem como hipótese, que a grande quantidade e variedade de espécies de flebotomíneos encontram-se nos fragmentos florestais. Já no entorno antropizado dessas áreas encontra-se grande quantidade de flebotomíneos, mas com menor variedade e dominância de uma única espécie.

Caminhamos no sentido de que a fragmentação florestal é um fato consumado pela transformação do espaço pela atividade agropecuária. A agropecuária, após revolução verde, tende a ser de monocultura, que é mais homogênea, diferenciando-se da cobertura vegetal, que vai perdendo espaço para a primeira e provocando uma descontinuidade. Então ocorre o processo que chamamos aqui de fragmentação florestal, causando perturbação no ambiente[4].

Sendo assim, questionamos:

1) Como o espaço geográfico influencia na biogeografia das leishmanioses e dos flebótomos (Diptera: Psychodidadae)?
2) Como isso se relaciona com o aparecimento/desaparecimento e/ou aumento/diminuição da LTA?

[4] Nesta tese, assim como Silva e Hainard (2005), entendemos que o "ambiente" é a relação sociedade e natureza, ou seja, as relações dos seres humanos nos contextos naturais e sociais.

Objetivos:

Objetivo geral:

Estabelecer relações entre a diversidade, a distribuição espacial de flebotomíneos, a produção do Espaço Geográfico e a saúde da população, caracterizando-se o Complexo Patogênico da LTA.

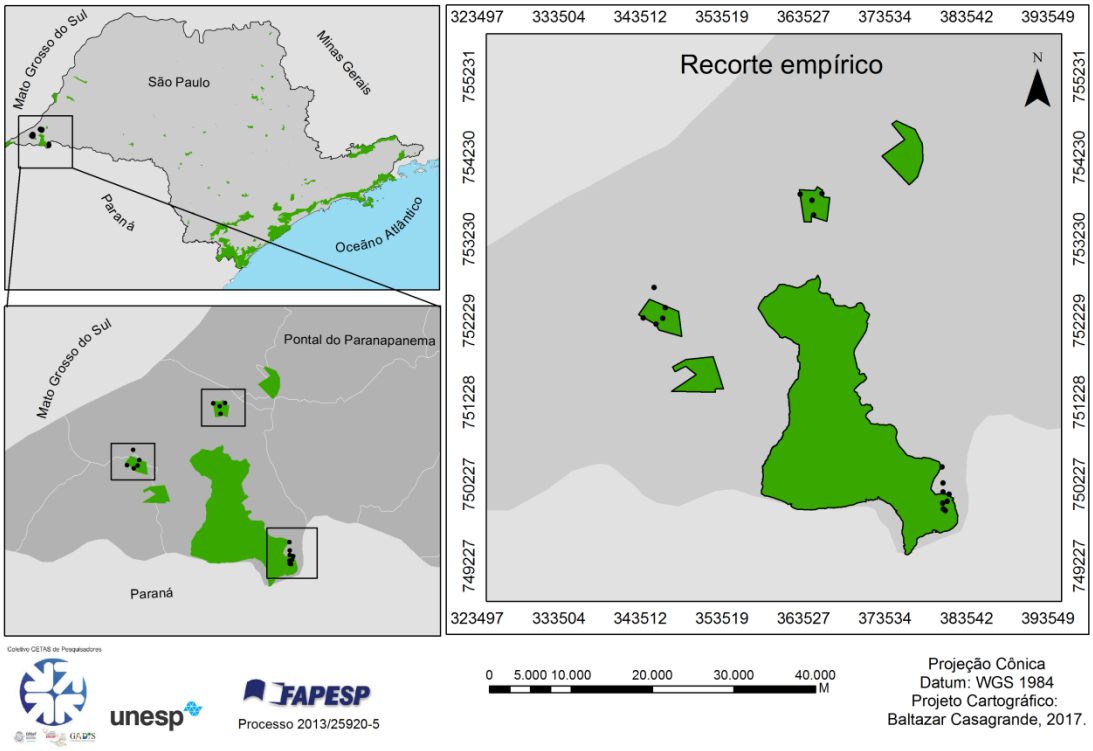
Objetivos específicos:

1. Comparar a biodiversidade da fauna flebotomínia de fragmentos florestais, bem como de seu entorno, identificando características semelhantes e diferentes;
2. Descrever, avaliar e explicar as etapas da investigação entomológica de flebotomíneos e sua importância no estudo da LTA;
3. Delimitar o conceito de Complexo Patogênico e do campo de estudos denominado de Biogeografia da Saúde, com base na Teoria da produção social do espaço.

Área de estudo:

As áreas selecionadas para o estudo da presente tese estão localizadas no Pontal do Paranapanema. Situada na Região Administrativa de Presidente Prudente, compreende a porção sudoeste do estado de São Paulo, entre a confluência dos rios Paraná e Paranapanema (figura 5). Trata-se de uma região com forte predominância de atividades agropecuárias transformadas a partir da década de 1950 em extensas áreas de monocultura e pastagem (VALLADARES-PÁDUA, et. al., 2002), que apresenta um número de casos relevantes da LTA.

Figura 5: Localização geral do recorte empírico.



Especialmente, para o presente estudo foram realizadas coletas de flebotomíneos em fragmentos florestais da Unidade Federal Estação Ecológica Mico-Leão-Preto (ESEC MLP), Parque Estadual do Morro do Diabo e seus entornos.

A ESEC-MLP foi criada pelo Decreto em 16 de julho de 2002, mas sofreu alterações em seus limites no ano de 2004. Atualmente a unidade possui quatro glebas: Santa Maria, Água Sumida, Ponte Branca e Tucano, compreendendo os municípios de Teodoro Sampaio, Euclides da Cunha Paulista, Marabá Paulista e Presidente Epitácio, perfazendo uma área de 6.677 ha, (BRASIL, 2007).

Conforme a figura 5 demonstra a ESEC possui quatro fragmentos florestais separados, que estão localizados no Município de Teodoro, situam-se entre as coordenadas UTM: fragmento Santa Maria 370710mE - 375859mE e 7537347mS - 7546095mS, fragmento Água Sumida 360914mE - 364973mE e 7537536mS – 7532753mS e fragmentos da Ponte Branca e Tucano 342164mE – 350880mE e 7523145mS – 7509574mS.

Ainda de acordo com a figura 5, o PEMD também é localizado no Município de Teodoro Sampaio, entre as coordenadas UTM 352164mE – 376044mE e 7526622mS – 7489537mS. Criado a princípio como Reserva Estadual, foi transformado em parque por meio Decreto Estadual nº 25.342 e contava com 37.156,68 ha. Quando foi construído reservatório da UHE de Rosana, foram desapropriados 3.000 ha da área original às margens do rio Paranapanema, de acordo com o Decreto Estadual nº 28.169 de 21 de janeiro de 1988. Hoje o PEMD conta com 34.156,68 hectares.

Com relação às características físicas, o Pontal do Paranapanema encontra-se na província geomorfológica do Planalto Ocidental do estado de São Paulo, apresentando

colinas amplas e baixa declividade. Tratando-se de áreas originárias do Grupo Bauru, com solos predominantemente do tipo latossolos, com baixa fertilidade e alta permeabilidade (IPT, 1981).

De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo Aw, quente e úmido. Para Monteiro (1973), a região destes Parques, assim como toda a área que engloba o Pontal do Paranapanema é conhecida como área de transição climática, controlada pela dinâmica de massas de ar. Estas massas de ar determinam um verão chuvoso e um inverno seco. Segundo Sparovek et al. (2007), a classificação do clima para a região é denominado clima típico de savanas, com temperaturas médias acima dos 18 ºC, temperaturas negativas no inverno e chuvas fortes no verão.

As florestas desta região são do tipo floresta estacional semidecidual, Mata Atlântica (TRINDADE GALO e NOVO, 1998). Trindade Galo (2000) estabeleceu uma classificação mais detalhada para o Parque Estadual do Morro do Diabo, utilizando a aplicação de redes neurais definida pela inclusão da textura de dados multiespectrais e encontrou seis tipos de classes de vegetação no parque (Floresta Primária, Floresta Secundaria Estabelecida, Floresta Secundaria em Regeneração, Vegetação em estágio inicial de sucessão natural, Vegetação Hidrófila e Macega).

Na ESEC, quando se trata de florestas, é notório que os fragmentos sofreram perturbações maiores que o Parque Estadual do Morro do Diabo, devido seu tamanho e histórico, o que leva a diferenças no que tange a classes de vegetação, e até mesmo entre as quatro glebas que compõem a Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto.

Segundo Ross e Moroz (1996), no Planalto ocidental, mais especificamente na região do Pontal do Paranapanema, esta sob a Bacia Sedimentar do Paraná com rochas

sedimentares e ígneas da idade mesozóica e depósitos sedimentares recentes da idade Cenozóica. Da idade do mesozóico o Grupo Bauru, constitui-se por com três tipos de Formações Geológicas, sendo elas: Santo Anastácio, Caiuá e Adamantina. No Cenozóico temos os Sedimentos Aluvionares.

Ross e Moroz (1996) destacam que o relevo da região é classificado como levemente ondulado, com predomínio de colinas amplas e baixas e topos aplanados. A altimetria varia entre 400 e 700 metros e a declividade entre 10 e 20%. Os tipos de solos são Latossolo Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo, Argissolos vermelho amarelos[5].

[5] OLIVEIRA (1999) Mapa Pedologico do Estado de São Paulo. Escala de 1:500.000.

Notas metodológicas:

Esta pesquisa foi conduzida em várias etapas que serão melhor detalhadas mais adiante. Por hora, iremos descrever sumariamente os procedimentos adotados na pesquisa.

Revisão de literatura:

A primeira etapa consistiu na realização de levantamento bibliográfico para o referencial teórico. Nesta etapa realizamos a revisão de literatura pelos métodos da sistemática e da narrativa.

De acordo com Ciliska et. al. (2001), a revisão sistemática compreende a análise do conjunto dos trabalhos sobre uma proposta específica de qualquer tipo de estudo que se pretende abordar, visando a reflexão acerca do estado da arte do desempenho das pesquisas existentes.

Na presente tese, conduzimos a revisão sistemática, conforme a metodologia denominada PICO. Onde P – população: especifica qual será a população incluída nos estudos; I – intervenção: define qual será a intervenção a ser investigada; C – controle: Comparativo entre os trabalhos e O – desfecho: os resultados que se espera com a pesquisa (BRASIL, 2012).

Para isto, partimos da seguinte questão: independente da área de conhecimento, qual é o panorama da literatura sobre os estudos biogeográficos de flebotomíneos? Para identificar os artigos acerca deste assunto, realizou-se busca nas bases BVS (Banco

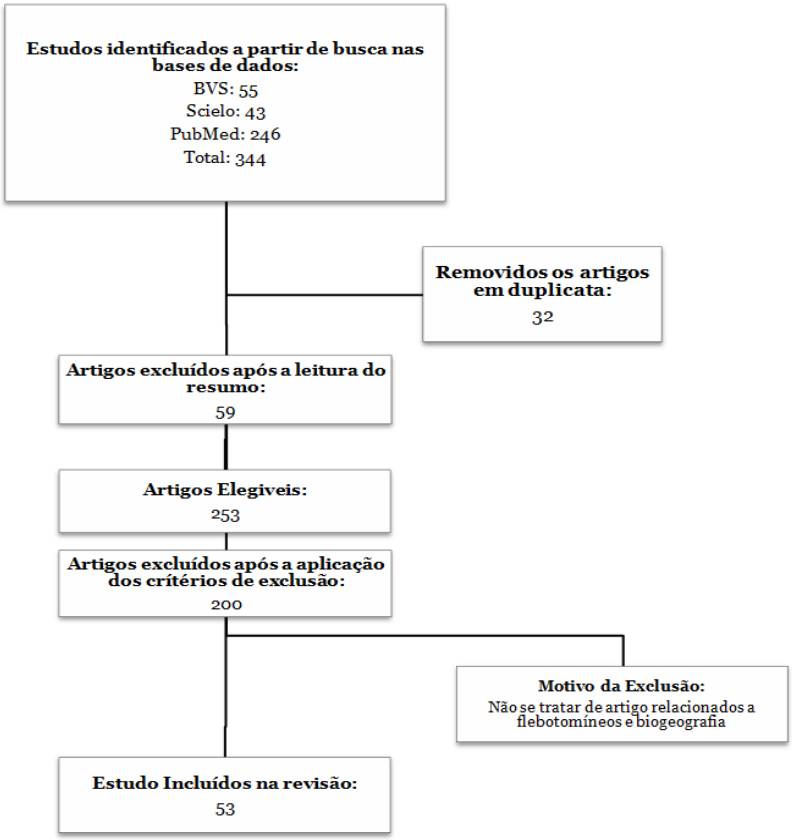
Virtual da Saúde), PubMed *(US National Library of MedicineNational Institutes of Health)* e Scielo (Scientific Electronic Library Online).

Para as bases BVS e Scielo foram utilizados os descritores Decs e para base PubMed entrou-se o descritor Mesh, como as palavras chave flebotomíneos traduzido para o inglês *"Sandfly".* Foram encontrados os seguintes resultados: *(psychodidade) or (mosquito-palha) or (Lutzomyia) or (moscas-de-banheiro) or (mosquito-pólvora) or (sergentomyia) or (Phlebotominae) or (Psychodidae) or mH: b01. 050.500.131.617.289.781$ or (phlebotomus) or (Phlebotominae) or mH:b01.050.500.131.617.289.781.602$ mH:sp4.001.022.218.329.175.010$ or (flebotomíneos) or (tatuquira) or (mosquito palha) or (asa dura) or (asa branca) or (cangalhinha) or (birigui) or (anjinho) or (sand fly) or (sandfly) or (sandflies) or (sand flies).*

As buscas realizadas com os descritores acima identificaram um total de 57444 artigos. Logo depois, adicionamos dois filtros, disponíveis nas próprias bases, para identificar os trabalhos que se relacionavam com Biogeografia entre os anos de 2013 a maio de 2016. Daí obteve-se um resultado de 344 artigos, divididos entre as bases de acordo com a figura 6.

Destes 344 artigos, 32 foram excluídos por duplicatas entre as diferentes bases de pesquisa e 59 foram excluídos após a leitura dos resumos. Sendo assim, obtivemos um universo de 253 artigos elegíveis para a revisão sistemática proposta.

Figura 6: Fluxograma de identificação e seleção dos artigos para revisão sistemática sobre flebotomíneos e Biogeografia, 2013 a 2016.



Elaborado por: CASAGRANDE, B. 2016.

A partir desse momento foi realizada a leitura da introdução e conclusão do artigo para avaliação da conformidade com a proposta de trabalhar flebotomíneos e biogeografia. Então, foram eliminados 200 trabalhos, restando 53 para realização da leitura completa e análise dos resultados (Apêndice 01).

Temos como resultado mais relevante desta revisão sistemática que os estudos de flebotomíneos, leishmanioses e Biogeografia são quase inexistentes. Daí surgiu o esforço para a elaboração de uma visão integrada da dinâmica espacial dos vetores (flebotomíneos) e das doenças (leishmanioses) relacionados à transformação do espaço.

Com base nesta revisão de literatura, foi possível e retomar nossa reflexão acerca da distribuição espacial de flebotomíneos na perspectiva da Biogeografia.

Por sua vez, a revisão narrativa não se propõe a utilizar critérios pré-estabelecidos, mas sim uma análise a partir da crítica, levando em consideração que o levantamento literário não precisa esgotar as fontes de informações. Sendo assim, o pesquisador elabora sua revisão a partir dos estudos dependendo do seu olhar, ficando sujeito à subjetividade. É um tipo de revisão recomendada para a elaboração de dissertações e teses (CORDEIRO, *et al.*, 2007), que serviu de base para a fundamentação teórica da tese.

Levantamentos de campo:

Na segunda etapa foram realizados levantamentos de dados primários entre setembro de 2014 a dezembro de 2017. Os levantamentos primários tiveram como principal ponto de partida os levantamentos de campo, totalizando 30 levantamentos. Para conhecimento da fauna flebotomínica utilizamos armadilhas automáticas específicas, e para caracterizar a área de estudo foram realizados levantamentos fitossociológico, de solos e fotográficos.

Análise laboratorial:

A terceira etapa foi dedicada à montagem, identificação e tabulação dos dados referentes aos flebotomíneos e das variáveis correspondentes. Parte deste trabalho com

os flebotomíneos foi realizado em São Paulo, no Instituto Adolfo Lutz e as demais no Laboratório de Biogeografia da Saúde da UNESP de Presidente Prudente. Este trabalho foi elaborado após as coletas de flebotomíneos em campo. Consistiu em fazer a triagem dos insetos referentes à pesquisa, acondicionamento e identificando-os como detalhado no capitulo I desta tese.

Análises de dados:

E, por fim, os dados foram analisados, discutidos por métodos estatísticos e cartográficos. A estatística foi elaborada com base na análise da biodiversidade, ultilizando-se dos Softwares DivEs e Past. A classificação de florestas foi efetivada no software ERDAS, a partir de um Modelo Digital de Superfície (MDS). Já o cálculo das distâncias entre os pontos de coleta e o parque para estabelecer os dados socioambientais que influenciam na distribuição dos vetores da leishmaniose foi elaborado com o apoio do software ArcGis. Com tudo isso levantado, foi possível estabelecer os nexos e elaborar a redação final.

Estrutura da tese:

A estrutura da tese consiste em cinco capítulos e considerações finais. O primeiro capítulo, intitulado “Caminhos da pesquisa: da visão do pesquisador no campo a visão do microscópio no laboratório”, explica o trabalho com base no campo de estudo denominado de “Biogeografia da Saúde”.

No segundo capítulo intitulado “O ser vivo, a Biogeografia da saúde e o Espaço Geográfico” apresenta uma visão da biogeografia na totalidade, fazendo uma discussão de como o conceito de espaço geográfico contribui para a análise da saúde.

No terceiro capítulo, “Caracterização dos meios geográficos do estudo: O espaço como acúmulo desigual de tempos”, há uma caracterização especifica para cada unidade/local de instalação de armadilha. Com isso, é possível individualizar e comparar as áreas de ocorrência de flebotomíneos, dando suporte ao capítulo IV.

No capítulo quatro, “Biodiversidade e distribuição da fauna flebotomínea” se discute as diferenças do comportamento dos vetores da LTA em diferentes meios geográficos e sua dinâmica de adaptação de acordo com a produção do espaço geográfico, considerando os ecótopos enumerados e caracterizados no capítulo três, gerando dados que contribuem para entender o comportamento e a distribuição dos flebotomíneos.

O último capítulo desta tese, “O complexo patogênico da leishmaniose tegumentar americana”, faz uma análise da área de estudo a partir do modelo hipotético/descritivo de complexo patogênico, proposto para compreender a LTA.

CAPÍTULO I - CAMINHOS DA PESQUISA: DA VISÃO DO PESQUISADOR NO CAMPO À VISÃO DO MICROSCÓPIO NO LABORATÓRIO.

No livro Ensaios Médicos-Sociais, Samuel Pessoa (1978, pag. 207 e 208) relata algumas informações que somente o trabalho de campo possibilitaria a correta compreensão da realizada, mesmo para aquelas pesquisas concentradas apenas no uso do microscópio. Segundo ele:

> "Quando andei pelo Litoral Nordestino estudei a sintomatologia apresentada por indivíduos parasitados pelo *Shistosoma mansoni*. Casos de esquistossomose intestinal, com sintomatologia repercutindo preferencialmente sobre o tubo digestivo. A coisa porém me atrapalhou, pois, algum tempo depois, na zona do Sertão semiárido, sem esquistossomose e praticamente sem outras infecções helmísticas conspícuas, encontrei grande número daqueles sinais e sintomas que atribuirá, anteriormente, à ação maléfica dos trematoides. Assim, 43,3% dos pacientes queixavam-se de epigastralgia; as várias dores abdominais também alcançavam altas percentagens (42,2% em média), bem como mais da metade dos observados acusavam dores à palpação abdominal (colo, ceco, alça-sigmóide, etc.). Ainda mais, 80% dos pacientes de certas regiões, como Patos da Paraíba, acusavam dores difusas pelo corpo. Realizando minucioso inquérito alimentar entre essas populações verifiquei que somente cerca de 30% comiam carne de forma regular e em tão pouca quantidade que era insuficiente para o equilíbrio protético do organismo; 58% não bebiam leite; 80% não comiam ovos, etc. É claro que o grande número de epigastralgias era devido a fome; de manhã ao levantar ingeriam uma xícara de café ralo com rapadura, poucos usavam cucus ou munguza de milho, de modo que as 9 ou 10 horas sentiam dores no estomago" (PESSOA, 1978, páginas 207 e 208, grifos nossos).

Essa visão de Samuel Pessoa nos põe a pensar a respeito da importância da Geografia, uma vez que ele diz que o trabalho de campo é uma atividade imprescindível para a correta leitura dos dados descritos numa bancada de laboratório. Ou seja, esse médico-parasitologista sempre teve como referência os conhecimentos da Geografia em suas práticas. Ao mesmo tempo, consideramos imprescindível que os geógrafos preocupados com doenças parasitárias tenham preocupação com a entomologia, aproximando-se mais do microscópio. Essa perspectiva nos abre para o debate de qual deve ser o papel do geógrafo nos estudos de Biogeografia.

Segundo De Martonne (1954), os sociólogos criticam os Geógrafos por ambição. Como pode trabalhar, ao mesmo tempo, com o solo e com a sociedade? Por sua vez, o geógrafo alemão Ratzel era conhecido por dizer que conhecemos a sociedade partindo do conhecimento do solo que ela está situada. Disse ainda que o solo é "o único laço de coesão essencial de cada povo". Então o Geógrafo colocaria em primeiro plano das suas preocupações não com o solo e sim a sociedade. É aqui que Samuel pessoa nos mostra uma importante saída para o Geógrafo, uma vez que ele tem a possibilidade de trabalhar com o objeto na empiria e também analisar com ferramentas laboratoriais (lupas, microscópios e programas de sensoriamento remoto) para compreender que certos acontecimentos podem se manifestar de formas aparentemente iguais só que com causas e conseqüências diferentes.

Na presente tese de doutorado, consideramos importante esse debate e pretendemos desenvolver uma abordagem crítica acerca do papel do Geógrafo como interlocutor entre as áreas do conhecimento, com atenção para os princípios essenciais do método Geográfico (Princípio da Extensão, Princípio de Geografia Geral e Princípio da Causalidade[6]). Este esforço teórico exigiu uma revisão de conhecimentos da Geografia clássica, que estabeleceu quais deveriam ser estes princípios fundamentais para desenvolver o entendimento sobe os fenômenos geográficos (DE MARTONNE, 1953).

De Martonne (1954) diz que o principio da extensão foi particularmente melhor desenvolvido por Ratzel e pode ser explicado quando demonstramos que "*o*

[6]Ver obra: MARTONNE, E. D. **Panorama da Geografia**. Tradução de Arthur Thomson. 1. ed. Lisboa: Cosmos, v. I, 1953.

botânico estuda os órgãos de uma planta, suas condições de vida, a sua posição na classificação; se procura determinar a sua área de extensão, diz-se que realiza Geografia Botânica" (p. 18). Este autor ainda trás outros exemplos para demonstrar o significado de extensão, demonstrando que os estudos geográficos sempre precisam trabalhar com o reconhecimento e delimitação de área de superfície e onde se manifesta o fenômeno. Inclusive a importância deste princípio dá o surgimento da cartografia, ou seja, qualquer estudo geográfico procura exprimir cartograficamente seus resultados, o que acaba praticando o princípio da extensão (DE MARTONNE, 1954).

Por isso, o principio de Geografia Geral expresso por Ritter, e depois por La Blache, é entendido como a preocupação de um estudo de um fenômeno geográfico local ser análogo a outros pontos do globo. Por exemplo, os impactos na saúde humana da atividade canavieira na Região do Pontal do Paranapanema é um fenômeno local, mas que tem influência do global e que pode então estar acontecendo também em outros locais, tanto com a lavoura de cana como com outras monoculturas tecnificadas. Isso pode ser alcançado quando unimos a Geografia regional com a Geografia geral (DE MARTONNE, 1954).

A partir daí, La Blache irá discutir o principio da Unidade terrestre para explicar que os fenômenos se desencadeiam de leis gerais que derivam os casos particulares, sempre levando em conta a relação sociedade e natureza, sem que uma se subordine a outra (LA BLACHE, 1946).

O principio da causalidade se estabelece quando estudamos um fenômeno e tentamos remontar as causas que determinam sua extensão e ainda as suas conseqüências. Assim, não se podem estudar os processos atuais sem nos remetermos

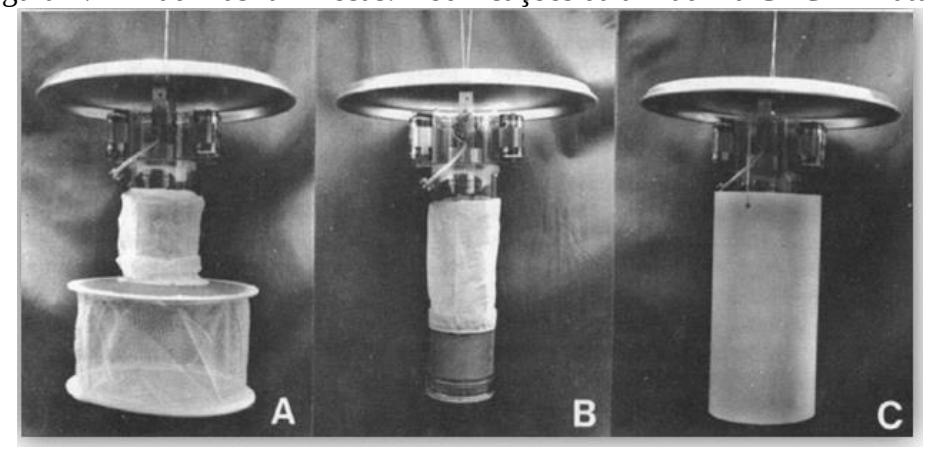
ao processo histórico, ou seja, para se compreender o solo e sua classificação é preciso compreender a geologia e sua evolução histórica. Aplicando esse princípio em nossa área de estudo, torna-se imprescindível compreender a implantação da lavoura canavieira no Pontal do Paranapanema, o que implica a análise do processo de ocupação da região (DE MARTONNE, 1954). Enfim, quanto mais nos remetemos à história para explicar os fatos, mais rigorosamente estamos diante do principio da causalidade.

Levando em consideração os princípios apontados anteriormente e incluindo os seres humanos na visão descritiva e de síntese, pretendemos contribuir para a reflexão do campo de atuação do geógrafo, de modo a propor inovações nas pesquisas da saúde humana. Para isto, descrevemos mais detalhadamente, as etapas da pesquisa empírica, dos procedimentos analíticos adotados e do papel do geógrafo neste campo de investigação.

Procedimentos adotados na coleta de amostras:

Para captura dos flebotomíneos foi utilizada as armadilhas tipo CDC. Descrita primeiramente por Sudia e Chamberlain (1962), a armadilha luminosa do tipo CDC foi desenvolvida pelo Centers for Disease Control. No Brasil sofreu modificações especificadas por Gomes *et al*. (1985), conforme figura 7.

Figura 7: Armadilhas luminosas: modificações da armadilha CDC-miniatura.



A – modelo original; B – com câmara coletora modificada; C – protegida com tubo PVC.
Fonte: Gomes, et.al., 1985

Esta armadilha tem como característica principal a captura de insetos hematófagos como os flebotomíneos e utiliza uma fonte de luz alimentada por bateria de seis volts, para atrair os mosquitos. Quando estes se aproximam, são sugados pela força do vento gerado por uma ventoinha, que funciona também acionada por uma corrente de energia de seis volts.

Julgamos importante descrever essas modificações, uma vez que o Geógrafo deve assumir maior protagonismo nas pesquisas entomológicas. Primeiramente utilizamos a cor preta, pois segundo GALATI et. al. (2001), em um de seus estudos realizado com flebotomíneos, descobriu-se que esta cor atrai mais estes insetos. Além

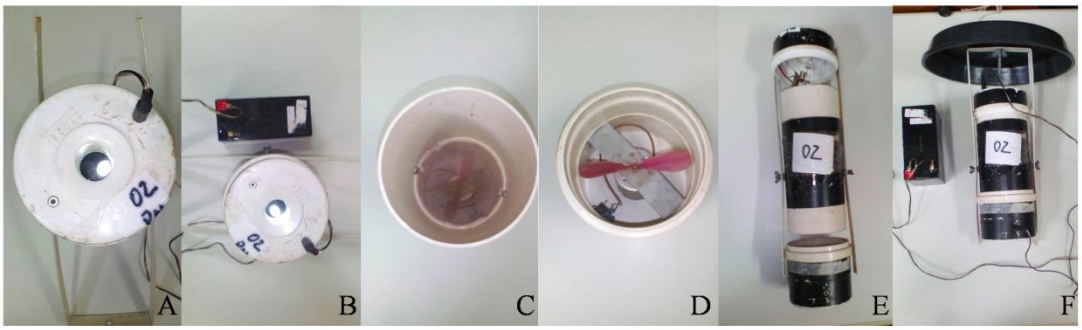
disso, nesta adaptação a ventoinha foi instalada abaixo do puçá, isso significa que o mosquito não é sujeito a danificação por este equipamento como nos demais tipos de armadilhas. Outra vantagem, neste tipo de puçá está no armazenamento e transporte dos mosquitos até o laboratório.

Em reunião com representantes do IAL de São Paulo foi exposto por nossa equipe a dificuldade para a obtenção de armadilhas devido a seu valor, quando se necessita adquirir vários modelos para efetuar uma pesquisa.

Naquela data, o então Diretor da unidade do IAL de São Paulo, Dr. José Eduardo Tolezano, relatou que o IAL poderia providenciar algumas armadilhas CDCs modificadas do IAL que estavam sem uso. Na primeira oportunidade que tivemos transportamos as armadilhas de São Paulo para Presidente Prudente. Em seguida fizemos novas modificações e adaptações para tornar possível o nosso trabalho.

Primeiramente, foram feitos reparos simples de manutenção. Logo depois, veio o problema para a alimentação da fonte de luz e do micromotor que funciona a ventoinha, pois as armadilhas funcionavam com 8 pilhas AA para cada armadilha. Diante disso, foi proposto a modificação de pilhas AA para baterias recarregáveis. Em seguida, adquirimos baterias 12 volts para alimentar a fonte de luz e a ventoinha. Contudo, já no primeiro trabalho de campo, as luzes foram danificadas, pois as mesmas eram seis volts. Sendo assim, fizemos duas adaptações. A primeira foi instalar lâmpadas de *led* que consomem menos carga da bateria e a segunda foi a instalação de resistores diminuindo a chegada de 12 volts para seis volts nas luzes e no motor elétrico, conforme demonstrado na figura 8. A partir disso, começamos a ter êxito em nosso trabalho de levantamento de fauna flebotomínica.

Figura 8: Armadilha CDC modificada[7]



Armadilha CDC modificada:
A e B – "Tampa" CDC com orifício para entrada dos insetos, lâmpada led e plug para entrada de energia.
C – Local de acondicionamento dos insetos com tela para evitar saída e parte inferior da armadilha.
D - ventoinha para sugar os insetos, plug para entrada de energia que alimenta o culler da ventoinha.
E – As três primeiras partes da armadilha montadas.
F – Armadilha montada com as três primeiras partes, bateria, fios de condução de energia e tampa para evitar entrada de água da chuva.

Organização e Fotografias: Baltazar Casagrande, 2017.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizados 30 trabalhos de campo no período de setembro de 2014 à dezembro de 2017, nos fragmentos florestais da Unidades de Conservação Mico – Leão – Preto e no Parque Estadual do Morro do Diabo, região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/BR.

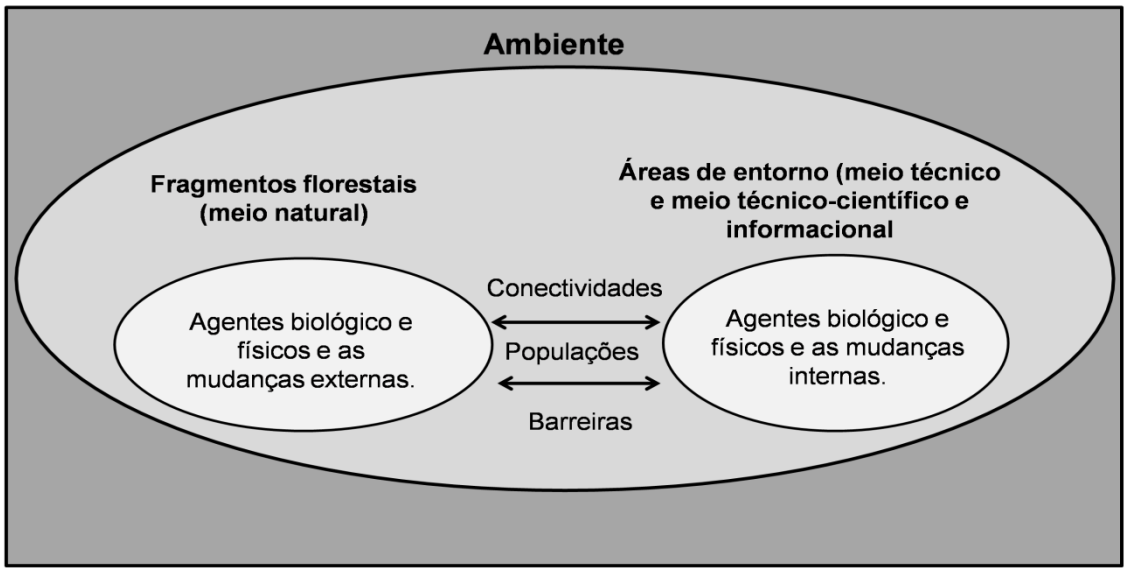
O primeiro passo foi a escolha dos locais para realização dos levantamentos de campo. Esses locais deveriam apresentar forte interação entre espaços antropizados da região com a presença de fragmentos florestais. Os critérios de escolha destes locais se deram com intuito de investigar o comportamento dos vetores das leishmanioses no interior, borda e áreas antropizadas dos fragmentos florestais da região.

[7] As armadilhas utilizadas neste projeto são do tipo luminosas (CDC), com modificações (figura 2). As armadilhas convencionais apresentam várias características que comprovam sua eficiência neste tipo de estudo, mas a partir das bibliografias estudadas tentamos aprimorar ainda mais os resultados com algumas modificações no protótipo.

Dessa forma, foram realizadas visitas à Unidade de Conservação do Mico-Leão-Preto e ao Parque Estadual do Morro do Diabo, dialogando com os seus diretores. Depois de encontradas as áreas com coexistência de Parques e Unidades de conservação com áreas antropizadas na região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo/BR e reunião com os diretores dos parques e da ESEC, solicitou-se as licenças do SisBio e Cotec conforme anexo. Só a partir daí que executamos as aberturas de picadas na mata, para o trânsito dos pesquisadores.

Tendo os locais escolhidos e as picadas abertas, foram definidos os pontos de instalação das armadilhas para coleta de insetos e das estações metereológicos. Estas atividades foram realizadas a partir da subdivisão proposta na figura 9.

Figura 9: Modelo de divisão adotado para a pesquisa[8].

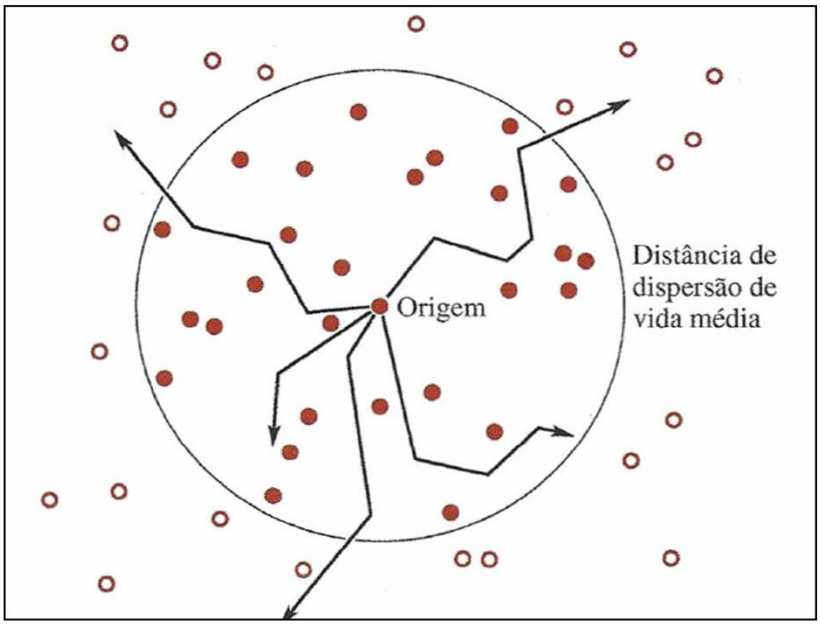


Organização: Baltazar Casagrande, 2016.

[8] O modelo leva em consideração os meios geográficos (meio natural, meio técnico e meio técnico-científico e informacional) que coexistem no recorte empírico.

Os pontos de coletas são os chamados “ecossistemas” abordados por Tansley (1935) e recortados segundo o modelo estabelecido por Ricklefs (2010) e representado na figura 10.

Figura 10: Tamanho do campo de vizinhança dos indivíduos.



Fonte: (RICKLEFS, 2010)

Desta forma, foram instaladas armadilhas no interior das florestas. As áreas de florestas escolhidas foram a Unidade de conservação do Mico - Leão – Preto (ESEC-MLP), (fragmentos da Água Sumida e Ponte Branca), e Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD). Nas áreas de entorno as armadilhas foram instaladas nas casas de assentamento de reforma agrária, casas de fazendas e sítios, nos locais especificados no mapa de localização e com maior aproximação, como as figura 11, 12 e 13.

Figura 11: Estações de trabalho no fragmento Água Sumida

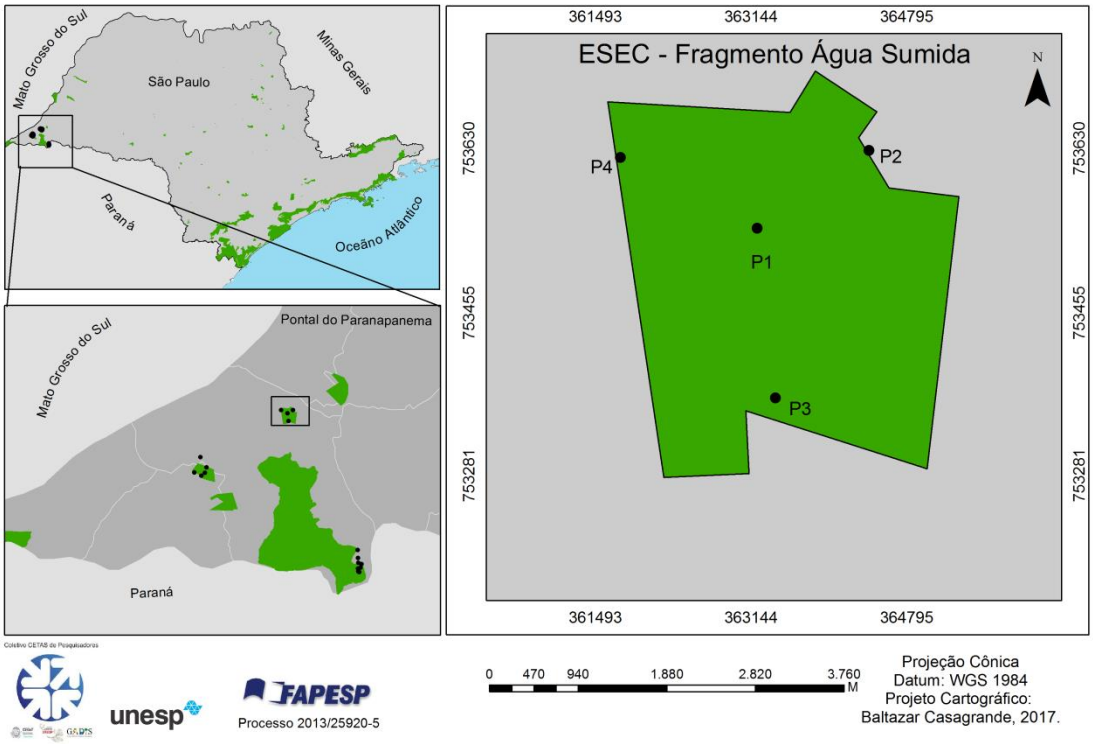


Figura 12: Estações de trabalho no fragmento Ponte Branca.

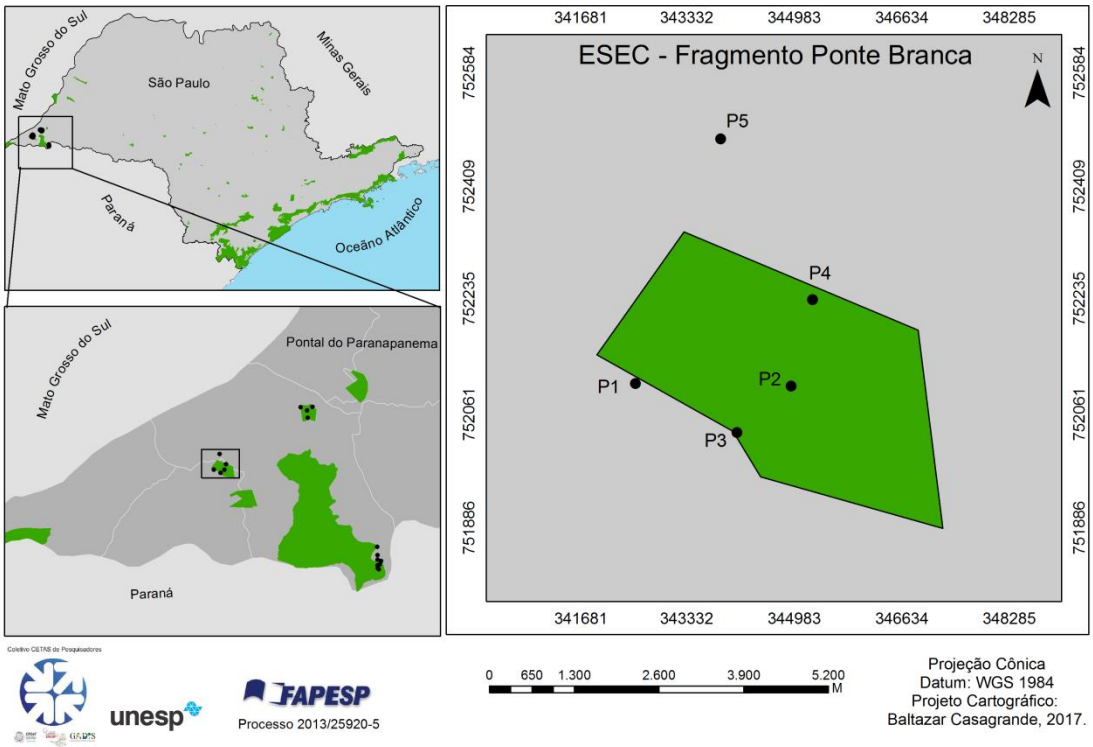
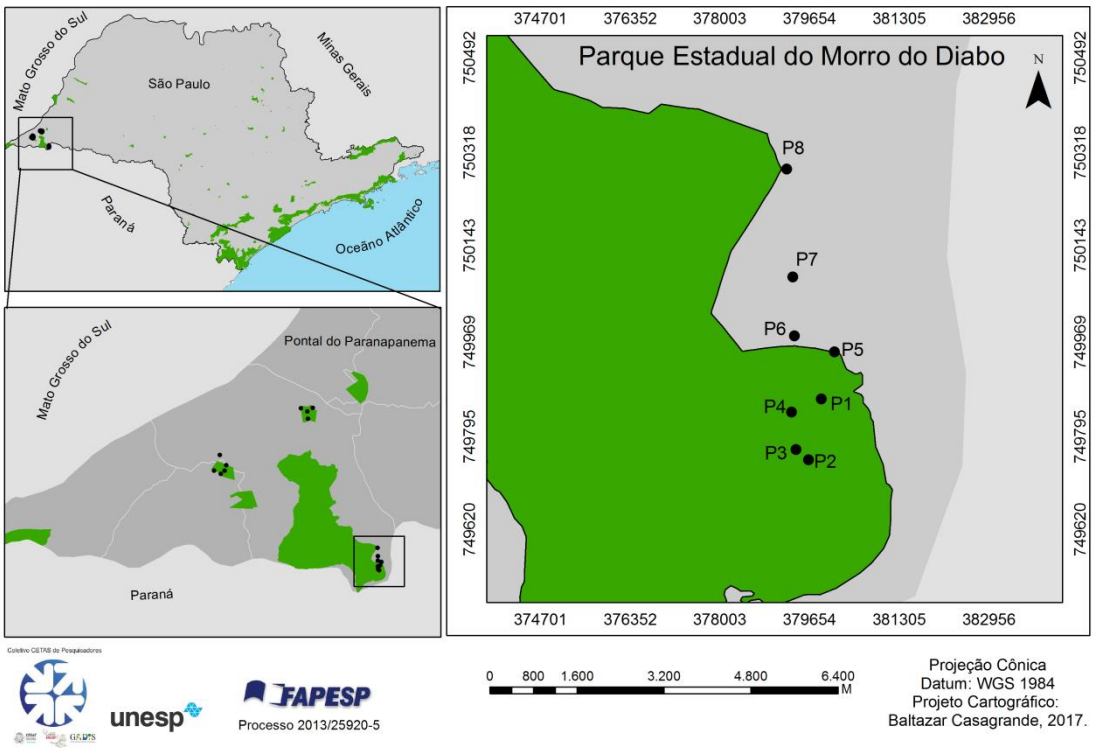


Figura 13: Estações de trabalho no Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD).



Coleta de flebotomíneos:

Para capturar os insetos vetores foram utilizadas armadilhas luminosas tipo CDC (*Center for Disease Control and Prevention*) alimentadas com baterias 12 Volts cada (SUDIA; CHAMBERLAIN, 1962).

As capturas tiveram início às 18:00 horas com término às 7:00 horas do dia seguinte, divididas igualmente por estações do ano. As armadilhas de CDC foram instaladas a 150 cm do solo. Este tipo de armadilha coleta vários insetos de pequeno porte, tendo o pesquisador que selecionar posteriormente os de importância para sua pesquisa. Todos os trabalhos relacionados foram realizados pela equipe de

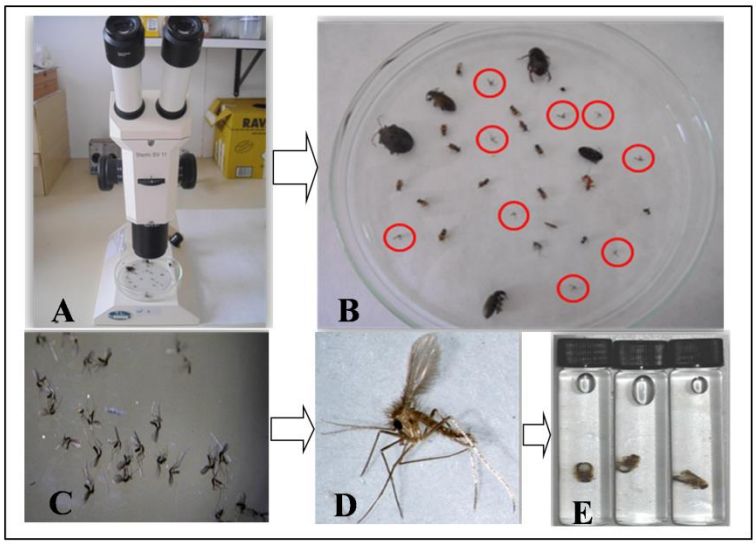
pesquisadores do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde, sempre sobre a supervisão do doutorando.

As coletas foram realizadas baseando-se em dois modelos: o modelo não sistematizado e o modelo sistematizado. O modelo não sistematizado é aquele que não leva em consideração uma continuidade de coletas durante o ano e é feita de forma aleatória. Este modelo foi implantado na ESEC Mico-Leão-Preto, fragmentos da Água Sumida e Ponte Branca. E o Modelo Sistematizado, a qual obedece a uma continuidade e periodicidade de coletas com pontos específicos. Este modelo foi o implantado no PEMD.

Processamento, acondicionamento e identificação dos flebotomíneos coletados.

Após coletar os flebotomíneos nas armadilhas de CDC, esses foram levados, em frascos, para o Laboratório Biogeografia e Geografia da Saúde e colocados num freezer ou num saco plástico com algodão embebido em acetato de etila por 30 minutos, para matar os insetos que ainda estivessem vivos (figura 14).

Figura 14: Procedimentos para acondicionamento dos flebótomos.



A – microscópio estereoscópico (Lupa) com placa de petri. B – Zoom na placa de petri com flebótomos e outros insetos. C – Flebótomos vistos através da lente da Lupa. D - Zoom do flebótomo pela lente da lupa e E – Flebótomos armazenados em álcool 70%.
Fotos: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

No laboratório, os insetos foram sacrificados através da instilação de acetato de etila. Em seguida, o material proveniente do campo foi submetido à triagem em placas de Petri, observado em microscópio estereoscópico, para separar os flebotomíneos dos demais insetos. Posteriormente, os flebotomíneos triados foram acondicionados em frascos tipo penicilina com tampa contendo álcool etílico a 70%, e, armazenados em

temperatura ambiente para posterior identificação e análise. A identificação e análise foram realizadas no Instituto Adolf Lutz (IAL/SP). Os exemplares machos foram separados dos exemplares fêmeas de flebotomíneos, pois as técnicas empregadas são diferentes (figura 14).

Exemplares machos:

Os espécimes machos foram clarificados, corados e montados para posterior identificação. Resumidamente, estas técnicas consistiram em colocar os flebótomos separados por armadilha e horário nas cavidades do godê de plástico e depois foram imersos em solução aquosa de hidróxido de potássio 10% por um período de 12 horas (figura 15).

Figura 15: Separação dos flebótomos em godê e imersão em hidróxido de potássio.

Autora: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

Autora: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

Após as 12 horas foi retirado o hidróxido de potássio e se fez a imersão em ácido acético. Em seguida, retira-se o ácido acético e adiciona-se a fucusina ácida durante 30 minutos também (figura 16).

Figura 16: Imersão em ácido acético e fucsina ácida.

Autora: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

Autora: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

Após esta etapa, os insetos foram submetidos a uma série de lavagens em soluções de alcoóis etílico em diferentes concentrações (70%, 80%, 90% 95% e absoluto) por 10 minutos cada. Ao final deste processo, os flebotomíneos permaneceram em eugenol por no mínimo 24 horas, até diafanizar, para somente então serem montados entre lâmina e lamínula (figura 17).

Figura 17: Lavagens em soluções de alcoóis etílico e imersão em eugenol.

Autora: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

Autora: Vanessa Gusmon da Silva, 2016.

Para a montagem das lâminas, os exemplares foram colocados em lâminas sob uma gota de Bálsamo de Canadá, com o auxílio de dois estiletes de pontas finas. A

cabeça foi separada do tórax e posicionada no quadrante esquerdo, com a face dorsal voltada para cima; já o tórax e o abdômen permaneceram no quadrante direito, de forma látero-lateral, com as pernas e asas distendidas (figuras 18).

Figura 18: Lâmina de flebotomíneos macho.

Autor: Baltazar Casagrande, 2015
A – Terminália, B: Torax e C: Cabeça do flebotomíneos macho

Exemplares fêmeas:

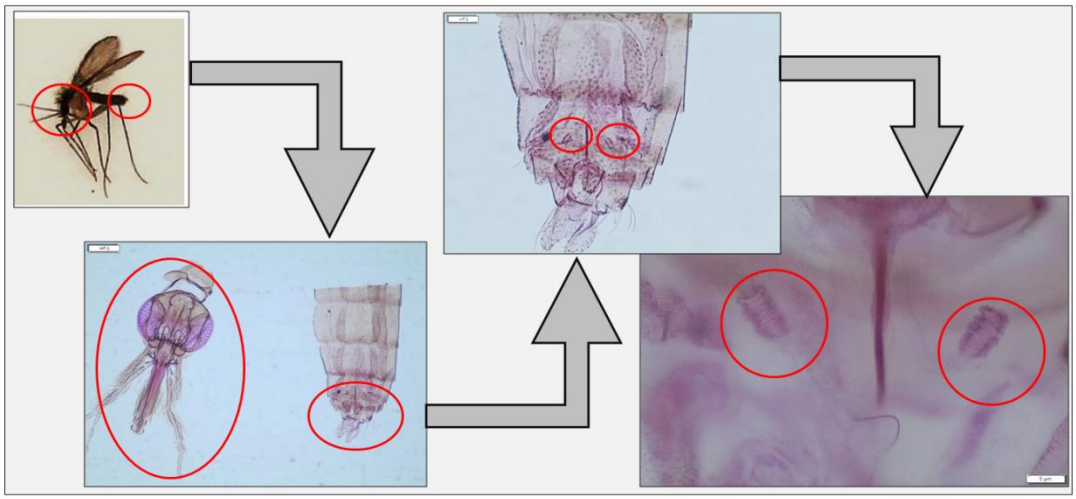
Com relação às fêmeas coletadas, procedeu-se a dissecação, identificação e extração de DNA, para posterior realização de reações em cadeia da polimerase (PCR), para pesquisa e identificação de *leishmania* (figuras 19 e 20).

Figura 19: Triagem e montagem de flebotomíneos

Autor: Sansão R. Westphalen, 2015

Autor: Sansão R. Westphalen, 2015

Figura 20: Exemplar e lâmina de flebotomíneo fêmea montada.



Autor: Baltazar Casagrande, 2015

A dissecação foi realizada em solução salina estéril 0,9%, procedimento que consistiu na separação da cabeça e dos três últimos segmentos abdominais do restante do corpo. Assim, a cabeça, as asas e os últimos segmentos abdominais foram clarificados, corados e montados em lâmina, e lamínula, conforme a técnica descrita no tópico acima para os machos. O restante do corpo (tórax e restante do abdômen) foi acondicionado, individualmente, em micro-tubo contendo álcool etílico 70%, e

armazenados em freezer a -20°C até o momento da realização dos procedimentos moleculares.

Com o auxílio de microscópio óptico de luz (Olympus), segundo as características diagnósticas morfológicas (cibário e espermatecas) foi realizada a identificação específica, analisando as estruturas morfológicas segundo a proposta de classificação de Galati (2014), presente na Chave de Identificação dos Táxons da América.

Análises estatísticas:

Análise da Biodiversidade dos flebotomíneos:

A análise da biodiversidade foi elaborada com base nos aplicativos DivEs e Past, calculando-se a diversidade pelo índice de Margalef (equação 1), Diversidade de Simpison (equação 2), equitabilidade de Pielou (equação 3) e Riqueza de Jackknife de 1ª ordem (equação 4). Normalmente estes software e índices são utilizados para trabalhos com vegetação e nesta tese iremos trabalhar com insetos, mais especificamente com flebotomíneos.

O índice foi proposto por Margalef (1949) e citado por Margalef (1958) e Brower *et al.* (1997). Considera somente o número de espécies (s-1) e o logaritmo (base 10 ou natural) do número total de indivíduos. Este índice é importante porque leva em consideração tanto o numero de espécies, quanto o numero de indivíduos coletados (S e N). Isso faz com que o resultado referente a biodiversidade de determinada comunidade se aproxime bastante do real. Além disso, é um índice que apresenta facilidade para seu

cálculo. Contudo vale ressaltar que uma comunidade com os mesmos S e N não são necessariamente idênticas.

O índice de diversidade de Margalef (Dα ou α) é estimado no Software DivEs através da equação 1:

$$\mathcal{D}\alpha = \frac{S-1}{\log_b N} \quad (1)$$

Onde:
S é o número de espécies amostradas;
N é o número total de indivíduos em todas as espécies;
Log_b = log na base b (2 ou 10).

Também se calculou com base no aplicativo PAST 2.17, a dominância pelo índice de Simpson (equação 2), que manifesta a probabilidade dos indivíduos serem da mesma espécie em uma amostra. Está fortemente influenciado pela importância das espécies mais dominantes (MAGURRAN, 1988).

Assim,

$$\lambda = \sum_{pi} 2 \quad (2)$$

Onde,
P_i = número de indivíduos por espécie, dividido pelo número total de indivíduos da amostra.

O índice de Equabilidade foi calculado com base no aplicativo DivEs, e representa a máxima diversidade, ou seja, combinando a situação hipotética de que todas as espécies são igualmente abundantes (equação 3).

$$J = \frac{H'}{H\ máx.} \quad (3)$$

Hmáx= ln(S).

J=Equabilidade de Pielou
S = número total de espécies amostradas.
H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver.

A riqueza de Jackknife de 1ª ordem, também calculada no DivEs estima a riqueza de espécies de uma comunidade. É dado pela equação 4:

$$E_{D=} S_{obs+} S_1 \binom{f-1}{f} \quad (4)$$

Onde:
Sobs= número de espécies observadas;
s1 = o número de espécie que está presente em somente um agrupamento.
f = o número de agrupamento que contém *iésima* espécie de um agrupamento
Analise por Grupos:

No software PAST 2.17 foi calculado o coeficiente de similaridade de Jaccard, conforme equação 1:

$$J = \frac{2C}{a+b-c} \quad (5)$$

Onde,
a = número total de espécies no local A
b = número total de espécies no local B
c = somatório do numero de espécies nos dois locais.

Esse índice expressa o grau no qual duas amostras são semelhantes para as espécies presentes nos ambientes, que se refere à alteração de espécies entre as duas amostras. O valor desse índice varia de 0 a 1, sendo 1 o indicativo de máxima similaridade e 0 indica nenhuma similaridade (MAGURRAN 1988; BAEV E PENEV 1995; PIELOU 1975).

Para facilitar a análise da biodiversidade foi elaborada uma subdivisão dos pontos de pesquisa realizados dentro do PEMD em grupos, sendo quatro pontos do interior do Parque e quatro nos entornos do PEMD como se segue.

Pontos do Interior (Pontos 1, 2, 3 e 4) - Classificação de florestas:

Um conjunto de imagens aéreas RGB, coletado pela empresa Topocart em 2010, foi usado como base para uma classificação dos estádios sucessionais do dossel florestal. Esse conjunto foi provido com parâmetros de orientação interior calibrados, bem como os dados de georreferenciamento direto, os quais foram posteriormente refinados usando fototriangulação com pontos de controle. Tais imagens foram coletadas com uma câmara digital UltraCam em uma altura de vôo de 7500 m, gerando imagens com *Ground Sample Distance* (GSD) de 45 cm. A tabela 1 apresenta as principais características do levantamento aéreo e da câmara utilizada.

Tabela 1**:** Informações sobre a câmara fotogramétrica e o levantamento aéreo.

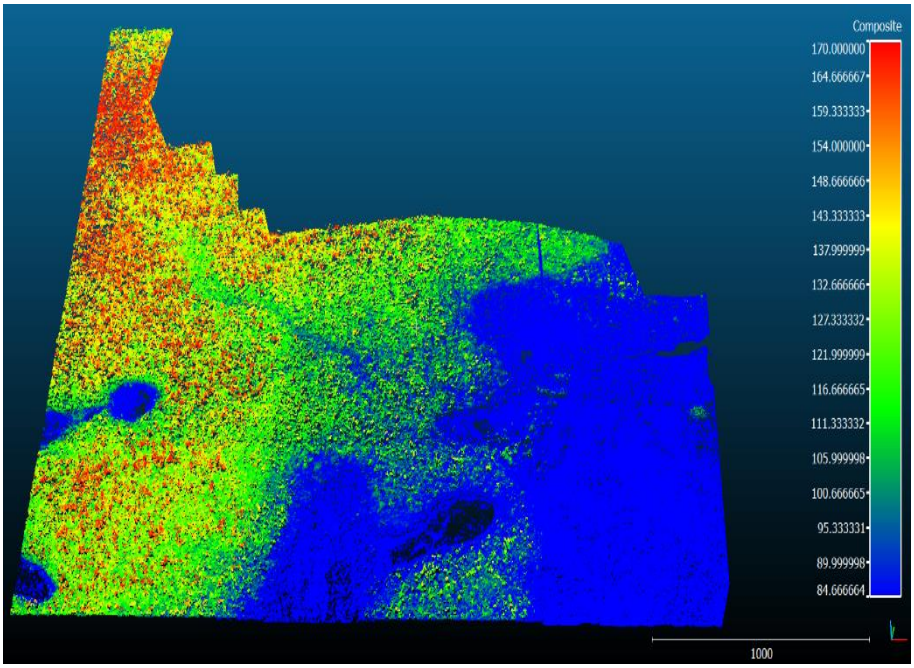
Modelo	**Tamanho do pixel**	**Dimensões da imagem**	**Altura de vôo**	**GSD**	**Superposição longitudinal**
UltraCam Vexcel	6 µm	11310 × 17310 pixels	750-se0 m	45 cm	60%

Berveglieri, et al. 2017.

Um conjunto com 20 imagens foi usado para processamento fotogramétrico no software ERDAS Imagine-LPS 2015 (Hexagon Geospatial), considerando os dados do georreferenciamento direto. A partir desse processamento, um Modelo Digital de Superfície (MDS) denso foi produzido automaticamente, considerando um espaçamento de grade de 1 GSD. A figura 21 apresenta o MDS resultante, em que a superfície indicou variação entre 84 m e 170 m na componente de elevação (Z).

Um conjunto com 20 imagens foi usado para processamento fotogramétrico no software ERDAS Imagine-LPS 2015 (Hexagon Geospatial), considerando os dados do georreferenciamento direto. A partir desse processamento, um Modelo Digital de Superfície (MDS) denso foi produzido automaticamente, considerando um espaçamento de grade de 1 GSD. A figura 21 apresenta o MDS resultante, em que a superfície indicou variação entre 84 m e 170 m na componente de elevação (Z).

Figura 21: MDS da floresta gerado com resolução de 1 GSD e superfície variando entre 84 e 170 m em altura.



Berveglieri, et al. 2017.

A partir desse MDS, uma classificação do estádio sucessional do dossel da floresta foi produzida por meio de uma adaptação da técnica desenvolvida por Berveglieri et al. (2016). A abordagem original faz a correlação das alturas do dossel das árvores com os estádios de sucessão da floresta (primário, secundário ou clímax). Essa correlação é baseada nas variâncias das alturas do dossel considerando janelas locais no cálculo. Ao contrário de vários métodos que aplicam o cálculo da variância diretamente nas imagens, essa abordagem computa os valores diretamente sobre o MDS, usando janelas quadradas equivalentes a 40 × 40 m (no caso deste trabalho), o que é uma dimensão equivalente aos tamanhos normalmente adotados em áreas de amostragem.

A filtragem pela variância produz vantagens de eliminar pontos discrepantes no MDS, devido à suavização, e amplifica as variações na componente altura, a qual

caracteriza o estágio de maturação do dossel. Na abordagem original, Berveglieri et al. (2016) também utilizaram a intensidade do pixel como um atributo adicional para a classificação do dossel. Entretanto, para este trabalho, somente a variância do MDS foi usada. Devido à pequena dimensão da área, apenas variância local foi suficiente para produzir uma classificação.

Pontos do entorno (Pontos 5, 6, 7 e 8) - Classificação de dados socioambientais.

Produziu-se também arquivos shps dos tipos de usos de cobertura vegetal do PEMD e seus entornos obtidos a partir das imagens do Google Earth, e imagens raster de mesma resolução espacial. Com a função *"spatial analyst tools – distance – euclidean distance"*, a função Distância Euclidiana calcula a distância de cada célula para o ponto mais próximo. As distâncias são calculadas a partir do centro da célula para o centro da célula fazendo o percurso mais próximo. A partir desta ferramenta elaborou-se o mapa e determinou-se a distância de cada pixel em sua posição geográfica em relação ao ponto de coleta de flebotomíneos.

Com o valor dos pixels produziu-se gráficos de correlação com a quantidade absoluta de flebótomos de cada ponto. Foi elaborada também a correlação de forma individualizada dos pontos e unificada em um gráfico para saber qual variável estaria respondendo melhor.

Veremos no próximo capitulo uma visão da Biogeografia em sua totalidade, fazendo uma discussão de como o espaço geográfico contribui para a análise da saúde.

CAPÍTULO II: O SER VIVO, A BIOGEOGRAFIA DA SAÚDE E O ESPAÇO GEOGRÁFICO.

Tradicionalmente, quando o geógrafo pensa a relação sociedade - natureza, ele tem em mente principalmente os elementos abióticos. Destaca-se aí a apropriação humana do relevo e dos recursos hídricos. Na presente tese, queremos analisar essa relação a partir do ser vivo, o que estabelece de imediato a interface da Geografia com o campo da Ecologia.

Segundo Stoddart (1974), a Geografia e a Ecologia têm como papel estudar a distribuição, organização e morfologia dos fenômenos da vida na superfície terrestre. Apesar desse interesse comum, a relação entre esses campos científicos foi fruto de um intenso debate.

É sabido que a Geografia já foi trabalhada como a ciência que estuda a influência do ambiente sobre a sociedade humana e que somente mais tarde veio a levar em consideração as relações mútuas, entre sociedade e natureza. Neste aspecto alguns geógrafos levaram a crer que este assunto era um ramo da Ecologia (BARROOWS, 1958). Hastshorne, por exemplo, deixa clara a influência biológica na Geografia, quando analisa Hittner na explicação de diferenciação de áreas, assim como os trabalhos de Darwin com a revolução biológica, explicando a diferença de forma através do tempo, da sucessão, da seleção natural e dos modelos ambientais. Isso tudo fortaleceu a Geografia e mais tarde deu impulso para o surgimento do conceito de ecossistema, desenvolvido por Tansley (STODDART, 1974).

A concepção determinista da relação sociedade - natureza na Geografia foi realmente questionada no início do século XX, com a escola Francesa, mais especificamente com o Geógrafo Vidal de La Blache, quando entende que a natureza é

possibilidade para a ação humana, o que se tornou o principal fundamento da denominada Escola Possibilista (LA BLACHE, 1946).

Apesar da importância da visão dos possibilitistas a respeito da influência humana no meio, a maior parte dos estudos de Biogeografia não conseguiu avançar na perspectiva de inserção do homem na distribuição dos seres vivos no tempo e no espaço, o que é fundamental para a análise da saúde humana.

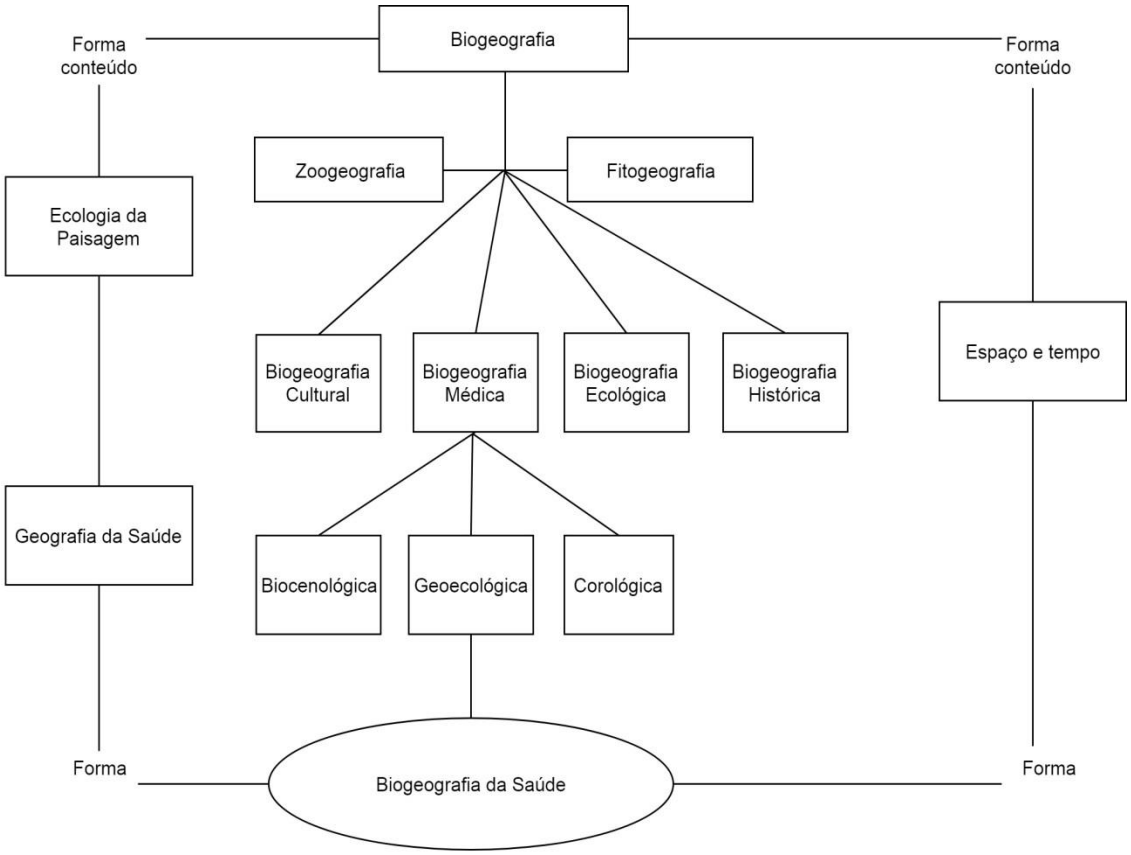
Afinal, como ressaltam Rojas e Barcelos (2003), em um local com modificações profundas na sua essência ecológica e social pode-se produzir alguns problemas de saúde. Por causa disso, no estudo das enfermidades, dada a complexidade destes sistemas ecológicos e sociais, torna-se necessária a incorporação de novos conceitos, como o da organização e da dinâmica espacial (ROJAS e BARCELLOS 2003).

Sabemos que as doenças vetoriais têm relação direta com as mudanças do espaço geográfico, os quais levam a perda da biodiversidade, que elimina predadores naturais dos vetores das doenças e cria a possibilidade de novas infestações (RICKLEFS, 2010). No caso dos flebotomíneos, por exemplo, as transformações espaciais podem levar ao desaparecimento temporário ou permanente de algumas espécies que têm como seu habitat natural áreas florestadas. Assim, algumas espécies se concentram nas áreas de preservação e outras se adaptam aos ambientes modificados pelos seres humanos para fins agropecuários ou outro tipo de empreendimento, gerando problemas à saúde da população humana (FORATTINI, 1973).

Em vista do exposto acima, entendemos que as questões ecológicas que envolvem a saúde humana podem ser mais bem compreendidas a partir de sua relação

com a produção social do espaço geográfico. Com base nessa reflexão, nossa perspectiva é de delimitar um novo campo denominado de Biogeografia da saúde, transversal da Geografia da Saúde, de fundamental importância no estudo de doenças infecto-parasitárias (figura 22).

Figura 22: Fluxograma com os conceitos norteadores da tese



Elaboração: Baltazar Casagrande, 2017

A Biogeografia e a saúde humana.

Figueró (2015, pag. 09), quando estuda a Biogeografia diz que:

> "Situada na interface entre a Geografia Física e a Geografia Humana, a Biogeografia tem desafiado gerações de pesquisadores a construir uma explicação da realidade em que a paisagem seja compreendida como uma resultante dialética da ação do homem e da natureza em diferentes escalas de tempo e de espaço (FIGUERÓ, 2015. Pag. 09)".

Troppmair (2012) acrescenta ainda que deve-se levar em consideração as condições geográficas do presente e do passado, juntamente com a ação antrópica, que são fatores determinantes e condicionantes na distribuição.

Desta forma, a Biogeografia estuda a distribuição de plantas e animais sobre a superfície da Terra, num contexto espacial e temporal. Assim, a Biogeografia objetiva entender os padrões espaciais de diversidade biológica, partindo da premissa de que a diversidade de plantas e animais varia de forma não aleatória e previsível (GILLUNG, 2011).

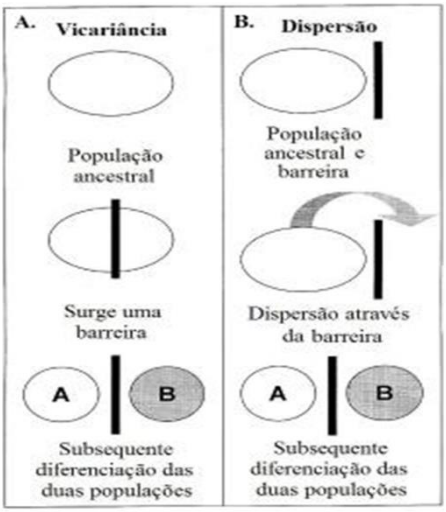
Segundo Nelson e Platnick (1981), a Biogeografia busca compreender os padrões gerais de distribuição das espécies, a relação do meio com a distribuição e ainda a relação entre as áreas de distribuição.

Para Croizat (1964) e Humphries (2000), a Biogeografia pode ser dividida em componentes, sendo eles o espaço, o tempo e a forma. O espaço é no sentido comum de localização geográfica de ocorrência do organismo, o tempo trata-se de eventos

históricos que influenciaram nos padrões atuais e a forma são as representações dos organismos.

Assim na evolução do pensamento geográfico, a Biogeografia foi criando uma história que, segundo Nelson e Platnick (1981) pode ser dividida em dois períodos. O primeiro é chamado de pré-evolutivo. Este período é o que trabalha com a teoria da dispersão, acredita-se no fixismo das espécies, da estabilidade da Terra e o centro da origem das espécies. O segundo período é chamado de evolutivo e, é aquele que leva em consideração a teoria vicariante, conforme (Figura 23) que incorpora as ideias de mudanças do meio e da terra (COX e MOORE, 2013).

Figura 23: Teorias da Biogeografia para explicar o padrão de distribuição dos organismos.



Fonte: Revista biologia volume especial Biogeografia, 2011.

O naturalista sueco Lineu (1707- 1778) acreditava que todos os organismos teriam se originado do poder divino. Diz que existiria na região tropical, próxima ao Equador uma “Montanha Paradisíaca” com diferentes espécies adaptadas a diferentes

altitudes - organismos de climas quentes na base da montanha e organismos de climas frios nas partes mais elevadas (COX e MOORE, 2013).

Após Lineu, o cientista Georges Buffon (1707-1788) estudou mamíferos africanos e sul-americanos. Nesses estudos percebeu que diferentes regiões do mundo, mesmo que climaticamente semelhantes apresentavam diferentes espécies de animais. Após a validação deste estudo, pode perceber que se aplicava também às aves, répteis, insetos e plantas. Esta descoberta ficou conhecida como a Lei de Buffon ou como o primeiro princípio da Biogeografia. Buffon fez também várias outras importantes observações que contribuíram para o avanço da Biogeografia, como uma possível conexão no passado entre alguns continentes atualmente isolados e a extinção de alguns animais (COX e MOORE, 2013).

De acordo com Papavero, et. al. (1997), vários autores trabalharam com a mesma visão de Bufon. Os estudos desses autores contribuíram para a consolidação da visão de que a Terra, seu clima e suas espécies são dinâmicos. Dentre os autores naturalistas do final do século XVIII e início do século XIX, podemos destacar alguns como o alemão Alexander Von Humboldt (1769-1859) e o botânico suíço Augustin de Candolle (1778-1841).

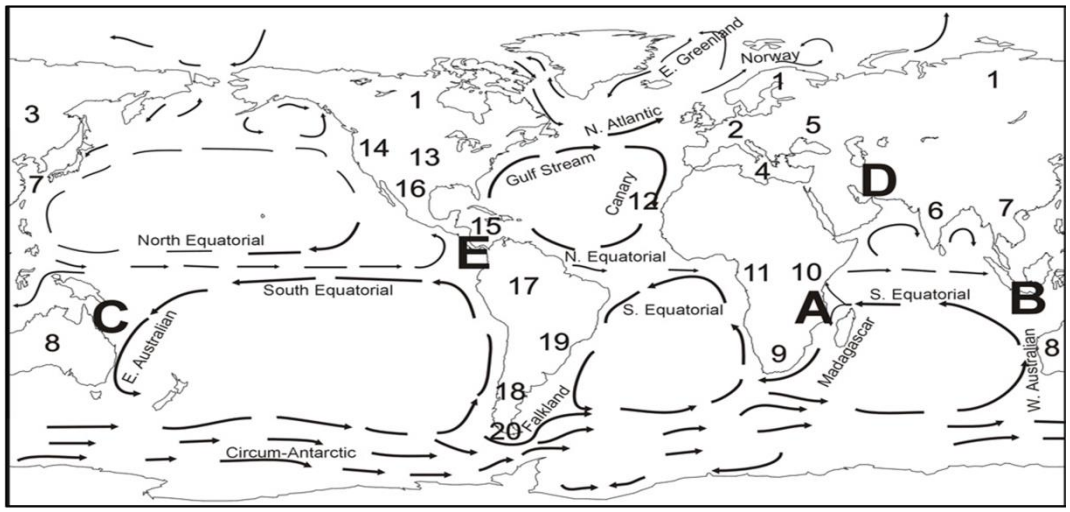
Quando olhamos para o meio podemos reconhecer um inter-relacionamento entre as espécies, que é de fundamental importância para a manutenção da "vida". Já no século XVIII, Linnaeus dizia que na natureza tudo se interconecta e tende a um equilíbrio. Linnaeus vinculava as estações do ano, as chuvas, os solos e o clima às diferentes espécies de animais e plantas (DROUIN, 1996). Assim, é verdadeira a

afirmativa de que os seres vivos não são capazes de sobreviverem e reproduzirem isoladamente, ou seja, independentemente de outros.

Enfim, é importante enfatizar que as relações entre os seres vivos não são estáticas, ou seja, na natureza a característica maior é a troca de energia entre seus componentes. Sendo assim, o ambiente está em permanente e contínuo processo de adaptação mútua, isto é, estão "evoluindo" sempre. Para entender as relações entre os seres vivos, é importante compreender a sua Biogeografia (COX e MOORE, 2013).

Assim, o geógrafo alemão Humboldt defendia uma divisão do mundo em regiões naturais distintas de plantas e animais. Candolle definiu 20 regiões fitogeográficas (figura 24), 18 continentais e dois insulares para o mundo, influenciado por Humboldt, seus estudos partiram de uma teoria de dispersão de plantas em escala global. A distinção entre estas regiões se dava pela presença de plantas restritas a cada região, denominadas por ele por endêmicas (GILLUNG, 2011).

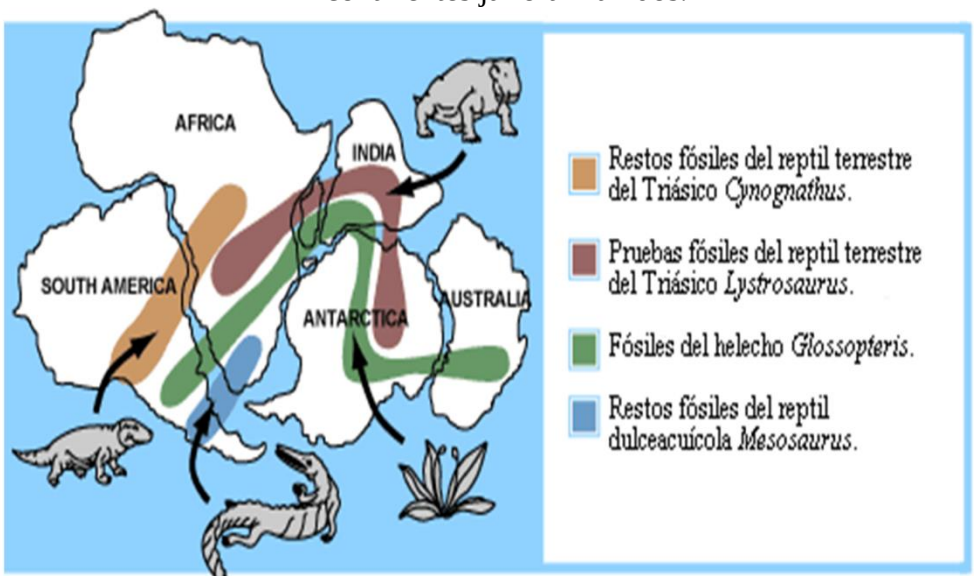
Figura 24: As 20 regiões fitogeográficas de Candolle e as cinco regiões de biogeográficas de Croizat.



Fonte: onzedegenesis. blogspot.com.br/2015/10/distribuicao-geografica-das-especies.html.

Por sua vez, o alemão Alfred Wegener propôs a teoria da “deriva continental”, dizendo que os continentes já foram unidos no passado. Foi o primeiro a demonstrar evidências de tal fato. Ele mostrou que as formas dos continentes apresentavam certo encaixe e que tinha similaridade entre os fósseis, tanto de plantas quanto de animais (figura 25).

Figura 25: A distribuições de fósseis de vários organismos indicavam que os continentes já foram unidos.



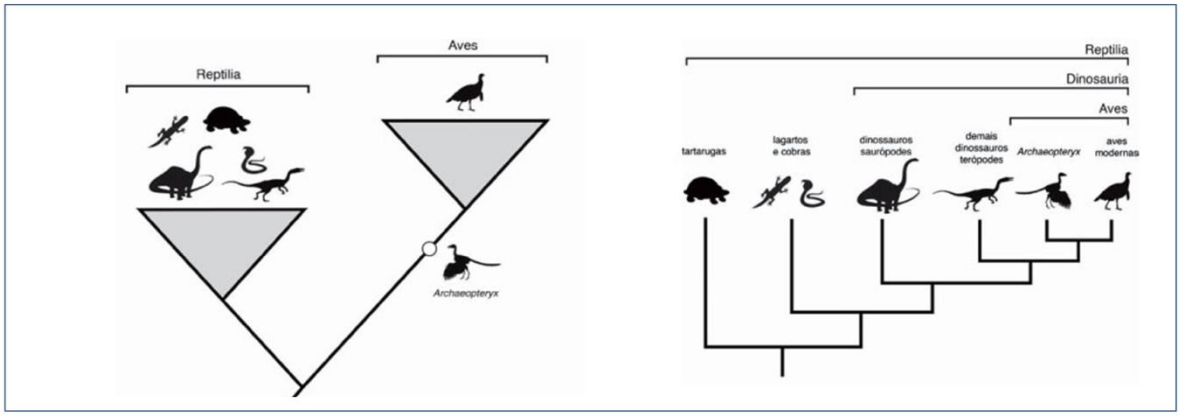
Fonte: www.ib.usp.br/evosite/history/biogeography2.shtml

Esse conhecimento, aliado ao evento das tectônicas de placas e o crescente número de evidências da Teoria evolucionista de Darwin, fez com que os biogeógrafos mudassem suas explanações a respeito das origens das espécies na Terra. Deixando de lado o fixismo e partindo para hipótese da vicariância desenvolvida por Croizat. É assim que trabalhamos a Biogeografia atualmente (PAPAVERO et. al. 1997).

Os processos de vicariância, chamada de Pan-Biogeografia de Croizat, consistem na fragmentação de uma população ancestral por uma barreira geográfica, levando a interrupção do fluxo gênico e posterior especiação (CRAW, 1984).

Logo após Croizat, veio à contribuição de Hennig, que desenvolveu um modelo de inferência das relações de parentesco entre os seres vivos, o que aliava a objetividade e a perspectiva evolutiva da espécie. A partir daí que se desenvolve o método conhecido como Sistemática Filogenética (figura 26). Neste mesmo momento histórico, Rosen, Platrik e Nelson elaboram a Biogeografia Cladística. Esta pode ser considerada a união dos pensamentos de Wegener (tectônicas de placas), Croizat (Viacariancia) e Hennig (Sistemática Filogenética). O objetivo da Biogeografia Cladística é a busca por padrões de distribuição (GILLUNG, 2011).

Figura 26: Hipótese filogenética de Hennig para explicar as relações de parentesco entre os repteis e aves.



Fonte:http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662012000300008

Para Romariz (2008), dentro da Biogeografia existem duas grandes áreas, a fitogeografia e a zoogeografia. Muito se sabe de estudos voltados para o campo da fitogeografia com pesquisas, principalmente, para vegetação. Já a zoogeografia é menos estudada, até mesmo pela sua complexidade. Mas a zoogeografia é muito importante para os estudos de saúde, como no caso da parasitologia, abrangendo campos como área de ocorrência de insetos vetores de doenças (ROMARIZ, 2008).

Figueró (2015) diz que ao longo dos tempos, a Biogeografia, que era dividida em fitogeografia e zoogeografia, mas passou pela necessidade de subdivisões. Este autor subdivide as duas áreas em quatro, sendo elas a Biogeografia Histórica, Biogeografia Ecológica, Biogeografia Médica e Biogeografia Cultural.

Pensando em vetores de doenças, a Biogeografia Médica é a que mais se aproxima do objeto de estudo relacionado a insetos transmissores de doenças, pois "estuda os fatores que condicionam a distribuição dos seres vivos que atuam como vetores de doenças" (FIGUERÓ, 2015, pág. 31).

A Biogeografia Médica tem como característica associar as áreas de ocorrência dos vetores de doenças com as condições ecológicas existentes, para entender os mecanismos de distribuição, dispersão e adaptação destes vetores (FIGUERÓ, 2015).

A presente tese tem o trabalho de Figueró (2015) como referência, mas também propõe pensar a Biogeografia além da doença. Trata-se do que denominamos Biogeografia da Saúde. Sendo assim, dentro da Biogeografia da Saúde, podemos buscar entender as relações da distribuição espacial dos seres vivos levando, em consideração todos os processos envolvidos.

A abordagem geoecológica apresentada por Figueró (2015) é a que melhor representa os trabalhos biogeográficos realizados pela Geografia até o momento. Mas a nossa abordagem visa compreender a inter-relação dos aspectos estruturais e dinâmico-funcionais do espaço. Assim, nesta abordagem crítica denominada de Biogeografia da saúde, o pesquisador não deve se preocupar apenas com os condicionantes ou relações de uma espécie ou conjunto de espécies, mas sim com as transformações do espaço e de suas interferências na biodiversidade/equilíbrio das espécies/comunidades.

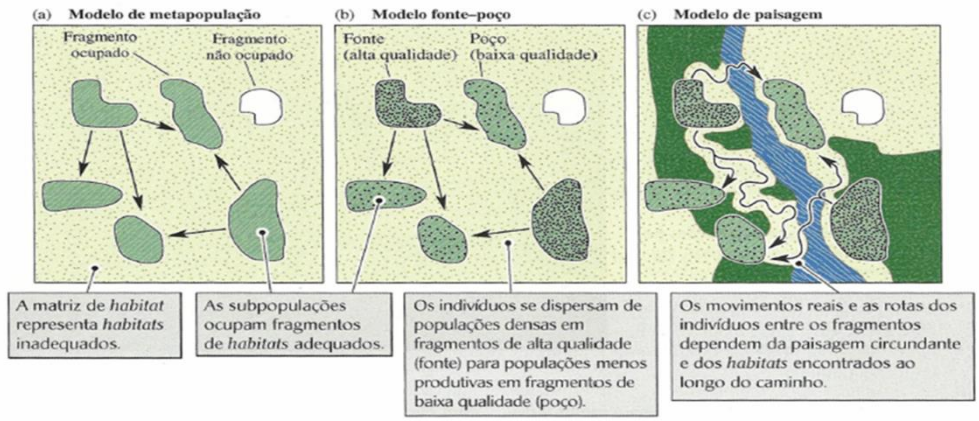
As abordagens corologia e biocenologica ajudam identificar os táxons e nichos das espécies vetoras de doenças e tem papel fundamental dentro da ciência. Contudo, daremos mais enfoque para a Biogeografia que analisa os processos a partir do funcionamento do conjunto e não a partir de casos particulares, assim como prevê o que chamamos de Biogeografia da saúde.

O conceito de Paisagem dentro da Abordagem Ecológica foi introduzido no século XIX por Humboldt e posteriormente trabalhada por Troll (1971). A paisagem é importante como ponto de partida, segundo Troll. O mesmo podemos dizer do ecossistema de Tansley, ainda que com definições diferentes. Enquanto Tansley (1935) diz que o ecossistema é um sistema de interdependência e auto-regulação, Troll define paisagem como a espacialidade e heterogeneidade do espaço onde o homem habita (TROPPMAIR, 2012).

Contudo, a estrutura e a composição da paisagem transformam-se no tempo e no espaço sobre as interferências dos elementos naturais ou antropogênicos. Isso ocorre devido a cinco fatores que podem ser: as condições ambientais, por exemplo, temperatura e umidade; os recursos disponíveis para garantir a sobrevivência; terceiro, a capacidade de disseminação da espécie em questão; a capacidade evolutiva da espécie e, por último, a influência da ação humana (FIGUERÓ, 2015).

Assim, o conceito de paisagem, representado pela letra “c” da Figura 27, é importante, pois vai além dos conceitos de metapopulações (a) e fonte-poço (b) ao considerar os efeitos das diferenças da qualidade do habitat, que muito provavelmente é alterado pela qualidade da matriz, ou seja, os fragmentos de florestas dependem daquilo que os circundam (RICKLEFS, 2010).

Figura 27: Estrutura espacial da dispersão de comunidades.



Fonte: (RICKLEFS, 2010).

Além do conceito de paisagem, que diz respeito às modificações na paisagem que circundam os fragmentos florestais, principalmente pela ação humana, com base nos preceitos da Geografia Médica também devemos considerar outros aspectos tratados na Ecologia da paisagem, como conectividade, barreira geográfica e ecossistemas.

Nesta abordagem o ecossistema pode representar a transformação em uma escala de tempo humana e sua ocupação do espaço para fins agropecuários. Assim, para Tansley (1935), o ecossistema era "todo complexo de organismos – animais e vegetais – que vivem juntos naturalmente como unidade sociológica", que abrange o habitat e o bioma.

Especificamente, nos interessa no conceito de ecossistema de Tansley, a compreensão que ele tinha da relação entre as comunidades e seu habitat. Os habitats podem diferenciar uns dos outros pelas características físicas como situação espacial ou geográfica, temperatura, umidade, iluminação e elementos de interação entre os mesmos (FORATTINI, 1992).

Mas a contribuição de Tansley para a presente tese termina aqui. Concordamos com Forattini (1992) quando diz que o *Homo sapiens* tornou diversa a feição ecológica de ecossistema proposta por Tansley. Apesar de a população humana corresponder à parte pequena da Terra, a mesma tem um controle muito alto sobre a natureza. Toda esta dinâmica faz com que o conceito de ecossistema de Tansley seja colocado em dúvida. Isso porque o ecossistema perde sua característica de essência e torna-se modificado, ou seja, a forma de estudar ecossistema deve ser modificada para entender as ações humanas.

De acordo com Stoddart (1974), o conceito de ecossistema pode ser dividido em quatro propriedades. A primeira é monístico, trabalhada por Hitter, é aquela que estuda o ambiente, os mundos humano, vegetal e animal em uma única estrutura. A segunda diz que os ecossistemas são estruturados de forma ordenada, racional e compreensível, são os níveis hierárquicos de uma cadeia alimentar, por exemplo. A terceira propriedade é a que o ecossistema funciona em uma contínua interpenetração de matéria e energia. E em quarto e última instância, o ecossistema é tido como um sistema geral aberto e que tende a um sistema estável. Neste caso, o ecossistema em estado estável possui propriedade de auto-regeneração (ação e reação). Este sistema é o que explica a sucessão e o clímax das florestas.

Para enfrentar essas limitações, Metzgar (2001) propõe duas formas de estudar a paisagem. Uma se trata da Ecologia humana de paisagens e a outra Ecologia espacial das paisagens. A primeira é a que se preocupa com as interações do homem com o seu ambiente e a segunda se preocupa com a compreensão das conseqüências do padrão espacial dos processos. Destaca neste trabalho que a Ecologia de paisagens é uma

ciência interdisciplinar que deve estudar as interações da sociedade com seu espaço. Neste sentido, apesar de termos como referência a discussão das doenças a partir da Ecologia das paisagens, pretendemos ir além, dedicando nosso enfoque em sistemas em transformação, uma vez que as áreas de fragmentação florestal circundadas por áreas agropecuárias impactam o ecossistema como auto-regulador das dinâmicas ambientais.

Neste processo de transformação do espaço, o estudo de biodiversidade equivale ao estudo da história da vida no tempo e no espaço, como afirma Croizat (1958 e 1964); Nelson e Platinick (1981) e Morone e Crisci (1995). Em vista disso, precisamos estabelecer os padrões de similaridades e de distribuição desses organismos no espaço ao longo do tempo, bem como as transformações impostas pelas atividades antrópicas. Sendo assim, a evolução da biodiversidade é um fenômeno que envolve a forma, o espaço e o tempo, como preconizado por Croizat (1958 e 1964).

Para entender quais espécies ocorrem em um determinado local, como os organismos estão adaptados às condições do ambiente neste determinado local e que fatores biológicos ou ambientais previnem um organismo de ocorrer em áreas adjacentes, o enfoque que denominamos de Biogeografia da Saúde busca elementos em outras áreas como a Ecologia, Climatologia, Ciências dos Solos, Paleontologia Sistemática, Geologia e outras áreas da Geografia. Assim, como ressalta Romariz (2008), cabe ao Geógrafo, mas não apenas ele, usar dos conceitos biogeográficos para resolver os problemas encontrados.

Desta forma, este trabalho é pautado na Biogeografia de forma geral, dando enfoque para o que denominamos de Biogeografia da Saúde, que é a base das pesquisas que visam unificar os estudos da vida (ecossistemas) no contexto da vida social,

relacionando sociedade e natureza, como a Geografia tem trabalhado ao longo dos últimos anos, em muitos casos sem o sucesso devido. Como veremos adiante, a Biogeografia da Saúde pode ser definida como o estudo da produção e reprodução da vida, tendo como ponto de partida e de chegada a vida em sociedade.

O espaço geográfico no estudo da Biogeografia da Saúde.

É visível a influência da modificação do espaço e suas interferências na saúde humana, como já demonstrados em estudos de não-geógrafos, como Hipócrates[9] e também Snow[10.]

Mas apesar da grande contribuição desses estudos clássicos para o reconhecimento da relação entre o espaço e as doenças, diferenciando-se as localidades conforme a ocorrência de enfermidades (Silva, 1997), é preciso ir além da diferenciação espacial para se compreender como as doenças são produzidas nos dias de hoje. . Conforme iremos demonstrar na presente tese, o estudo da produção do espaço geográfico é fundamental para entender como estes processos ocorrem. E, para isso, partimos da Teoria Social do Espaço de Milton Santos como principal referência, uma vez que em sua trajetória acadêmica, esse geógrafo brasileiro buscou a consolidação de uma leitura da realidade que considere o processo histórico de produção do espaço, atualizando os princípios clássicos da Geografia humana (conforme abordamos no capitulo I) para a compreensão dos problemas do mundo contemporâneo.

Para Milton Santos (1996a) a Geografia atual deve estudar o espaço como "o conjunto indissociável de sistema de objetos e sistema de ações". O que significa exatamente essa formulação conceitual e por que ela é importante para a presente tese?

Essa formulação conceitual foi resultado de um longo processo de elaboração teórica demarcado entre a publicação de dois livros muito importantes desse geógrafo

[9]Henrique F. Cairus, Ares, águas e lugares, in _____& Wilson A. Ribeiro Jr., Textos hipocráticos: o doente, o médico e a doença, Rio de Janeiro, Fiocruz, 2005, p. 91-129.

[10]SNOW, J. Sobre a Maneira de Transmissão do Cólera. Rio de Janeiro: MEC/USAID. 1967. 188 p.

brasileiro: “Por uma Geografia nova”, publicada no Brasil em 1978; e “A natureza do espaço”, obra de 1996.

Na primeira dessas obras, Milton Santos ressalta a importância da visão sistêmica na análise dos objetos, posto que a Teoria de Sistemas privilegia a relação entre eles. Mas para Santos (1978), a evolução do espaço não poderia ser o resultado da soma das histórias dos objetos e de suas interações, mas sim o resultado da sucessão de sistemas. Então, para se conhecer o espaço, não se pode olhar somente para as relações, mas sim para os processos. Se o geógrafo não compreender os processos, irá recorrer ao estudo dos fenômenos pelo viés puramente matemático, que tem como erro comum não apreender o tempo histórico no seu movimento (SANTOS, 1978).

Sendo assim, já naquela publicação de 1978, Milton Santos destacava a dimensão sistêmica do espaço, ainda que reconhecesse os sistemas como modelos e distinguisse dois tipos de modelos. O primeiro seria o *modelo descritivo* do qual se tem o espaço como um “conjunto de sistemas locais”. E, o segundo, que ele denominou como *modelo evolutivo*, estuda o espaço a partir das transformações espaciais, processo no qual cada sistema dá origem a outro sistema local.

A compreensão do espaço enquanto um sistema deve ser caracterizado como um modelo de representação da realidade, “cuja aplicação, ou uso, só se justifica para chegar e conhecê-la, isto é, como hipótese de trabalho sujeita a verificação” (SANTOS, 1978 pag. 65).

Essa ideia acerca do espaço enquanto um sistema foi retomada por Milton Santos em outras publicações. Na obra “Pensando o espaço do Homem” (Santos, 1986), o sistema é compreendido como a totalidade, dialética e concreta, “que supõe um

movimento comum da estrutura, da função e da forma". Ressalta-se, assim, o papel determinante da produção do espaço pela vida social, discussão que é aprofundada pelo autor na obra "Espaço e Método" (SANTOS, 1985).

E finalmente na obra "A natureza do espaço" Milton Santos define que o espaço é formado por um *"conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá"* (SANTOS, 1996b. Pag. 51).

Essa ideia foi muito importante para o desenvolvimento da presente tese, em vista da necessidade de se compreender um conjunto muito grande de dados sobre seres vivos, ambiente e a vida em sociedade. Assim a visão sistêmica da LTA na área de estudo foi assumida não como um ponto de chegada, mas como uma hipótese de trabalho acerca de uma totalidade maior, o complexo patogênico, conforme será abordado no capítulo V. Ou seja, não se pode compreender os sistemas locais separadamente. Pelo contrário, para entender o complexo patogênico é preciso compreender a produção do espaço em sua totalidade.

Assim, temos que ter em mente todas as estruturas que podem ser em conjunto ou isolado, mas se reproduzem e não são fixas. As evoluções ocorrem tanto quantitativamente, quanto qualitativamente (SANTOS, 1996a). Isso ocorre porque os movimentos da totalidade social modificam as relações entre os componentes da sociedade e

> (...) alteram os processos, incitam a novas funções. Do mesmo modo, as formas geográficas se alteram ou mudam de valor; e o espaço se modifica para atender as transformações da sociedade (SANTOS, 1996a. pág. 38).

Por sua vez, o espaço enquanto um conjunto de sistemas de objetos não existe sem estar associado ao conjunto de sistemas de ações que transformam a realidade, no decorrer do processo histórico, em meio natural, meio técnico e meio técnico-científico e informacional.

Num primeiro momento, têm-se uma natureza selvagem, formada por objetos naturais que com o passar do tempo vão sendo substituídos por objetos fabricados, carregados de técnicas. E também de conhecimento científico e informacional. Uma natureza artificial comandada como se fosse uma máquina (Santos, 1996b). Mas como se trata de um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações, esses diferentes meios se acumulam e coexistem num mesmo lugar, transformando o espaço geográfico num acúmulo desigual de tempos.[11]

Assim o espaço não pode ser estudado como se os objetos que formam a paisagem fossem explicados por si mesmos. Desta forma o espaço é um sistema de objetos artificializados, carregado de sistemas de ações igualmente artificializadas, e a cada momento modificando os lugares e o contexto de vida dos que ali habitam (SANTOS, 1996a).

Caberia aos geógrafos identificar e analisar esse processo. Afinal, as ações são resultados de um ato orientado com metas preestabelecidas, ou seja, é um processo dotado de propósitos maiores. As ações são cada vez mais estranhas aos contextos de vida, então trabalha com diferenciação de escalas na realização da ação e no comando desta ação (SANTOS, 1996a). Denomina-se assim, a compreensão das mudanças na

[11] Primeiro essa ideia é desenvolvida por Milton Santos quando analisa o papel das rugosidades (páginas 136 de "Por uma geografia nova"), mas a definição do espaço enquanto acumulação desigual de tempos é explicitada em "Pensando o espaço do homem" (Santos, 1986).

conjuntura espacial e a relação com o Espaço Geográfico resultante das atividades humanas.

Como se pretende demonstrar na presente tese, o meio "natural" pode ser reconhecido quando falamos das áreas de reservas representadas pelo Parque estadual do Morro do Diabo e as Unidades de Conservação que a circundam. O meio técnico, por sua vez, pode ser identificado nos assentamentos de Reforma Agrária e as pequenas cidades existentes na área de estudo, mas há também o meio técnico–científico-informacional representado pelas lavouras canavieiras em expansão nesta região.

É importante compreender como a coexistência desses diferentes meios no mesmo espaço geográfico impacta a distribuição de vetores e a transmissão de doenças infecciosas em seres humanos e animais, como é o caso das leishmanioses no estado de São Paulo, Brasil.

Desta forma a Biogeografia da Saúde pode ser definida como um campo de estudo de análise integrada das interações entre mudanças nos ecossistemas e uso da terra e comportamento humano, assim como o estudo da Ecologia de vetores e hospedeiros animais de agentes infecciosos, que não perde de vista a compreensão da produção social do espaço. Ou seja,como já afirmamos anteriormente, a Biogeografia da Saúde é o estudo da produção e reprodução da vida, tendo como ponto de partida e de chegada a vida em sociedade.

Vejamos a seguir, qual embasamento para a Biogeografia da Saúde pudemos encontrar na revisão de literatura acerca da Leishmaniose e de sua relação com a produção do espaço.

Dimensionamento da pesquisa geográfica na Biogeografia da saúde.

Os estudos de flebotomíneos, leishmanioses e Biogeografia são escassos. Daí surgiu o esforço para a elaboração de uma revisão sistemática que visou compreender a dinâmica espacial dos vetores (flebotomíneos) e das doenças (leishmanioses) devido à transformação do espaço. Com base nesta revisão de literatura, pudemos retomar nossa reflexão acerca da distribuição espacial de flebotomíneos na perspectiva da Biogeografia da Saúde.

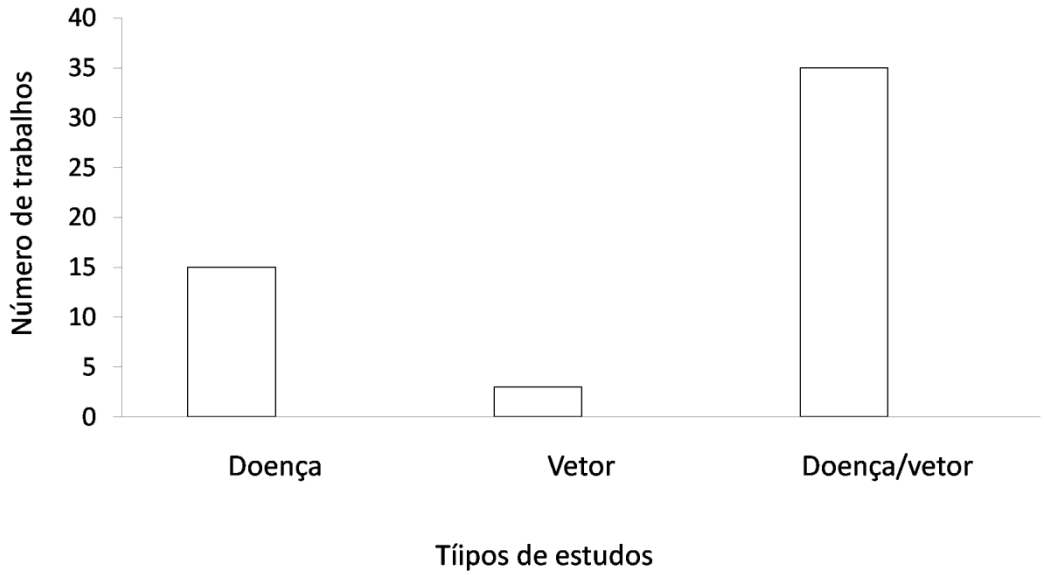
Sendo assim, neste momento iremos abranger a Biogeografia de insetos vetores das leishmanioses com o objetivo de elaborar uma abordagem sistemática de objeto de pesquisa. Isso significa definir uma estratégia e um método sistemático para realizar buscas e analisar resultados, que permita evidenciar o estado da arte das pesquisas com flebotomíneos (inseto vetor das leishmanioses) relacionados à Biogeografia, no ponto de vista geográfico, no âmbito global entre os anos de 2013 e 2016, constituindo uma visão diferenciada sobre o assunto.

Nos dias atuais, em que se produz e disponibiliza grandes quantidades de trabalhos científicos, é mais difícil para realizar uma revisão bibliográfica que abrange todos os trabalhos relacionados ao tema, sem correr o risco de não relacionar autores e trabalhos importantes referentes ao tema.

Dos 53 artigos selecionados na revisão sistemática, 15 trabalham na introdução com a doença (leishmanioses), três com vetores e 35 trabalham doença e vetor em

conjunto (gráfico 1). Os trabalhos geralmente trazem os informativos sobre o panorama da doença no mundo, e em alguns trabalhos que são mais regional, este panorama é pontual. Em muitos trabalhos, os autores também tratam do agente etiológico, porém de forma sucinta. Com relação aos vetores, os dados apresentados são quanto aos transmissores para cada área de pesquisa.

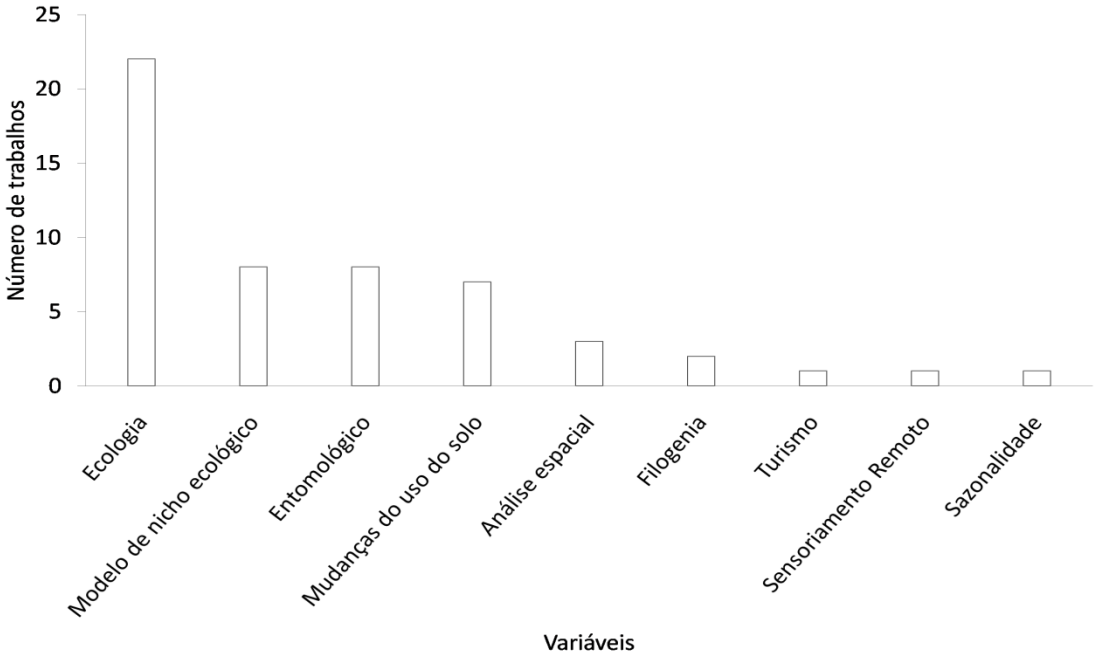
Gráfico 1: Assuntos tratados na introdução



Fonte: Casagrande, B. 2016.

Como apresentado anteriormente, as pesquisas tratando doenças e/ou vetores. Contudo, todos os trabalhos utilizam de variáveis explicativas para desenvolver seus conceitos. As variáveis mais utilizadas são ecologia, modelo de nicho ecológico, entomologia e mudanças do uso do solo respectivamente. As demais variáveis aparecem esporadicamente nos trabalhos (gráfico 2).

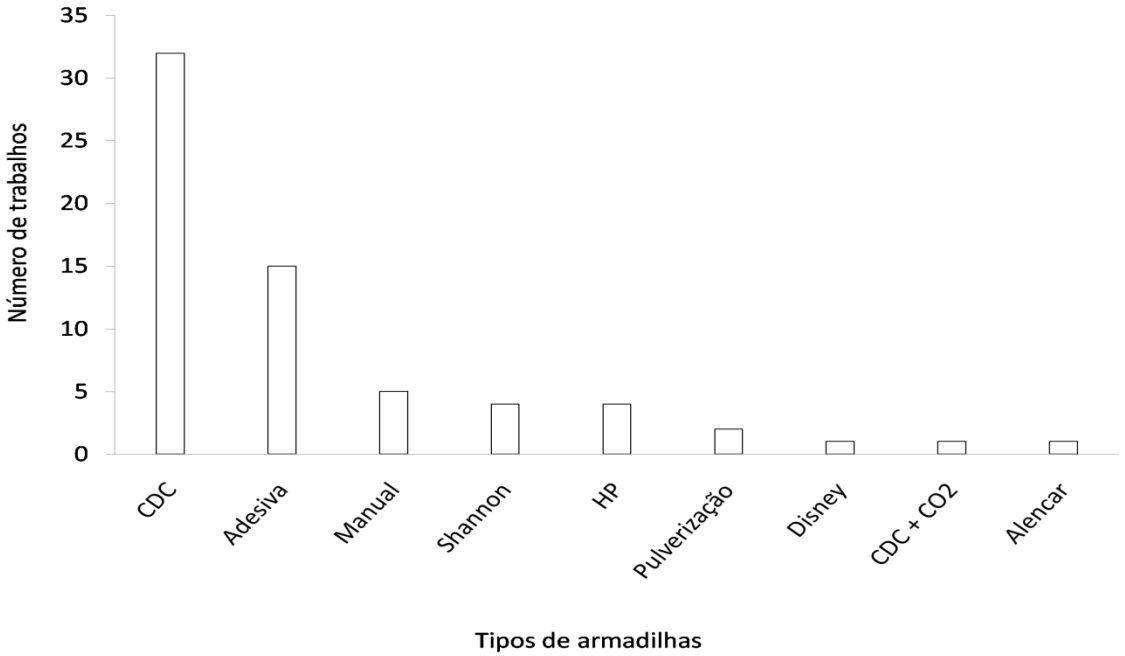
Gráfico 2: Variáveis explicativas



Fonte: Casagrande, B. 2016.

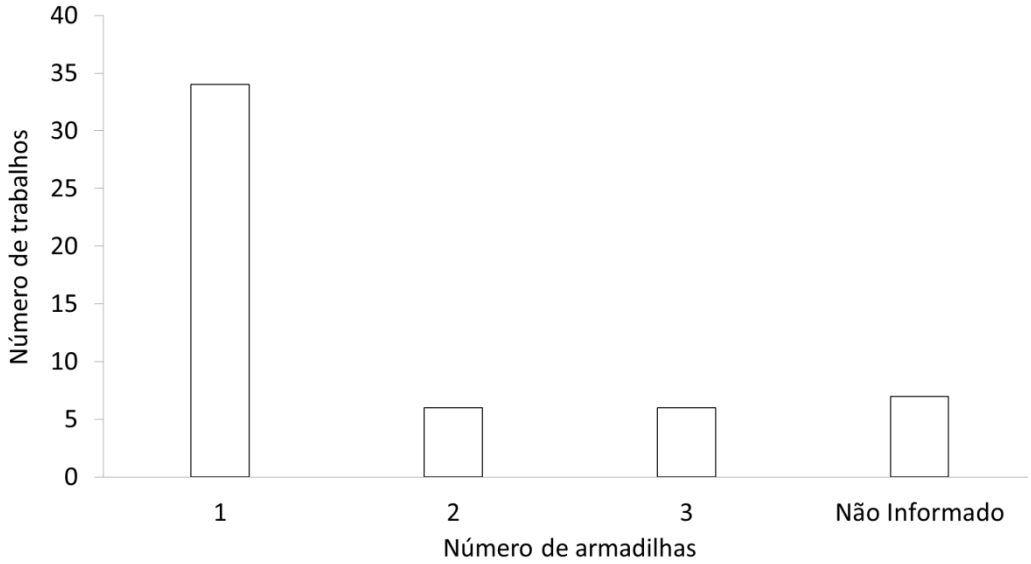
No que tange a metodologia, notamos que 60% dos trabalhos utilizam armadilhas luminosa do tipo CDC ou algum modelo modificado como a HP. Quase 30% utilizam armadilha tipo adesiva e o restante utiliza outros métodos variáveis de armadilhas, sendo que mais de 60% utilizam somente um tipo de armadilha na pesquisa, enquanto que 30% utilizam dois ou três tipos de armadilha e 10% não informaram o tipo de armadilha utilizado para captura de flebotomíneos (gráfico 3). Ainda analisando as armadilhas foi constatado que 34 (65%) dos trabalhos usam somente um tipo de armadilha na pesquisa (gráfico 4)

Gráfico 3: Tipos de armadilhas utilizadas para capturar flebotomíneos



Fonte: Casagrande, B. 2016.

Gráfico 4: Quantidade de pesquisa que utilizaram casa tipo de armadilha

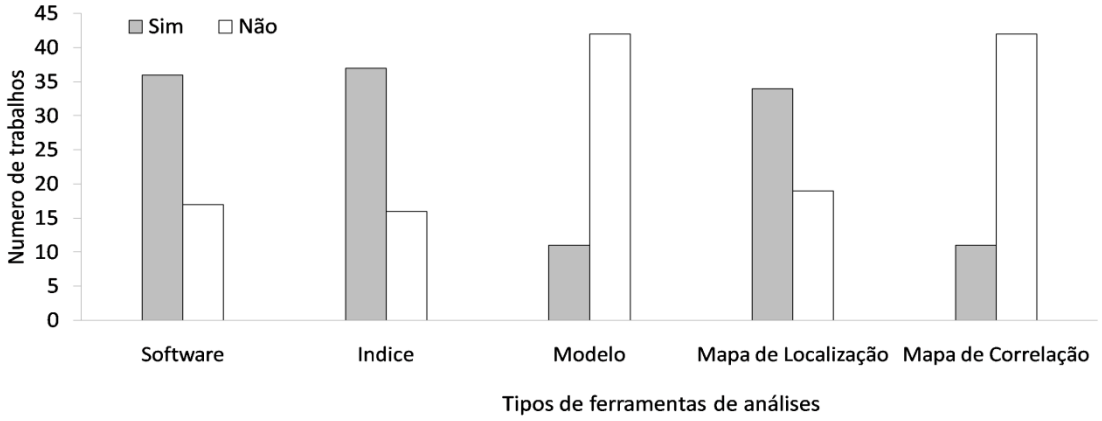


Fonte: Casagrande, B. 2016.

Outra análise que elaboramos foi quanto às ferramentas de análises dos resultados. São utilizados softwares, índices, modelos e mapas. O número de trabalhos

que utilizam software para sua análise é alto, correspondendo a quase 70% dos trabalhos. Quando tratamos de índice para avaliação dos resultados, também encontramos um número parecido a 70% dos trabalhos. Já quando trabalhamos com modelos e mapas este número decresce consideravelmente. Somente 20% das pesquisas trabalham com modelos, aproximadamente 65% trabalham com mapas de localização, enquanto somente 20% apresentam algum tipo de mapa de correlação (gráfico 5).

Gráfico 5: Ferramentas de análise dos resultados

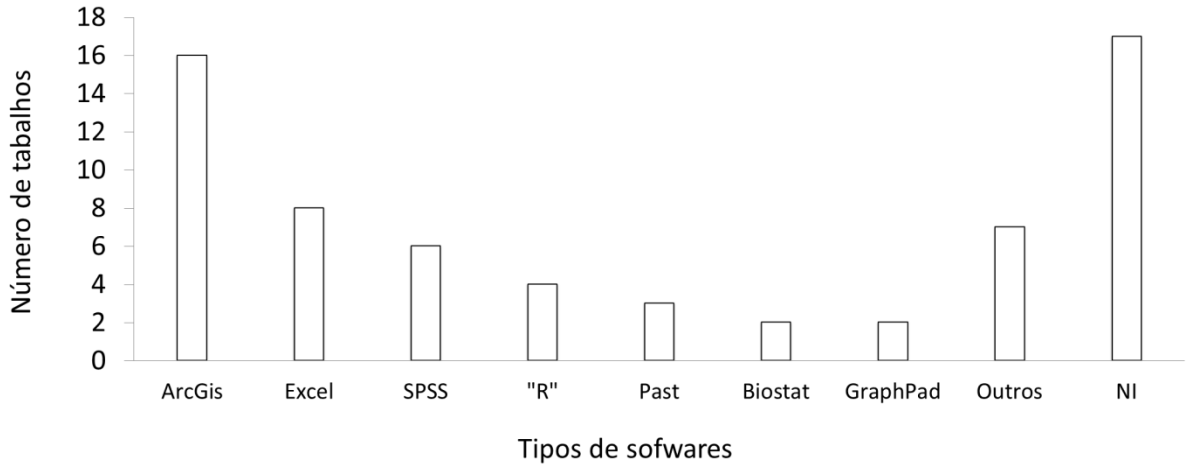


Fonte: Casagrande, B. 2016.

O gráfico 6 aponta os softwares que os pesquisadores estão utilizando neste tipo de pesquisa. Percebemos um número bastante variado de softwares, com predominância do programa de mapeamento ArcGis, que em muitos casos está sendo mais utilizado para elaborar cálculos estatísticos numéricos do que mapas, já que o gráfico 5 demonstra que não temos muitos mapas de correlação. Outro destaque é para os programas SPSS, Past e "R" que estão sendo bastante utilizados nos cálculos estatísticos.

Sendo assim, podemos concluir que, apesar da utilização de softwares de mapeamento, as pesquisas estão produzindo poucos mapas de correlação. Isso pode ser explicado pela baixa participação de geógrafos neste ramo da pesquisa.

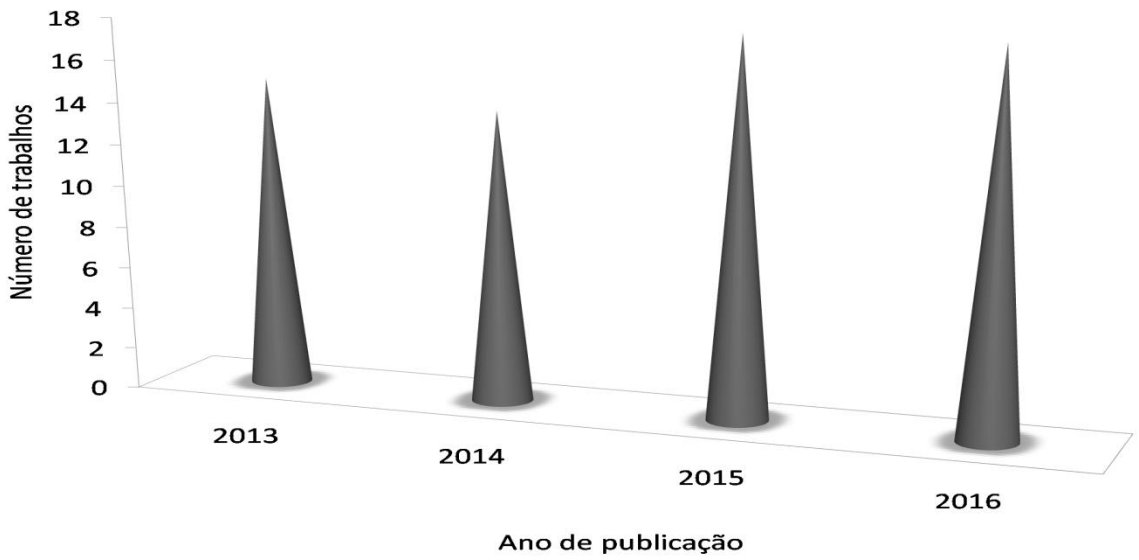
Gráfico 6: Software utilizados nas pesquisas



Fonte: Casagrande, B. 2016.

Quanto ao período de publicação, estamos percebendo um aumento do interesse pela área de pesquisa. Em 2013 e 2014 as pesquisas se mantiveram estáveis, enquanto que em 2015 teve um leve aumento e somente no primeiro semestre de 2016 já superou os números dos anos anteriores (gráfico 7).

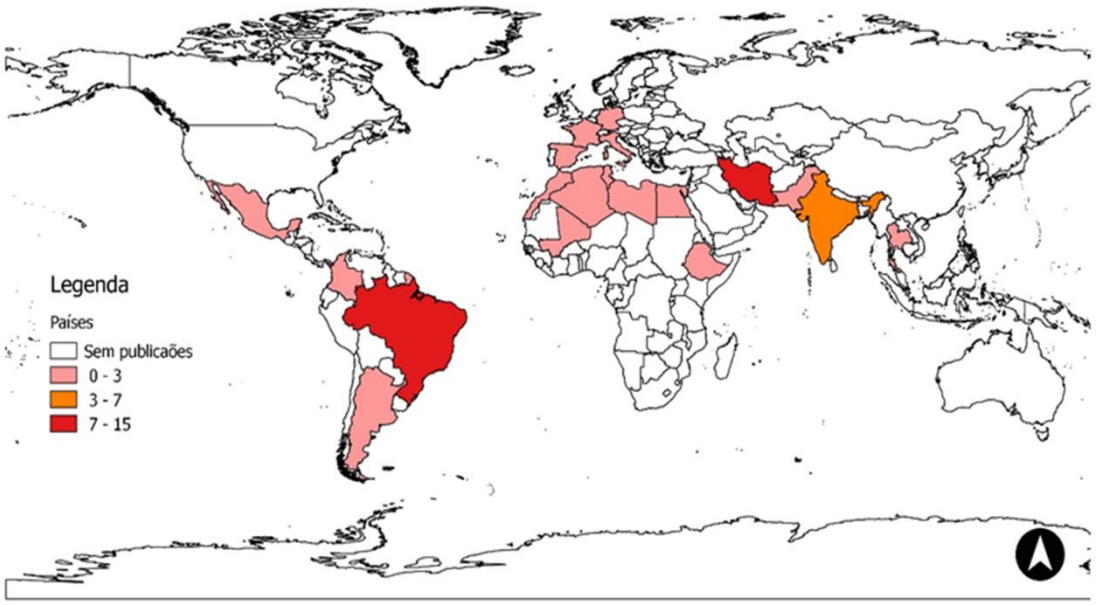
Gráfico 7: Período de publicação.



Fonte: Casagrande, B. 2016.

A figura 28 demonstra os países onde os trabalhos estão sendo realizados. O Brasil é o país pesquisador e pesquisado desta área, com aproximadamente 30% das publicações, o Irá esta em segundo com 15%, índia 10% e Etiópia com 6% dos trabalhos respectivamente, indicando que são os países onde o problema de saúde relacionado às leishmanioses é freqüente e que em alguns casos as pesquisas são realizadas por outros países como os EUA.

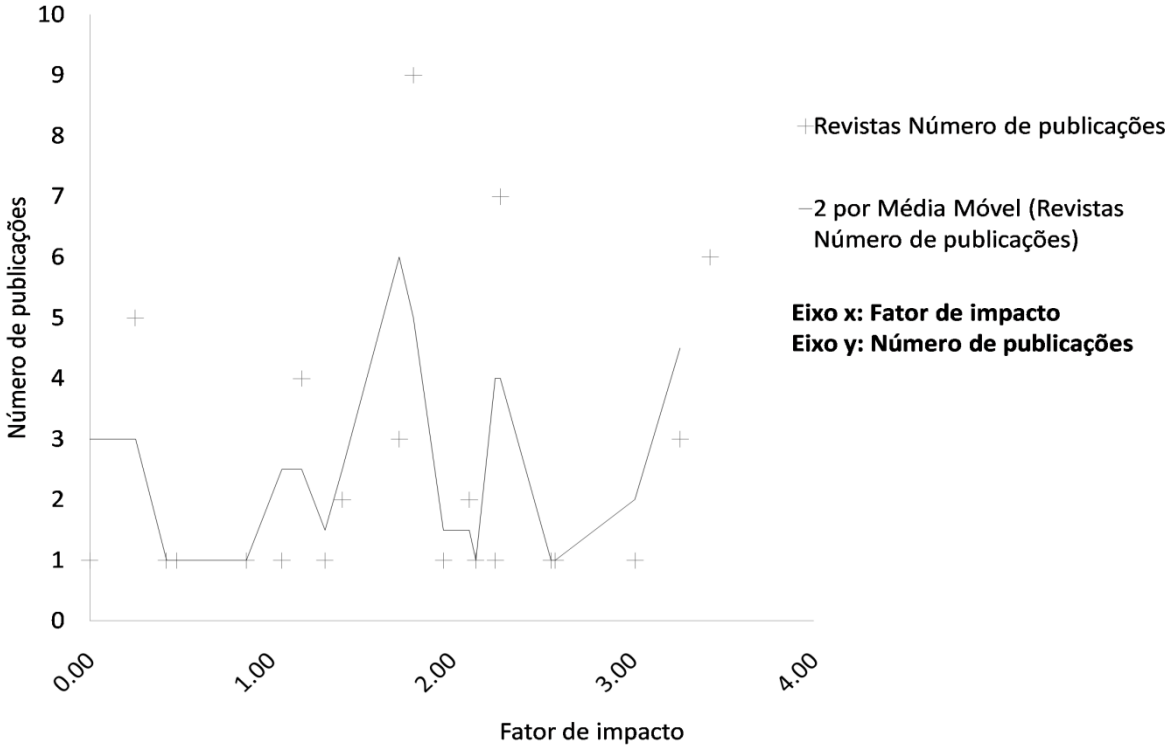
Figura 28: Países onde as pesquisas relacionadas à flebotomíneos e Biogeografia foram desenvolvidas entre 2013 e 2016.



Fonte: Casagrande, B. 2016.

O gráfico 8 demonstra que as publicações nesta área versam em revistas de impacto relativamente baixos (1,5 e 2,0), assim como a revista Memórias do Instituto Oswaldo Cruz que apresentou uma liderança em números de publicações deste tema, com aproximadamente 20% das publicações, seguido pela revista Acta Tropica, Parasit Vectors e Revista do Instituto de Medicina de São Paulo.

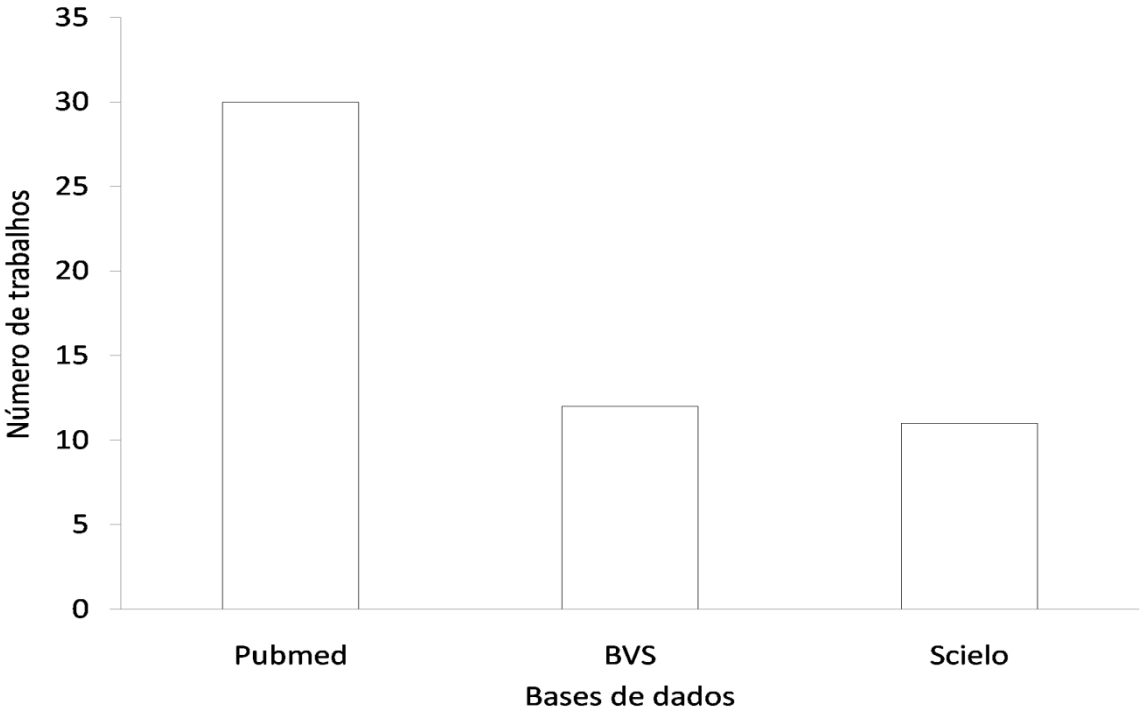
Gráfico 8: Revistas de periódicos



Fonte: Casagrande, B. 2016.

Com relação às bases percebemos que a base Pubmed com o banco NLM possui um expressivo domínio dos artigos referentes ao tema, totalizando aproximadamente 50% do total e as bases do Scielo e BVS com domínio da outra metade dos trabalhos disponíveis (gráfico 9).

Gráfico 9: Bases de periódicos



Fonte: Casagrande, B. 2016.

A revisão sistemática contribuiu para entender que apesar de existir muitos trabalhos que fazem a relação de Biogeografia e flebotomíneos, poucos destes trabalhos trabalham com conceitos biogeográficos e não foi encontrado nenhum trabalho especificamente da Ciência geográfica que faça esta relação.

Os trabalhos geralmente introduzem o assunto discutindo sobre doença ou vetor, com destaque para a doença e uma pequena parte discute o vetor. Na maioria dos trabalhos os autores buscam alguma variável explicativa. Isso explica melhor o processo saúde/doença, mas existem muitos trabalhos que estudam o vetor somente pelo viés entomológico.

Quanto à metodologia dos trabalhos, foi possível observar alguns fatores interessantes. Encontramos três pontos que reforçam nossa pesquisa de doutorado, O primeiro é o grande uso das armadilhas CDC para captura de flebotomíneos e também a maioria utiliza somente um tipo de armadilha para realizar a pesquisa. O segundo é quanto à utilização de tecnologias. Percebemos um grande uso de softwares, mapas de localização e índices de forma geral. Contudo, quando se trata de modelagem e mapas de correlação os trabalhos ainda estão defasados. E o terceiro ponto é a ausência de geógrafos neste tipo de pesquisa.

Os países que mais publicam a respeito do tema são aqueles que apresentam maiores problemas com as doenças transmitidas pelo vetor, inclusive o Brasil, líder nas pesquisas. Quanto aos locais de publicação, foi possível perceber que todas as publicações são em língua inglesa e em revistas de impacto até 3,0. Contudo, percebemos também um grande crescimento das pesquisas nesta área, pois somente os primeiros 5 meses de 2016 já superaram as publicações dos 3 anos anteriores. Das bases de dados utilizadas é possível dizer que a base da Pubmed tem um volume maior de trabalho e com melhor qualidade também.

É importante salientar que os trabalhos sempre estão relacionados à Biogeografia, mas em sua maioria utilizam outra denominação. Isso significa que a Biogeografia está sendo feita em várias áreas, mas que ela está sendo esquecida ou ignorada. Outro apontamento importante é que todos os trabalhos apresentam grande esforço no que tange a espacialização dos vetores, mas poucos apresentam mapas para evidenciar a pesquisa. Muito menos se pode encontrar quando o que se pretende é uma

compreensão mais global da espacialização dos vetores como resultado do processo de produção do espaço geográfico.

Veremos no próximo capítulo, a discussão dos dados obtidos nos levantamentos de campo, considerando os fundamentos do campo de estudo que denominamos de Biogeografia da Saúde.

CAPÍTULO III - CARACTERIZAÇÃO DOS MEIOS GEOGRÁFICOS DO ESTUDO: O ESPAÇO COMO O ACÚMULO DESIGUAL DE TEMPOS.

O levantamento de campo da presente pesquisa foi realizado ao longo de um percurso que coexistem áreas florestais (meio natural), passando por área rural com assentamentos de reforma agrária e fazendas de pecuária extensiva (meio técnico), além de fazendas de agricultura canavieira (meio técnico científico-informacional). Esta configuração em diferentes meios geográficos (meio natural, meio técnico e meio técnico-científico informacional) foi resultado do processo de colonização e ocupação da terra desta região, conforme descrito adiante.

Ditt (2002) diz que em 1942 o Governo do Estado de São Paulo criou a unidade de conservação denominada "Grande Reserva do Pontal do Paranapanema" com intuito de proteger aproximadamente 247.000 hectares de floresta (Decreto Estadual n° 12.279/41). Para Leite (1998), essa "Grande reserva do Pontal do Paranapanema" tinha seu limite ao norte o ribeirão Anhumas, ao sul o rio Paranapanema, a oeste o rio Paraná e a leste o espigão divisor de águas do Paraná-Paranapanema, ribeirão cachoeira do Estreito e Morro do Diabo. O Pontal do Paranapanema vai além do limite da Grande reserva, estendendo-se até o rio do Peixe ao norte e rio Laranja e Ribeirão dos Guachos a leste (LEITE, 1998).

Nas décadas seguintes essa região passou por conflitos fundiários e as áreas da grande floresta foram ocupadas. No início dos anos de 1950 até os anos de 1990, a área foi distribuída para agricultores por ação governamental. Isso reduziu a cobertura florestal da região, substituída principalmente por lavouras e pastagens (LEITE, 1998). Ditt (2002) ressalta que a "Grande Reserva" foi reduzida a 22.000 hectares de floresta, somados a 36.000 hectares do Parque Estadual do Morro do Diabo e mais 2000 hectares

de fragmentos florestais menores espalhados pela região, ou seja, 187.000 hectares foram desflorestados para implantação agropecuária no Pontal do Paranapanema.

Durante 50 a 60 anos a região sofreu uma drástica redução de floresta, levando a uma mudança na paisagem. Ditt (2002) diz que a região se tornou um mosaico formado por áreas de agropecuária e remanescente florestal. Por causa disso, em sua obra, esse autor trabalha com a teoria de Biogeografia de Ilhas de MacArthur e Wilson (1967) para explicar a nova configuração da flora da região, discutindo estas transformações com base nos conceitos de tamanho, isolamento e conectividade dos fragmentos florestais. Neste estudo, pôde constatar que a preservação da biodiversidade só é possível em fragmentos de maior tamanho, mas mesmo assim é necessária a utilização de corredores ecológicos entre os fragmentos para ocorrer à conectividade[12].

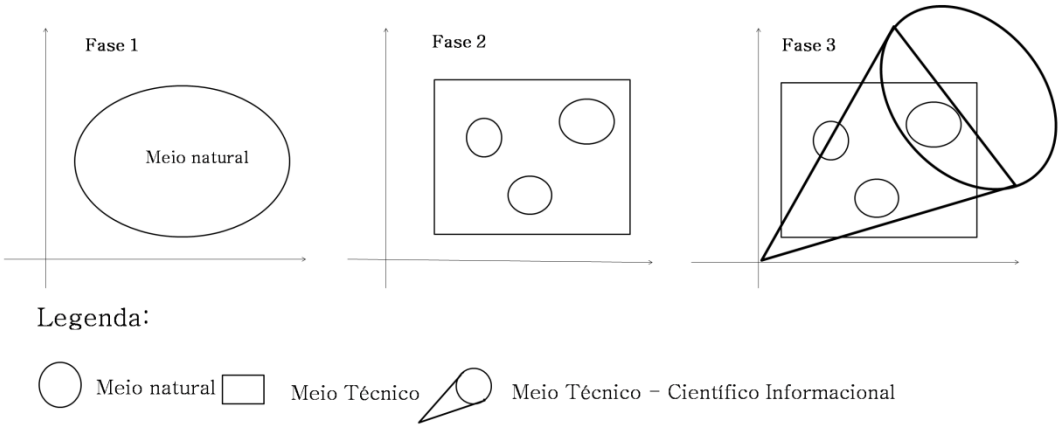
Depois da introdução da atividade canavieira nos anos 2000, as áreas de fragmentos florestais que já estavam perdendo biodiversidade foram ainda mais prejudicadas, pois a cultura canavieira necessita de grandes áreas, e para isso, retirou as pequenas áreas de florestas (Reservas particulares) existentes em meio a pastagens ou outro tipo de cultura (áreas trampolim). Assim, perdeu-se ainda mais a conectividade entre os fragmentos. Além disso, a atividade da monocultura da cana de açúcar necessita muito da utilização de agrotóxicos de alto nível de toxidade, que leva também a perda de biodiversidade.

Hoje, a região é uma matriz que conta com uma pequena parcela preservada, estando sua maior parte concentrada no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), com

[12]Para aprofundar na discussão do conceito de corredores ecológicos, fragmentação florestal e conectividade ver: SANTOS, C. R. – Tese de doutorado: Alternativa metodológica para alocação de corredores ecológicos utilizando modelagem ambiental, 2017.

aproximadamente 34.000 hectares, Unidade de Conservação do Mico - Leão – Preto com 6.677 hectares, isolada em quatro fragmentos como se segue: Água Sumida; 1.199 ha; Ponte Branca 1.306 ha; Tucano 2.115 ha e Santa Maria 2.057 ha, entre outras áreas de reservas particulares, circundadas em sua maior parte por lavoura de cana de açúcar. Neste contexto ainda resistem os assentamentos de reforma agrária, entre outros produtores que diferem da prática de cultivo da cana de açúcar formando um modelo evolutivo hipotético, conforme a figura 29.

Figura 29: Modelo evolutivo hipotético dos meios geográficos no Pontal do Paranapanema.



Organização: Baltazar Casagrande, 2018.

Para a compreensão da distribuição espacial dos flebotomíneos por esses deferentes meios geográficos, foram instaladas armadilhas em 17 pontos de coleta conforme detalhado a seguir.

Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto/Água Sumida

Na Unidade de Conservação Mico-Leão-Preto, fragmento florestal da Água Sumida, foram estabelecidos quatro pontos (Figura 30). O ponto 1 é referente ao interior da mata e os pontos 2, 3 e 4 são nas bordas do fragmento, sendo que, os pontos 2 e 3 fazem divisa com assentamento e o ponto 4 faz divisa com lavoura de cana de açúcar (figuras 30, 31, 32, 33 e 34).

Figura 30: Locais de instalação das armadilhas na Estação Ecológia do Mico-Leão-Preto (Água Sumida).

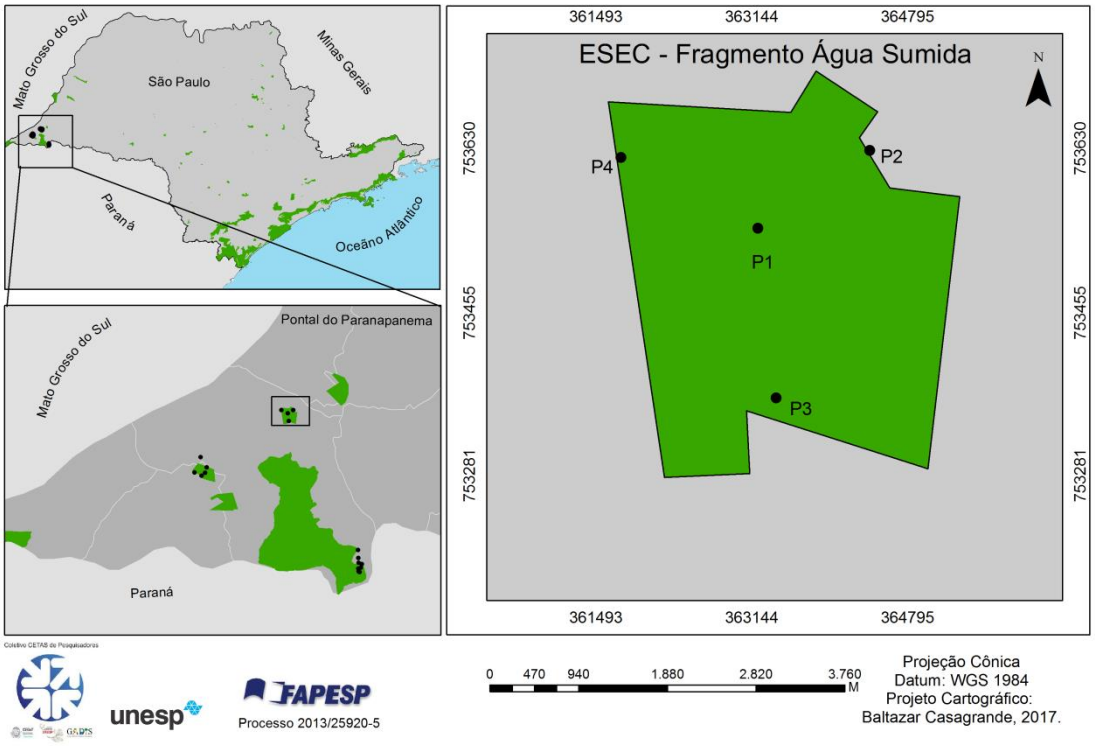


Figura 31: Ponto 1 - Vista parcial da vegetação no interior da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida).

Autor: Maria de Lourdes Trindade Galo, 2014.

Figura 32: Ponto 2 - Vegetação da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida).

Autor: Maria de Lourdes Trindade Galo, 2014.

Figura 33: Ponto 3 - Vegetação da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida).

Autor: Maria de Lourdes Trindade Galo, 2014.

Figura 34: Ponto 3 - Pastagem borda com a Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Água Sumida).

Autor: Maria de Lourdes Trindade Galo, 2014.

Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca)

Na Unidade de Conservação Mico-Leão-Preto, fragmento florestal da Ponte Branca, foram estabelecidos cinco pontos (figura 35). Os pontos 1, 3 e 4 são referentes à bordas do fragmento (figura 36, 37, 38, 39 e 40), sendo o ponto 1 e 3 fazendo borda com áreas de pastagem e o ponto 4 com cana de açúcar. O ponto 2 é referente ao interior de mata e o ponto 5 está localizado no assentamento de Reforma Agrária.

Figura 35: Locais de instalação das armadilhas na Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca).

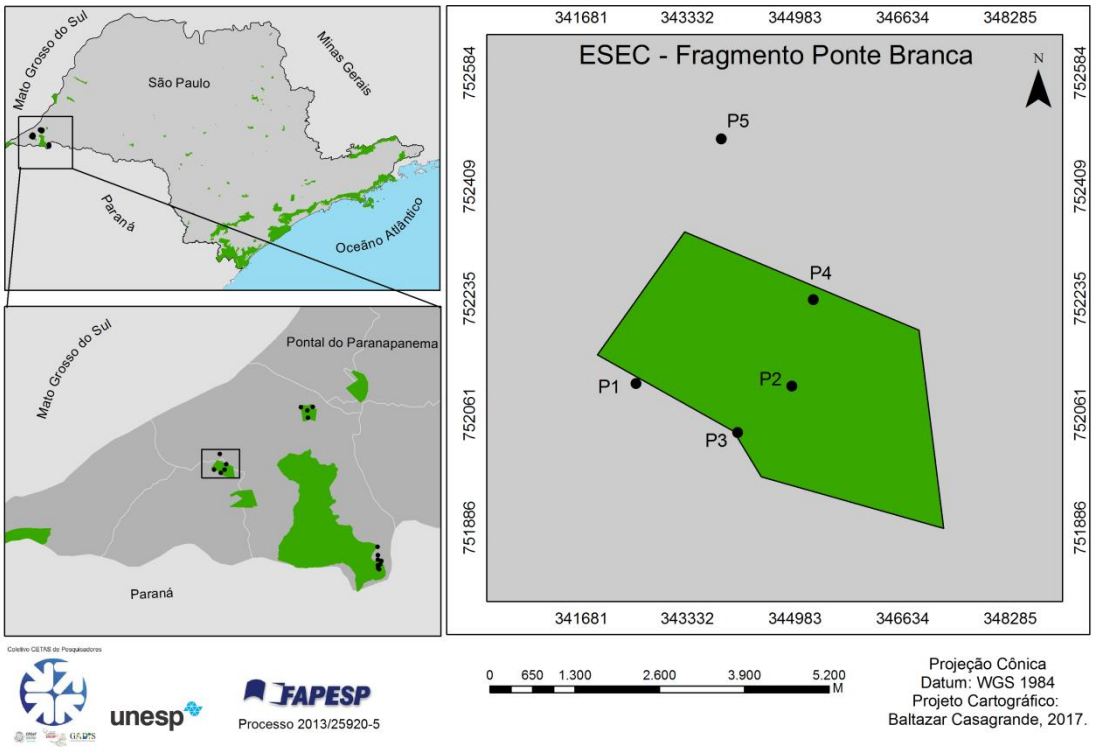


Figura 36: Ponto 2 - Vista parcial da vegetação da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca).

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 37: Ponto 2 - Armadilha instalada no interior da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca), vista da Armadilha CDC.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 38: Ponto 3 - Pastagem próximo a Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca).

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 39: Ponto 4 - Lavoura de cana-de açúcar próximo a Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca).

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

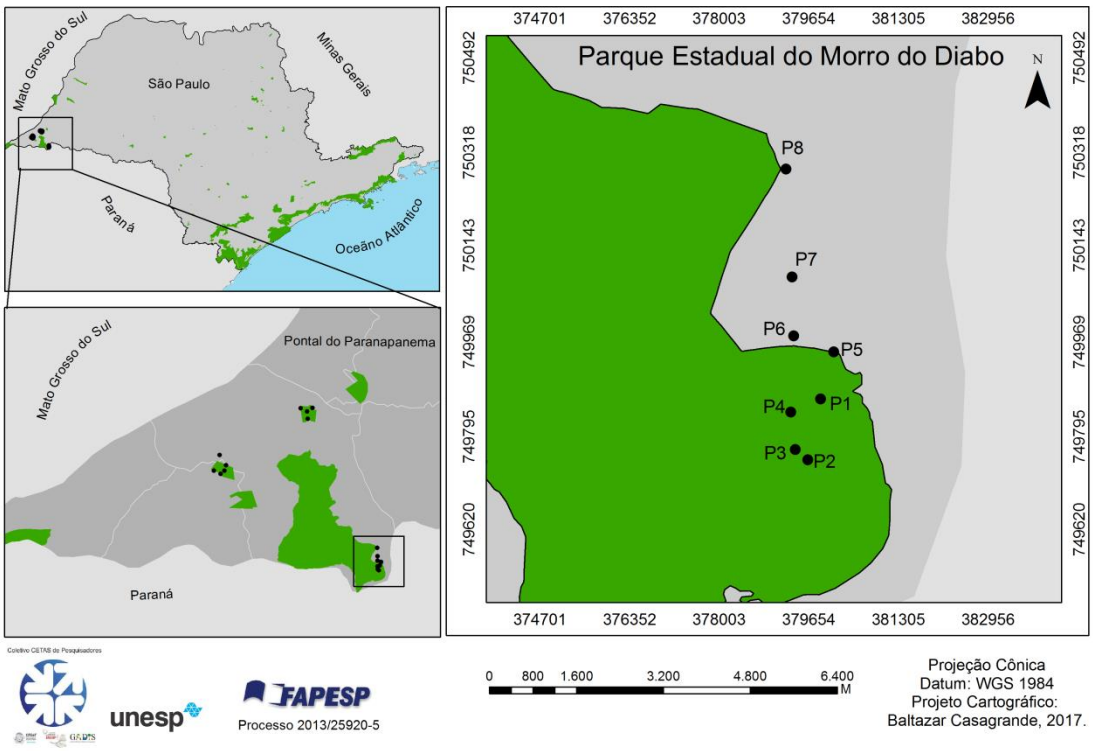
Figura 40: Ponto 5 - Lote de Assentamento de Reforma Agrária próximo a Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Ponte Branca).

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo

Os pontos de coleta de flebotomíneos do PEMD obedeceram a metodologia proposta, sendo levantados dados no interior do parque e em área adjacente. As ortofotos mostram a localização de cada ponto, partindo do centro com um raio de 250 metros contornados por um círculo e as fotografias ilustram melhor os ecótopos estudados (figura 41).

Figura 41: Estações/pontos de coleta no Parque Estadual do Morro do Diabo



Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 01)

O ponto 01 está inserido no interior do PEMD constitui-se de áreas com ausência de mata fechada e também próximo das instalações da sede do PEMD (figura 42). A figura 43 demonstra que existe uma camada de 3 cm de serrapilheira com incorporação no solo advinda do processo de decomposição. Apesar de ser um ponto no interior do parque, o mesmo encontra-se em uma área de floresta baixa. Com arvores de 10 a 18 metros de altura. A diversidade biológica deste ponto é considerada alta, assim como para os pontos 2, 3 e 4. (figura 44 e 45).

Figura 42: Ponto 01 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

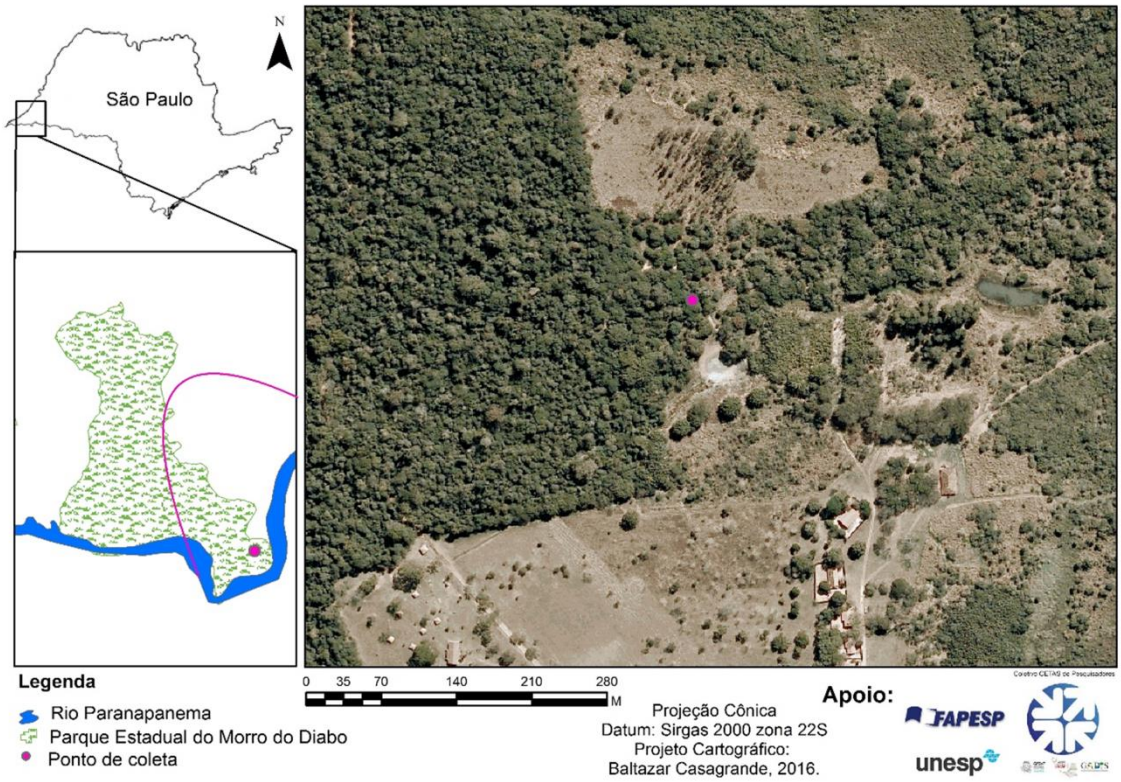


Figura 43: Ponto 01 - Tipo de serrapilheira e incorporação no solo.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 44: Ponto 01 - Vista Panorâmica.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016

Figura 45: Ponto 01 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 02)

O ponto 02 está inserido no interior do PEMD constitui-se de áreas com presença de mata fechada (figura 46). A figura 47 demonstra que existe uma camada superior a 5 cm de serrapilheira com incorporação de matéria orgânica no solo advinda do processo de decomposição. Este ponto encontra-se em uma área de floresta fechada, com arvores de 15 a 30 metros de altura. (figuras 48 e 49).

Figura 46: Ponto 02 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

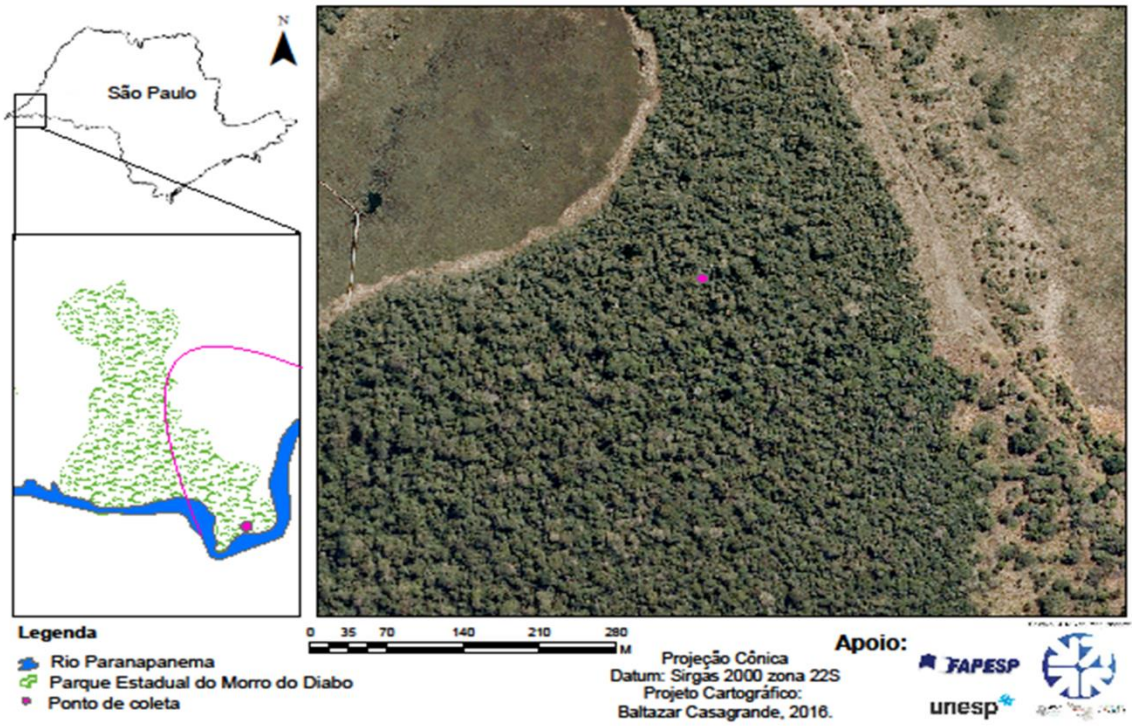


Figura 47: Ponto 02 - Vista da serrapilheira e incorporação com o solo

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 48: Ponto 02 - Vista panorâmica.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 49: Ponto 02 - Vista frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 03)

O ponto 03 está fixado no interior do PEMD, área com presença de mata fechada (figura 50). Assim como no ponto 2 existe uma camada superior a 5 cm de serrapilheira e o solo com incorporação de matéria orgânica advinda do processo de decomposição da serrapilheira (figura 51). Neste ponto o encontra-se em uma área de floresta fechada, com árvores de 10 a 20 metros de altura (figuras 52 e 53).

Figura 50: Ponto 03 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

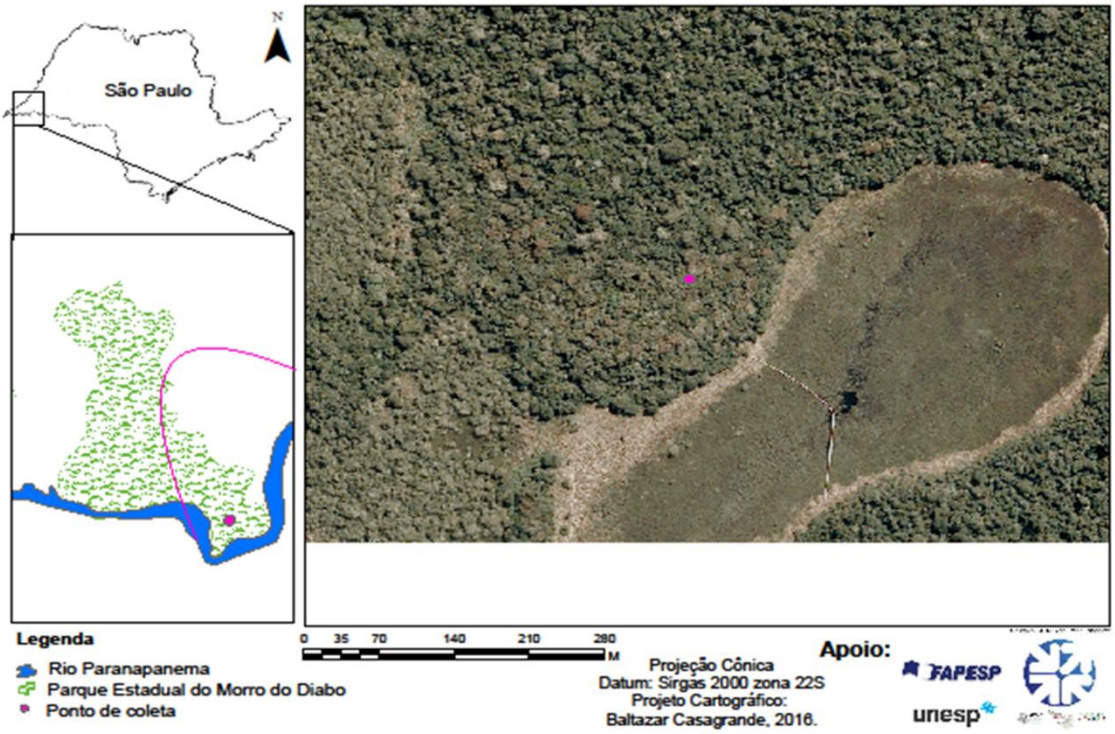


Figura 51: Ponto 03 - Vista da serrapilheira e solo incorporado

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 52: Ponto 03 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 53: Ponto 03 - Vista parcial panorâmica, ponto 3.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 04)

O ponto 04 está inserido no interior do PEMD constitui-se também de área com presença de mata fechada (figura 54). A figura 55 retratam que existe uma camada superior a 5 cm de serrapilheira e solo com incorporação de matéria orgânica advinda do processo de decomposição da serrapilheira. Neste ponto encontra-se em uma área de floresta fechada, com árvores de 10 a 35 metros de altura (figuras 56 e 57).

Figura 54: Ponto 04 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

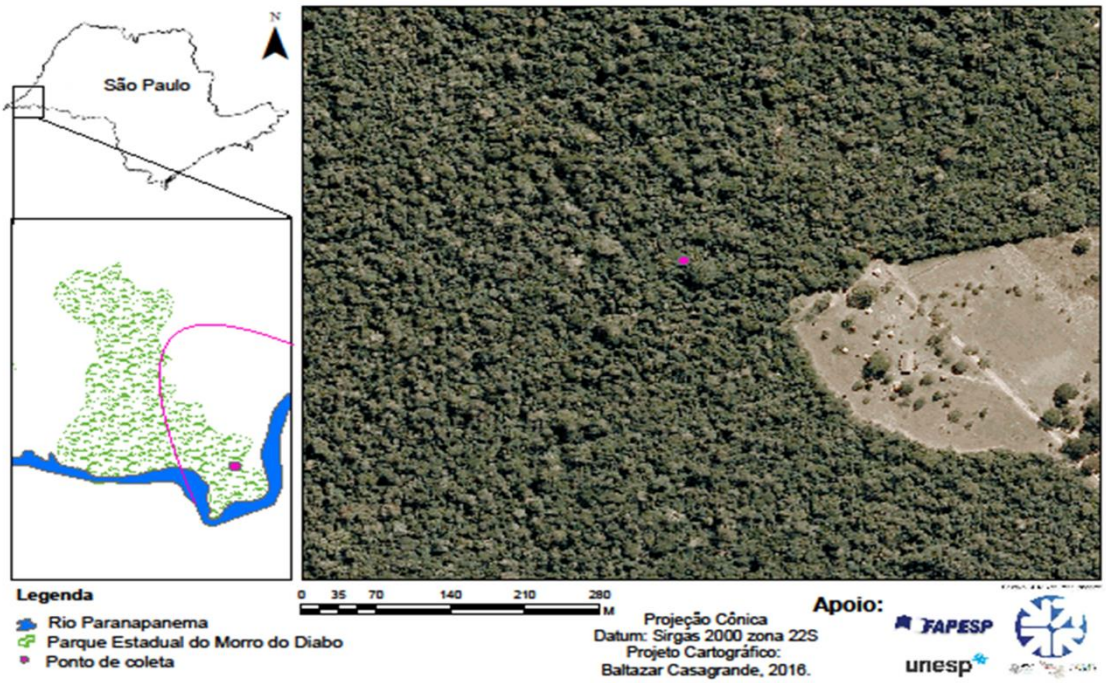


Figura 55: Ponto 04 - Vista serrapilheira e solo

Autor: João Paulo Pimenta, 2016

Figura 56: Ponto 04 - Vista parcial panorâmica.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016

Figura 57: Ponto 04 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 05)

O ponto 05 está localizado na borda do PEMD constitui-se de área com presença de mata aberta em 50% e o restante com uso antrópico (figura 58). A figura 59 registra que existe uma camada de aproximadamente 3 cm de serrapilheira e solo. Neste ponto encontra-se em uma área de floresta, com arvores de 10 a 15 metros de altura, pastagens e mais adiante área de pomar e domicílio (figuras 60 e61).

Figura 58: Ponto 05 - Local de instalação das armadilhas Parque Estadual do Morro do Diabo.

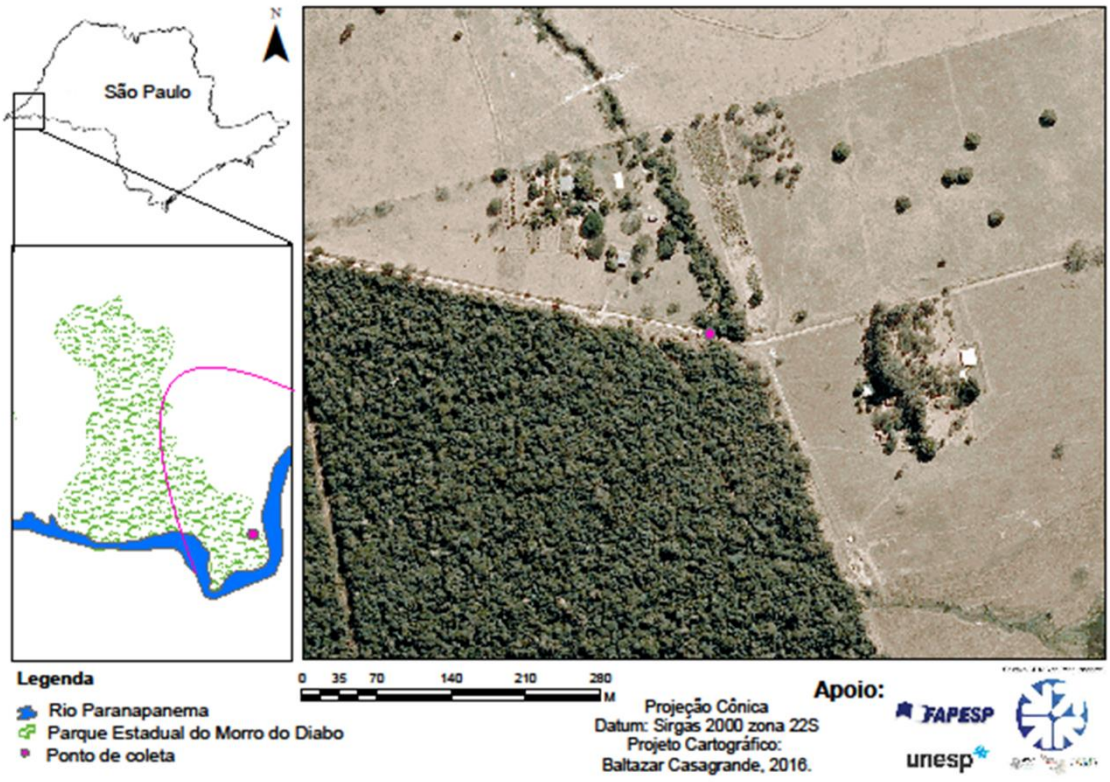
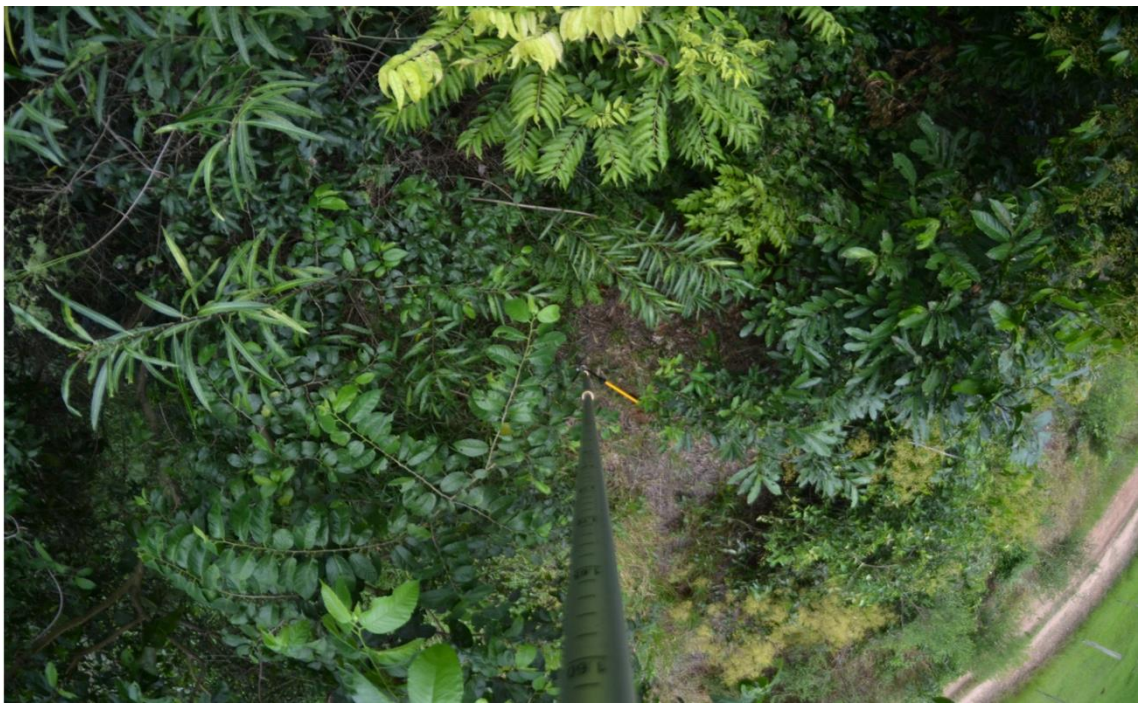


Figura 59: Ponto 05 - Vista da serrapilheira.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016

Figura 60: Ponto 05 - Vista parcial panorâmica.



Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 61: Ponto 05 - Vista parcial frontal, ponto 5.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 06)

O ponto 06 está inserido no bairro Córrego Seco, próximo a borda do PEMD (figura 62). A área é marcada pela presença de árvores frutíferas, como a acerola (*Malpighia punicifolia L.)* e a manga (*Mangifera indica L.)* registradas nas figura 63, 64 e 65. Neste ponto encontra-se a presença de animais domésticos e domicílios, inclusive com presença de um animal da família dos canídeos com forte indicio de manifestação da LTA (figura 66).

Figura 62: Ponto 06 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

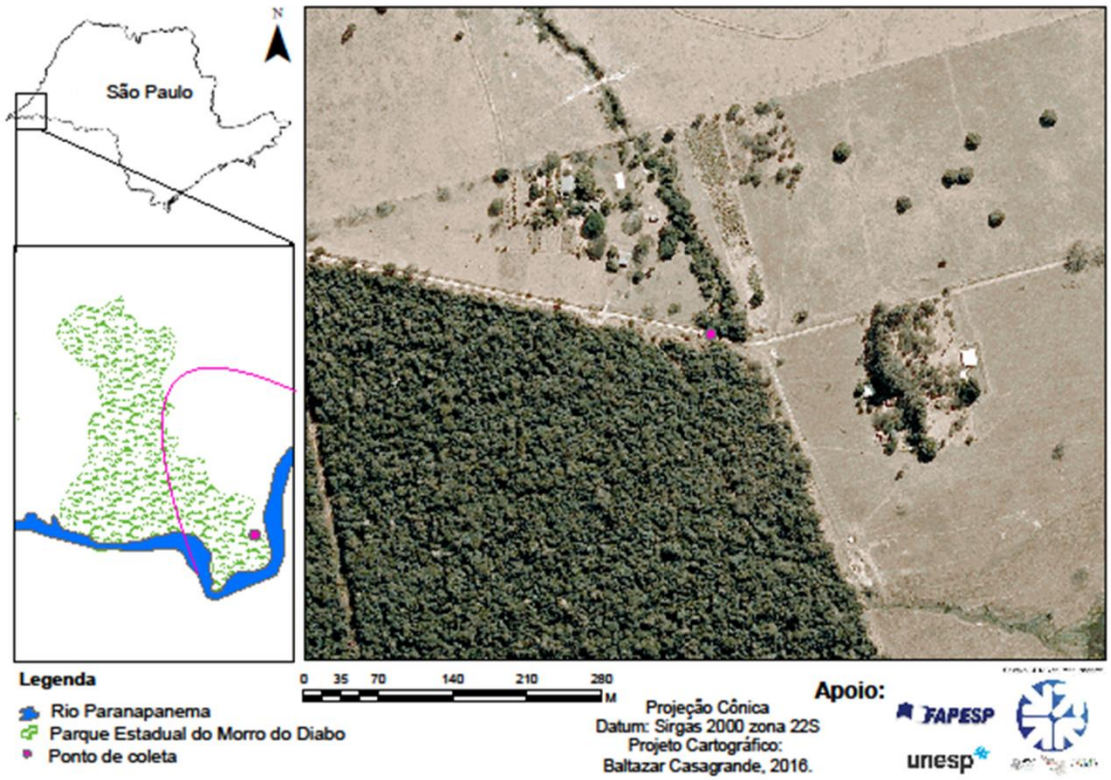


Figura 63: Ponto 06 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 64: Ponto 06 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 65: Ponto 06 - Vista parcial panorâmica.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 66: Ponto 06 - Cão com características marcantes de LTA.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 07)

O ponto 07 está fixado no bairro Córrego Seco, porém mais distante do PEMD (figura 67). Sua área constitui-se pela presença de aves e seus abrigos, assim como domicílios, conforme as figuras 68, 69 e 70). Neste ponto, o principal destaque, é para o sistema alternativo de criação de galinhas (figura 71).

Figura 67: Ponto 07 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

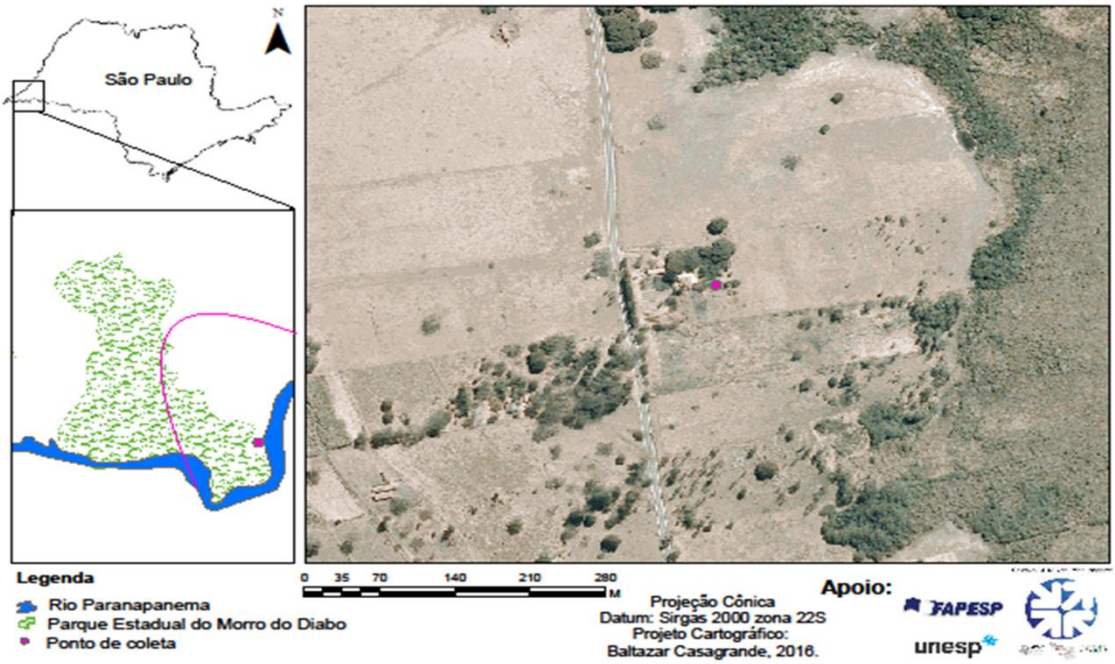


Figura 68: Ponto 07 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

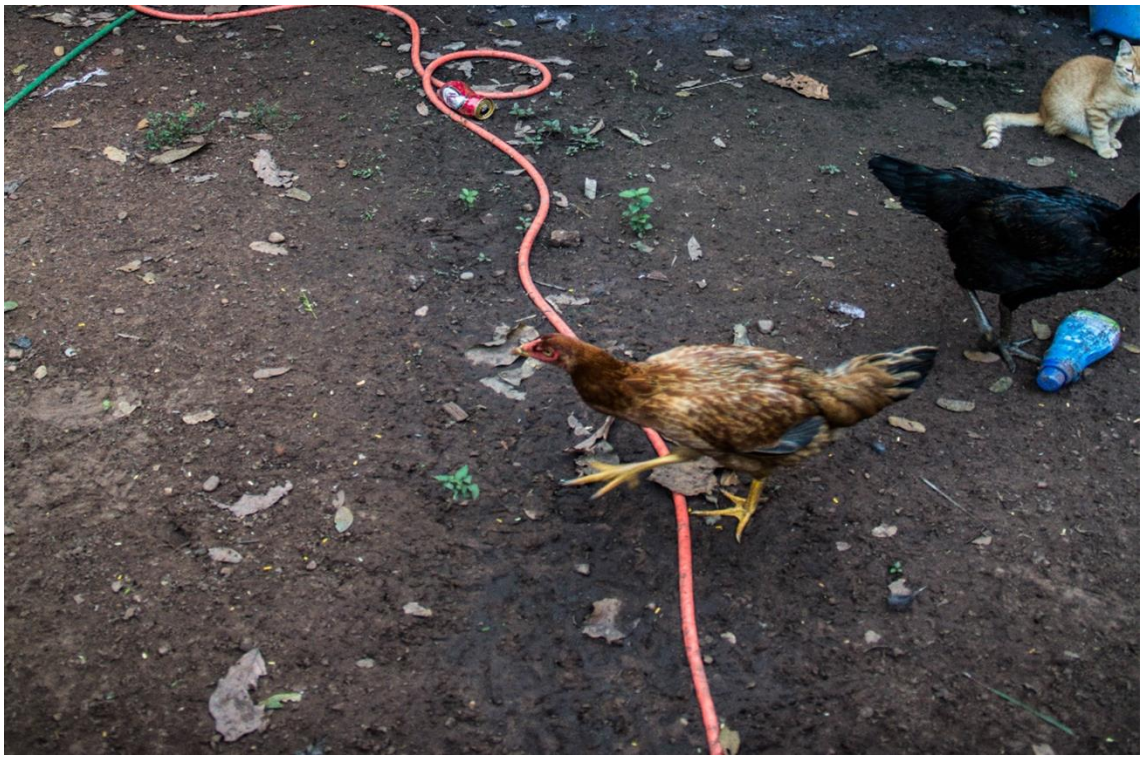
Figura 69: Ponto 07 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 70: Ponto 07 - Vista parcial panorâmica.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

Figura 71: Ponto 07 - Fontes de alimento para os flebotomíneos.



Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Parque Estadual do Morro do Diabo (Ponto 08)

O ponto 08 está inserido no bairro Córrego Seco (figura 72), constitui-se de uma área com presença de domicílio e estábulo, conforme as figuras 73, 74 e 75 registraram. Neste ponto encontra-se também a presença de animais domésticos e a geração de material orgânico proveniente das fezes depositadas nos abrigo, sendo fonte de alimentos para os flebotomíneos.

Figura 72: Ponto 8 - Parque Estadual do Morro do Diabo.

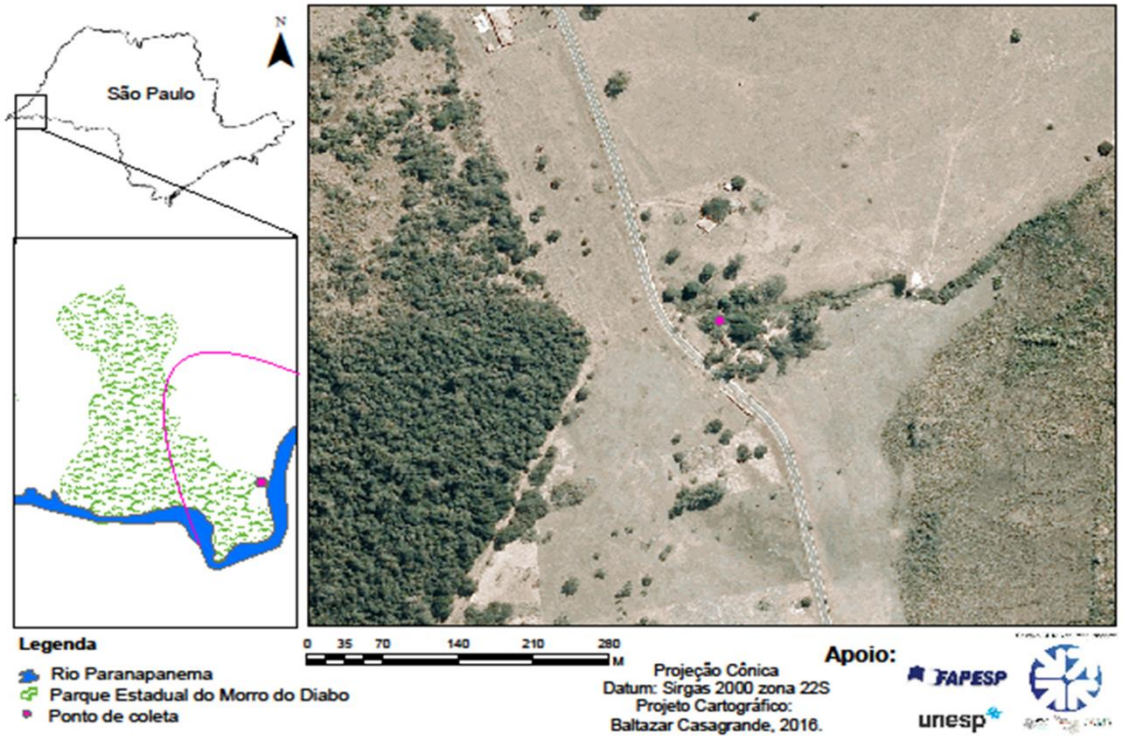


Figura 73: Ponto 8 - Vista parcial frontal.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 74: Ponto 8 - Vista parcial frontal, ponto 8.

Autor: João Paulo Pimenta, 2016.

Figura 75: Ponto 8 - Vista parcial panorâmica.

Autor: Baltazar Casagrande, 2016.

CAPÍTULO IV - BIODIVERSIDADE E A DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA FLEBOTOMÍNEA.

Os seres humanos têm alterado os ecossistemas em todo o mundo, tanto para implantação de vastos plantios agrícolas como para aglomerados urbanos. No caso específico da região do Pontal do Paranapanema, o processo de colonização e atual implantação da atividade canavieira suprimiu a vegetação nativa a ponto de causar forte fragmentação florestal.

A fragmentação florestal diminuiu o *habitat* da espécie e criou barreiras geográficas, resultando numa diminuição do potencial de dispersão e colonização. Além disso, muitas espécies não conseguiram recolonizar os fragmentos isolados, gerando um problema para a auto-regulação da biodiversidade (BIERREGAARD, et al, 1992).

Outro fator a ser destacado é que a divisão das populações em subpopulações tende a torná-las mais vulneráveis a vários fatores, podendo reduzir a quantidade ou extinção de umas e superpopulações de outras. Este é o efeito gargalo[13] discutido por Figueró (2015).

Diante disso, podemos conceituar que a espacialização dos insetos vetores da leishmaniose está diretamente ligada a diversos fatores físicos, biológicos e a ação humana, característicos de diferentes meios geográficos. Para estudar isso devemos abordar a diversidade e a biogeografia deste inseto em cada meio geográfico estudado.

No campo da diversidade iremos tratar essencialmente em nível de diversidade de espécies. Sempre que trabalhamos com este conceito, temos que nos atentar para dividir a diversidade regional e a diversidade de um ecótopo. Desta forma, podemos dividir a diversidade em três tipos: *alfa (α), beta (β) e gama (γ)*. Primeiramente a

[13] O Efeito Gargalo é a redução drástica no tamanho de uma população, afetando sua genética, que mesmo recuperando sua população original a reestruturação genética demorará anos para se recompor.

diversidade α, ou local, corresponde à diversidade dentro de um ecótopo, ou a menor unidade do meio natural daquela comunidade. A segunda é a *diversidade γ*, ou regional, que corresponde a um recorte empírico maior, podendo ser um bioma, continente ou locais isolados. E por último, a *diversidade β* corresponde à diversidade entre *habitats* ou outra variação ambiental qualquer, isto é, mede o quanto a composição de espécies varia de um lugar para outro (WHITTAKER, 1972)

Já no campo da Biogeografia partimos de dois conceitos propostos por Figueró (2015), sendo eles os condicionantes e as relações. Os condicionantes dizem respeito aos fatores físicos e bióticos que favorecem ou limitam a ocorrência da fauna em um determinado local (meio geográfico). As relações dizem respeito ao tempo e ao espaço que se desenvolvem em relação a outros aspectos presentes no Espaço Geográfico.

A preocupação central é com a biodiversidade, que condiciona ou determina a distribuição espacial dos flebótomos (Diptera: Psychodidadae) nos diferentes meios geográficos, e como isso se relaciona com a saúde da população envolvida. Estes aspectos apresentam mudanças no comportamento dos flebotomíneos, podendo sofrer o desaparecimento temporário ou permanente de algumas espécies que tem como seu *habitat* natural áreas florestadas. Porém é preciso considerar algumas espécies que se concentram nas áreas de preservação e outras que se adaptam aos ambientes antropomofizados (FORATTINI, 1973). Nessa tese, as áreas de preservação são denominadas de "meio natural" pelas razões expostas no capitulo III. Os ambientes antropomorfizados podem ser o Meio Técnico e o Meio Técnico-Científico Informacional.

Os vetores das leishmanioses vivem preferencialmente no nível do solo, próximos à vegetação em raízes e/ou troncos de árvores, podendo ser encontrados em tocas de animais. São mais adaptados à lugares com pouca luz, úmidos, sem diferentes estádios sucessionais, apresentando diferentes graus de adequação para o vento e próximos a alimentos (SUCEN, 2016). Além disso, grupos de regeneração, estágios de dispersão e períodos de maturação podem indicar mudanças na composição de plantas ao longo da sucessão florestal e têm influência na diversidade das espécies.

Contudo, de acordo com Forattini (1973), a atuação do ser humano sobre as "áreas naturais" (meio natural) pode levar à degradação, o que influencia negativamente no nicho ecológico dos insetos, principalmente, os flebotomíneos. Isso foi um fato observado neste trabalho, quando comparamos área florestada (meio natural) e área antropizada (meio técnico). Isso porque os efeitos da antropização estão relacionados à penetração de luz solar, intensidade do vento, elevação da temperatura, diminuição da umidade relativa do ar e do solo, aumento da evapotranspiração e maior contato do solo com as gotículas da precipitação.

Como apresentado por Berveglieri, et al. (2016), estádios sucessionais em florestas têm relação com a estrutura vertical das árvores (altura), ou seja, ao longo dos anos, as espécies arbóreas de crescimento tardio atingem a idade madura quando formam o dossel no nível mais alto da floresta, o qual se destaca em relação ao sub-bosque (espécies pioneiras). Assim, a variação de altura de árvore pode ser correlacionada, por exemplo, com estádios pioneiros e maduros.

As tecnologias de sensoriamento remoto e fotogrametria podem ser usadas para essa finalidade de identificar o estado de maturação, uma vez que geralmente regiões de

florestas constituem áreas (meios naturais) com significativa extensão e de difícil acesso para o levantamento de dados em campo. A partir de imagens estereoscópicas, modelos digitais de superfície (MDS) podem ser gerados e, então, a variância das alturas das árvores pode ser calculada para mapear os estádios sucessionais. Aliar o estudo da diversidade de insetos às tecnologias de sensoriamento remoto, segundo Corrêa (2007) e Aparício (2001), pode contribuir para o mapeamento do *habitat* dos vetores, estabelecer relações com as variáveis ambientais e, ainda, possibilitar a análise da diversidade do meio natural. Mais especificamente, com o uso de sensoriamento remoto pode-se identificar tipos de vegetação e monitorar a variabilidade temporal e espacial das características da vegetação. Enfim, com o geoprocessamento, pode-se analisar a distribuição espacial das espécies de insetos.

Desse modo, este estudo investigou a relação entre espécies de flebotomíneos e os estágios de sucessão da floresta (meio natural), os quais são baseados em uma análise de MDS. A hipótese é que áreas maduras podem contribuir para uma maior diversidade de espécies deste inseto. Isto foi verificado neste trabalho e será apresentado nas próximas seções. Como já levantado nos capítulos anteriores, isto evidencia a diferença entre os pontos de observação no meio natural e no meio técnico, conforme a hipótese deste trabalho. Em vista dos aspectos acima, este capítulo trabalhou com os flebotomíneos capturados nos pontos inseridos no do Parque Estadual do Morro do Diabo e também com os coletados nos pontos do entorno do parque.

Flebotomíneos no meio natural: Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto (Fragmentos Água Sumida e Ponte Branca e) e Parque Estadual do Morro do Diabo.

No fragmento da Água Sumida, foram realizadas duas coletas, com 12 armadilhas e 12 horas de captura para cada coleta, resultando em 288 horas de captura (Tabela 2).

Tabela 2: Flebotomíneos encontrados na ESEC – MLP, fragmento Água Sumida, 2014.

Espécies/local	Sexo	P1	P1 (%)	P2	P2 (%)	P3	P3(%)	P4	P4(%)
	♂	2	7.69	1	2.27	-	-	-	-
Psathyromyia aragaoi	♀	1	3.85	-	-	-	-	-	-
	T	3	11.54	1	2.27	-	-	-	-
	♂	5	19.23	26	59.09	2	40.00	-	-
Brumptomyia brumpti	♀	-	-	-	-	-		-	-
	T	5	19.23	26	59.09	2	40.00	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-
Psathyromyia campograndensis	♀	1	3.85	-	-	-	-	-	-
	T	1	3.85	-	-	-	-	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-
Nyssomyia neivai	♀	-	-	-	-	1	20.00	-	-
	T	-	-	-	-	1	20.00	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-
Pintomyia pessoai	♀	-	-	1	2.27	1	20.00	-	-
	T	-	-	1	2.27	1	20.00	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-
Psathyromyia shannoni	♀	1	3.85	1	2.27	-	-	-	-
	T	1	3.85	1	2.27	-	-	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia sp.	♀	16	61.54	15	34.09	1	20.00	-	-
	T	16	61.54	15	34.09	1	20.00	-	-
Total		**26**	**100**	**44**	**100**	**5**	**100**	**0**	**100**

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

No fragmento da Ponte Branca, foram realizadas quatro coletas, com 12 armadilhas e 12 horas de captura para cada coleta, resultando em 576 horas de captura (tabela 3).

Tabela 3: Flebotomíneos encontrados na ESEC – MLP (Ponte Branca), 2014.

Espécies/local	Sexo	P1	P1(%)	P2	P2(%)	P3	P3(%)	P4	P4(%)	P5	P5 (%)
	♂	-	-	-		-	-	-	-	-	-
Psathyromyia aragaoi	♀	-	-	1	7.14	-	-	-	-	-	-
	T	-	-	1	7.14	-	-	-	-	-	-
	♂	4	36.3636	2	14.29	3	20.00	-	-	2	28.571429
Brumptomyia brumpti	♀	-		-	-	-	-	-	-	1	14.285714
	T	4	36.3636	2	14.29	3	20.00	-	-	3	42.857143
	♂	-		1	7.14	-	-	-	-	-	-
Pintomyia christenseni	♀	1	9.09091	7	50.00	3	20.00	2	40	1	14.285714
	T	1	9.09091	8	57.14	3	20.00	2	40	1	14.285714
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pintomyia monticola	♀	-	-	-	-	1	6.67	-	-	-	-
	T	-	-	-	-	1	6.67	-	-	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pintomyia pessoai	♀	1	9.09091	-	-	-	-	-	-	-	-
	T	1	9.09091	-	-	-	-	-	-	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evandromyia edwardsi	♀	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-
	T	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia sp.	♀	3	27.2727	2	14.29	2	13.33	2	40	1	14.285714
	T	3	27.2727	2	14.29	2	13.33	2	40	1	14.285714
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sciopemyia sordellii	♀	2	18.1818	-	-	1	6.67	-	-	1	14.285714
	T	2	18.1818	-	-	1	6.67	-	-	1	14.285714
	♂	-	-	1	7.14	-	-	-	-	-	-
Micropygomyia quinquefer	♀	-	-	-	-	2	13.33	-	-	-	-
	T	-	-	1	7.14	2	13.33	-	-	-	-
	♂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Evandromyia teratodes	♀	-	-	-	-	1	6.67	-	-	1	14.285714
	T	-	-	-	-	1	6.67	-	-	1	14.285714
	♂	-	-	-	-	2	13.33	-	-	-	-
Micropygomyia longipenis	♀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T	-	-	-	-	2	13.33	-	-	-	-
TOTAL		**11**	**100**	**14**	**100**	**15**	**100**	**5**	**100**	**7**	**100**

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

No Parque estadual do Morro do Diabo foram realizadas oito coletas com oito armadilhas e 12 horas de captura para cada coleta, totalizando em 768 horas de captura. Sendo um total de 1632 horas de captura (tabela 4).

Tabela 4: Flebotomíneos encontrados PEMD, 2015.

Espécies/Local	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Brumptomyia cunhai	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Expapillata firmatoi	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psathyromyia lanei	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia mesai	-	-	2	-	-	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Psathyromyia aragaoi	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
Pintomyia pessoai	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	6	4	-	-	-	-
Pintomyia chistenseni	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Migonemyia migonei	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	12	5	-	-	-	-
Nyssomyia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	46	-	-	-	-
Brumptomyia sp.	-	3	-	3	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia brumpti	1	-	4	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-
Nyssomyia neivai	-	12	2	4	3	7	-	5	11	13	67	110	2	-	19	16
Nyssomyia whitmani	-	-	1	1	-	3	7	13	1	3	276	1345	1	1	1	3
TOTAL	**2**	**16**	**10**	**10**	**5**	**11**	**14**	**23**	**15**	**20**	**361**	**1511**	**3**	**1**	**21**	**19**

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

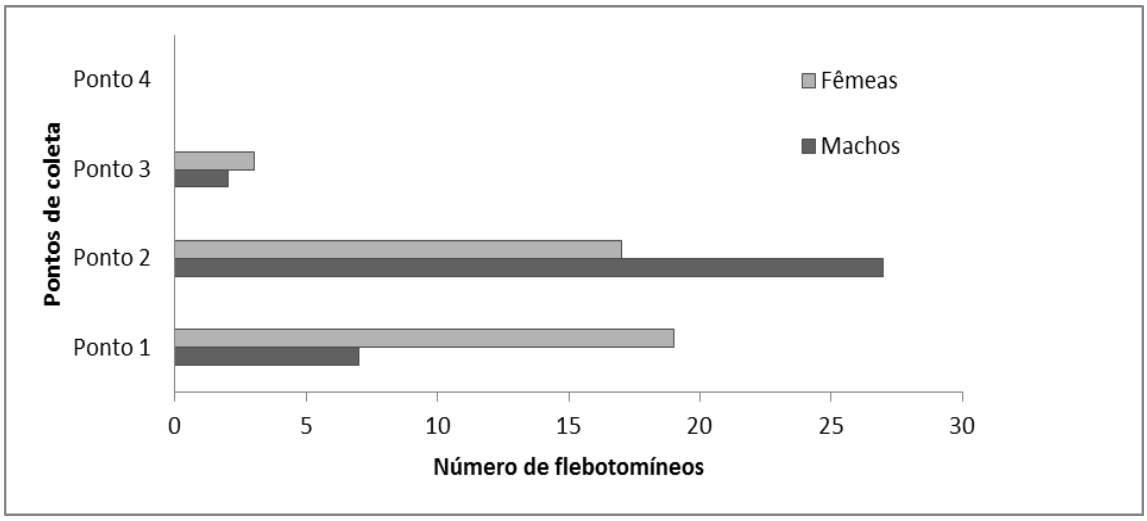
No total foram capturados 2171 exemplares de flebotomíneos distribuídos entre os fragmentos da Estação Ecológica do Mico-Leão-Preto, Água Sumida, 75 exemplares (tabela 2) e Ponte Branca, 52 exemplares (tabela 3) e no estreito de baixo do Parque Estadual do Morro do Diabo, 2044 exemplares (tabelas 2, 3 e 4).

Como já foi mencionado, as capturas foram realizadas de duas maneiras, não sistematizada e sistematizada. A não sistematizada foi realizada na ESEC Mico-Leão-Preto, nos fragmentos da Água Sumida e Ponte Branca e a sistematizada no Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD).

Fragmento Água Sumida

Nas capturas não sistematizadas do fragmento Água Sumida foram encontrados um total de 75 exemplares de flebotomíneos e sete espécies diferentes com equilíbrio tendendo para maior quantidade de fêmeas (tabela 2 e gráfico 10). O ponto 2 situado na Borda do Fragmento com assentamento de reforma agrária é o que apresentou maior número de exemplares e juntamente com o ponto 1 situado no interior do fragmento apresentaram maior diversidade de espécies. O ponto 3 situado na borda do fragmento com pastagem apresentou baixo número de exemplares e também diversidade inferior. Já o ponto 4[14], situado entre a borda do fragmento e o canavial não apresentou fauna de flebótomos (gráficos 11, 12 e 13).

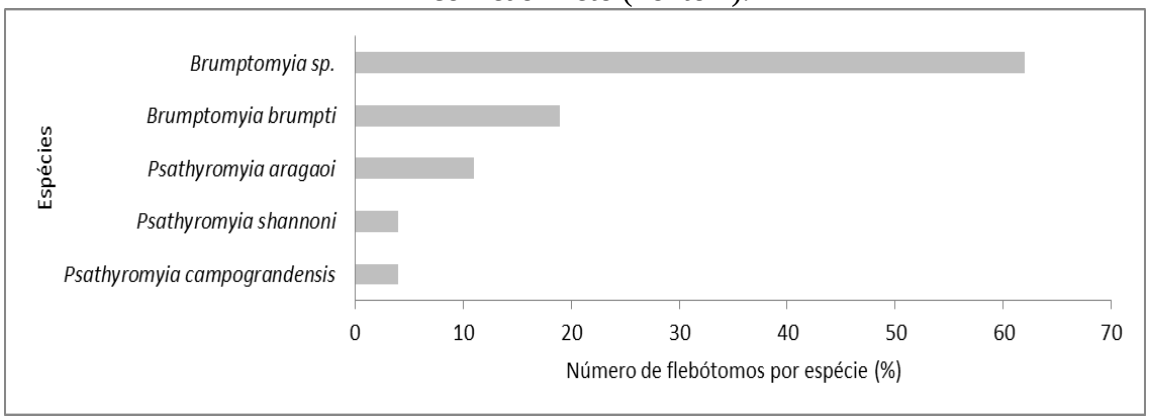
Gráfico 10: Flebotomíneos capturados nos fragmentos ESEC Mico-Leão-Preto/Água Sumida.



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

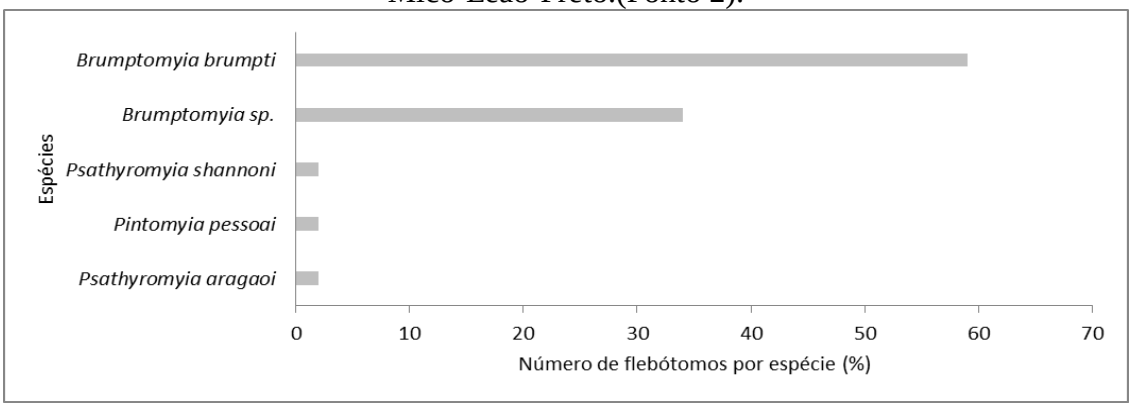
[14] Obs: Não foi capturado nenhum exemplar de flebótomo.

Gráfico 11:- Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Água Sumida/ESEC Mico-Leão-Preto (Ponto 1).



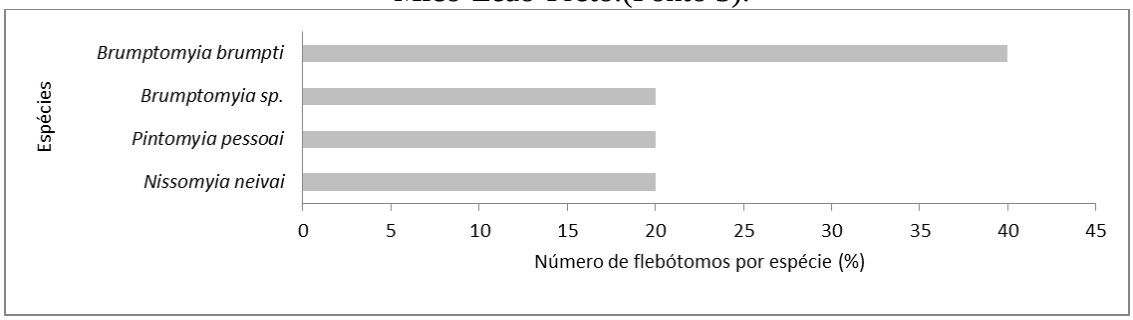
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 12:- Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Água Sumida/ESEC Mico-Leão-Preto.(Ponto 2).



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 13:- Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Água Sumida/ESEC Mico-Leão-Preto.(Ponto 3).

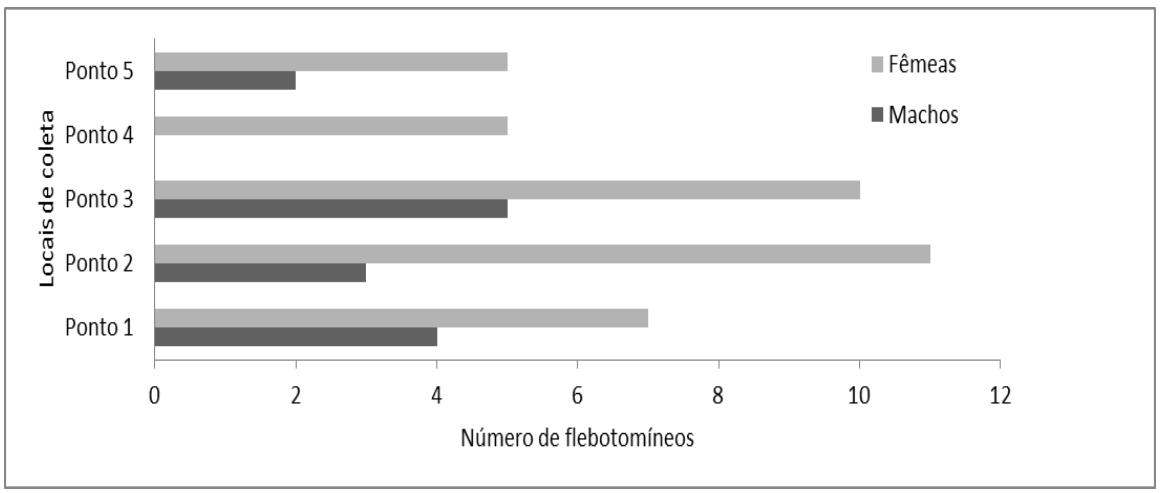


Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017

Fragmento Ponte Branca:

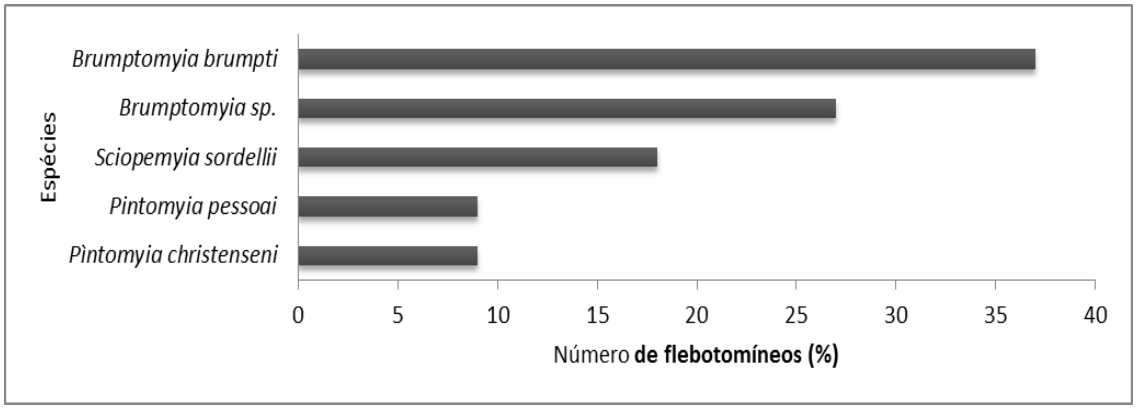
No fragmento da Ponte Branca foram encontrados um total de 52 exemplares de flebotomíneos e 11 espécies diferentes, sendo a maior quantidade de fêmeas (tabela 3 e gráfico 14). O ponto 3, que está inserido entre a borda do fragmento e a pastagem de uma fazenda bem preservada é o que apresenta maior número absoluto de insetos (15), valor relativamente baixo, mas com uma diversidade de espécies muito alta, apresentando 8 espécies das 11 encontradas no fragmento. Outro destaque é para o ponto 4, que está entre a borda do fragmento e a lavoura de cana, e que apresentou apenas 5 exemplares de flebótomos e uma diversidade baixa de espécies em relação aos demais pontos. No ponto 2, centro da floresta, foi capturado 14 exemplares com cinco espécies diferentes. E no ponto 5, situado no assentamento de reforma agrária, foram encontrados 7 exemplares de flebótomos com cinco espécies diferentes (gráficos 15, 16, 17, 18, 19).

Gráfico 14: Espécies de flebotomíneos capturados no fragmento Ponte Branca da ESEC Mico-Leão-Preto.



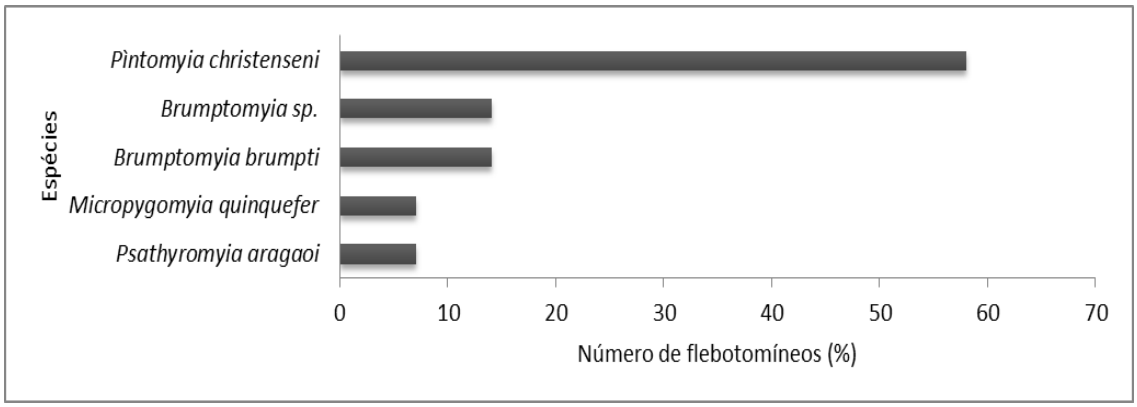
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017

Gráfico 15: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 1.



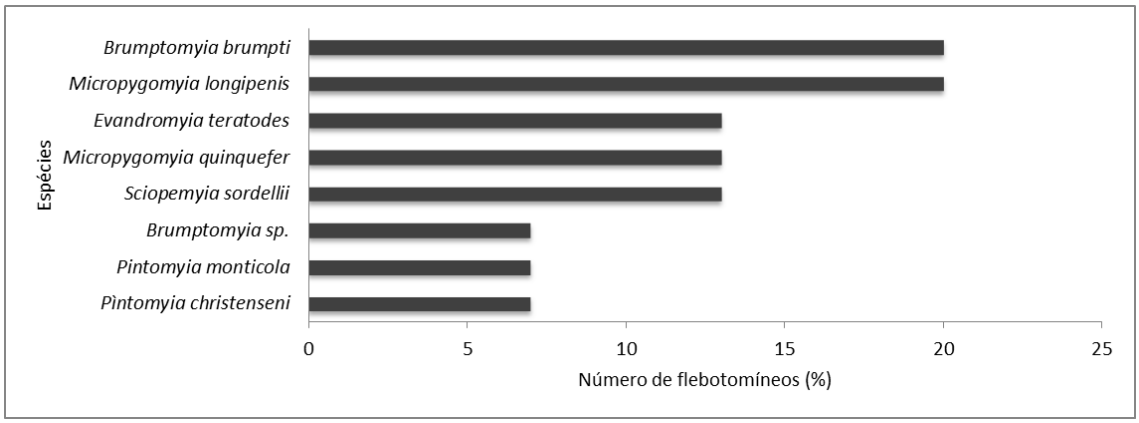
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017

Gráfico 16: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 2



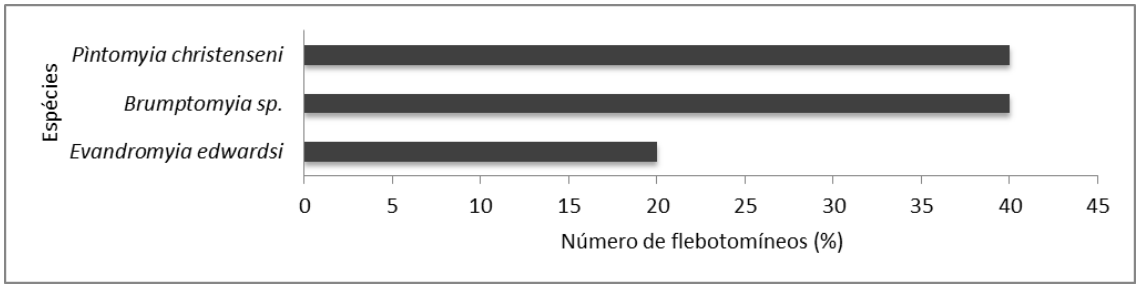
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 17: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 3



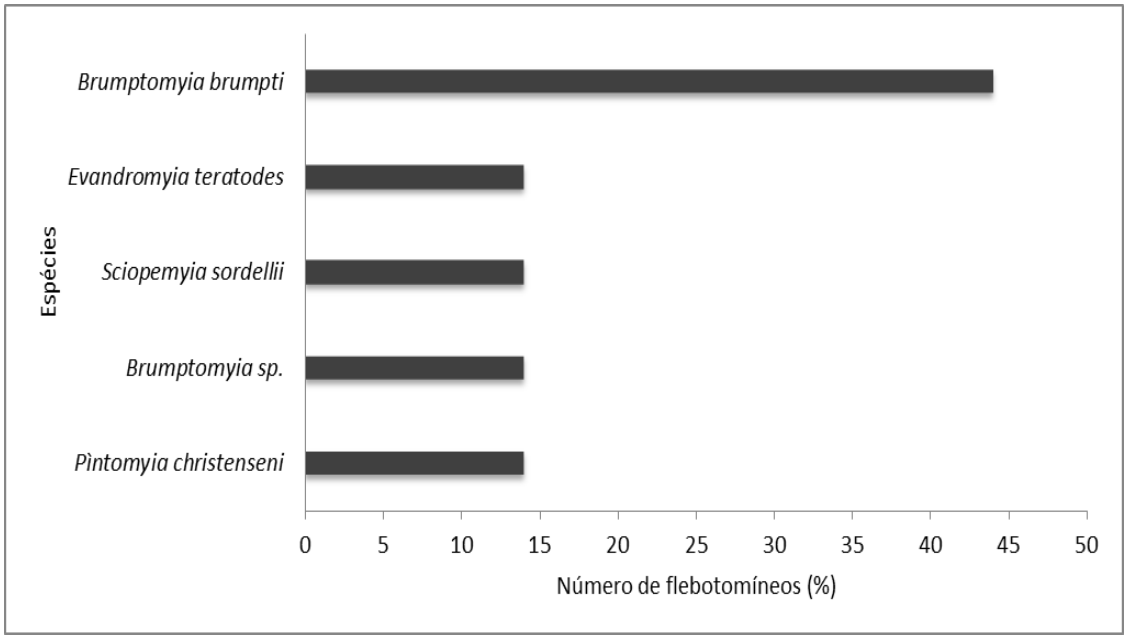
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017

Gráfico 18: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 4



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 19: Espécies de flebótomos encontrados no Fragmento Ponte Branca/ESEC Mico-Leão-Preto, Ponto 5

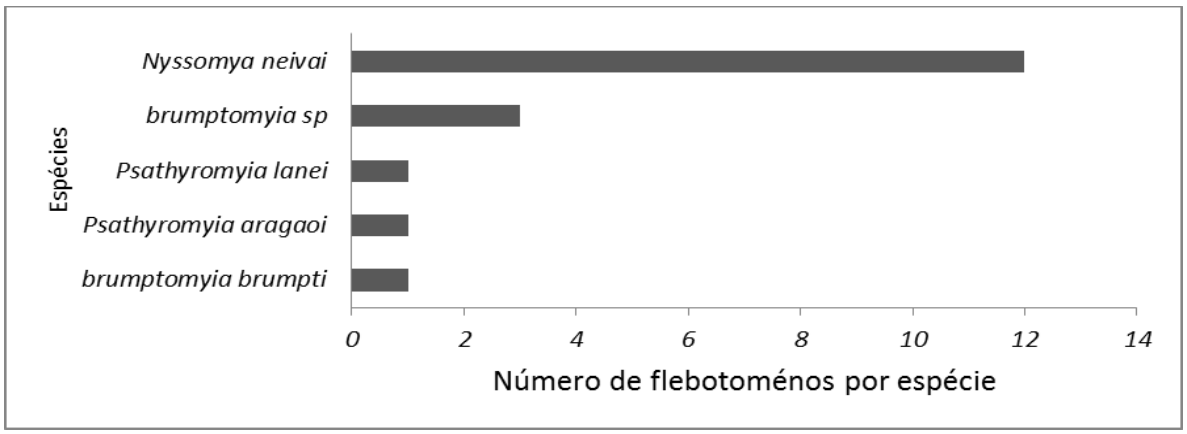


Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Parque Estadual do Morro do Diabo:

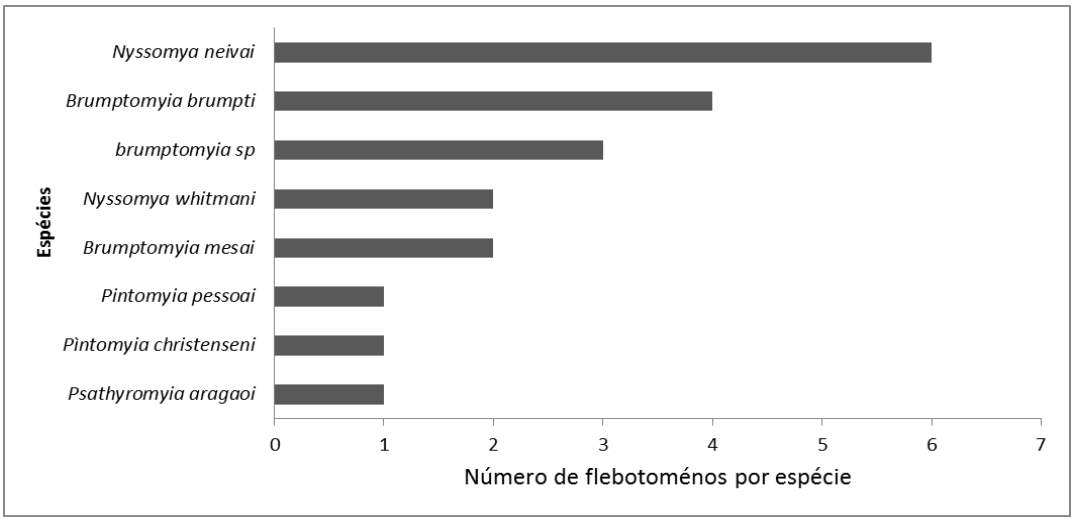
Nas coletas sistematizadas no PEMD, o número de flebótomos é superior aos dos fragmentos, contudo o número de capturas também é superior. No PEMD foram capturados 2042 exemplares de flebótomos divididos em 13 espécies diferentes (tabela 3). O destaque é para o ponto 06, situado em área de pomar com presença de mangueira e aceroleira, (existe também neste local galinheiro e residência). Neste ponto temos 91, 67% dos flebótomos capturados no PEMD. Outro destaque é para o Ponto 4 que está situado em local de floresta madura, com condições ambientais naturais e que apresentou baixa quantidade absoluta do vetor, mas com maior diversidade em relação aos demais pontos dos gráficos 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27.

Gráfico 20: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 01).



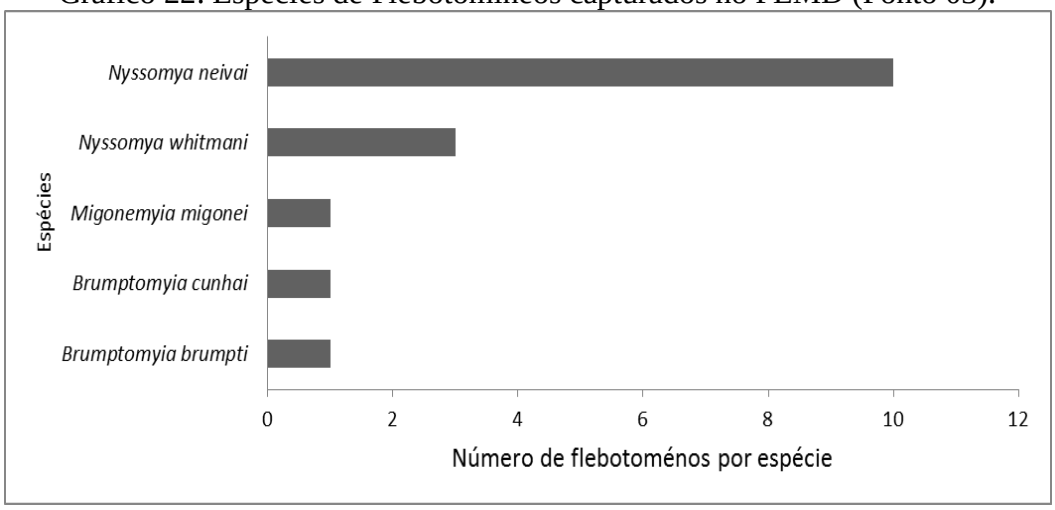
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 21: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 02).



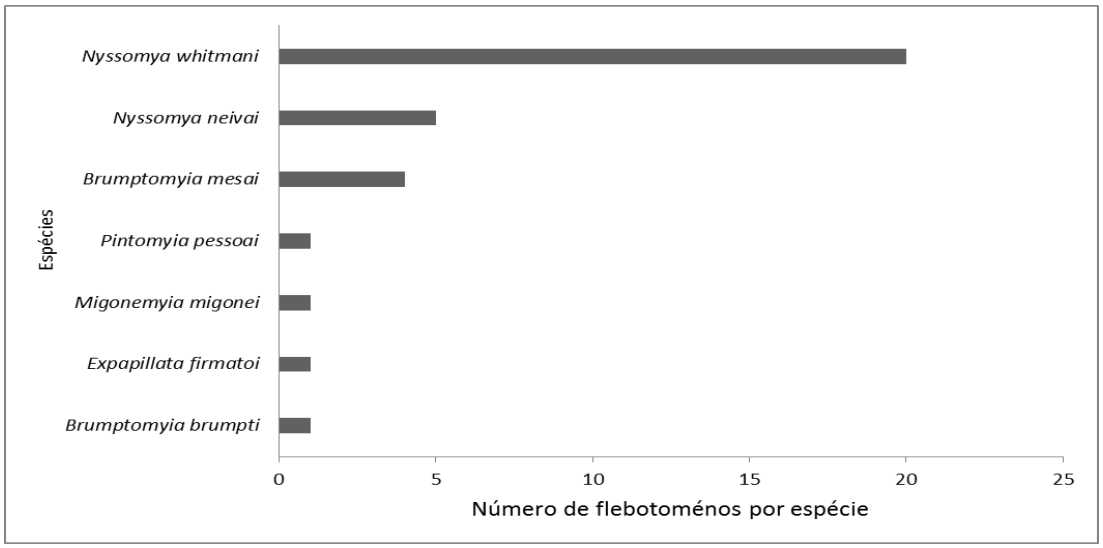
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 22: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 03).



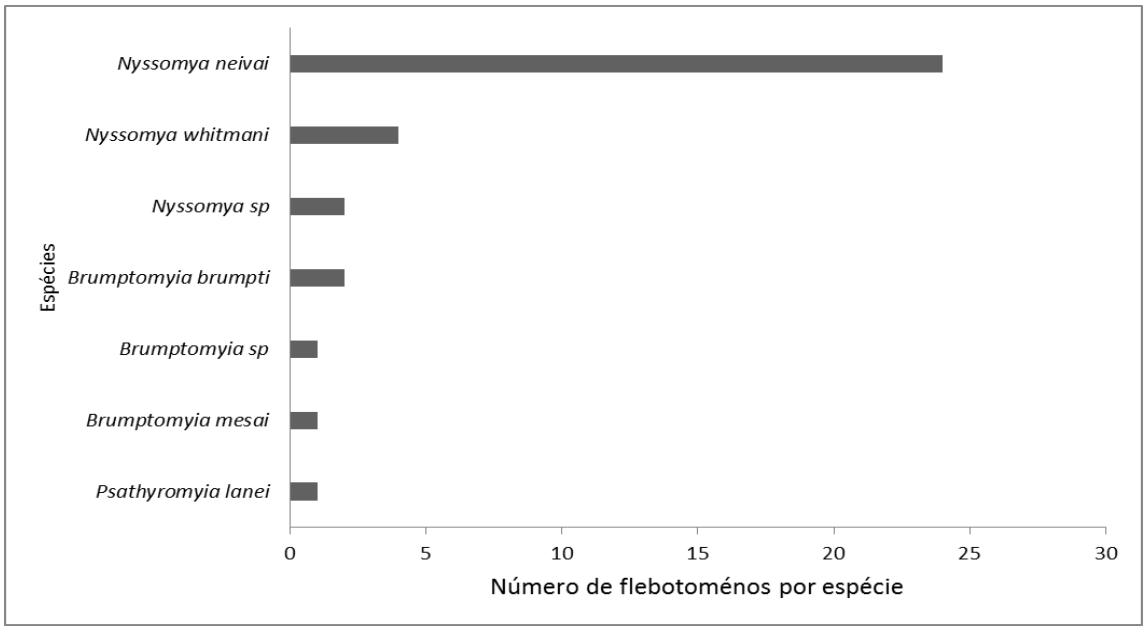
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 23: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 04).



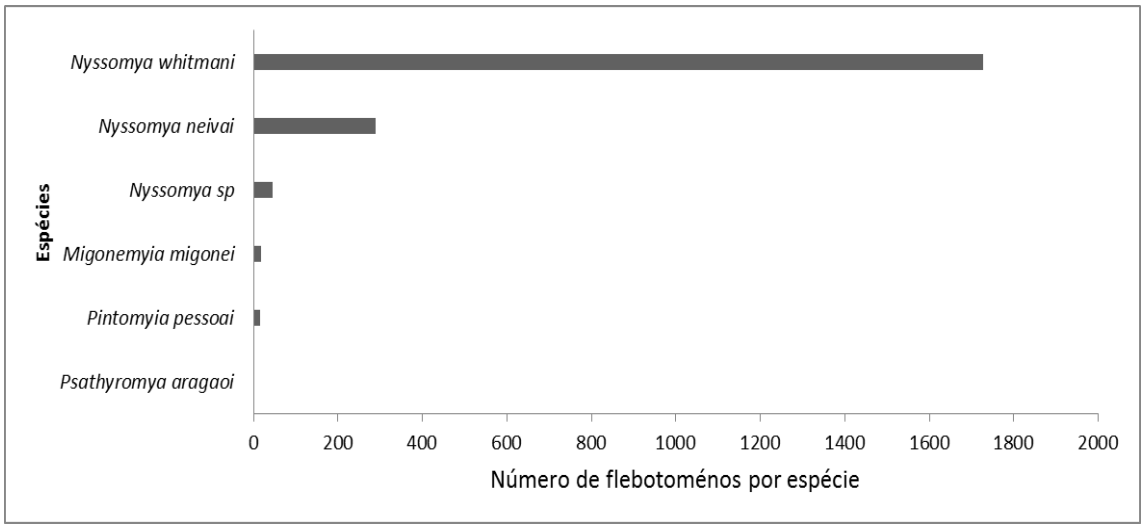
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 24: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 05).



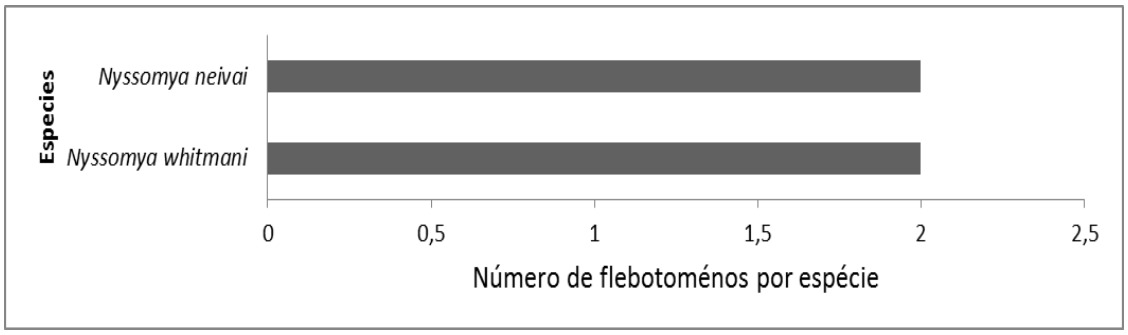
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 25: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 06).



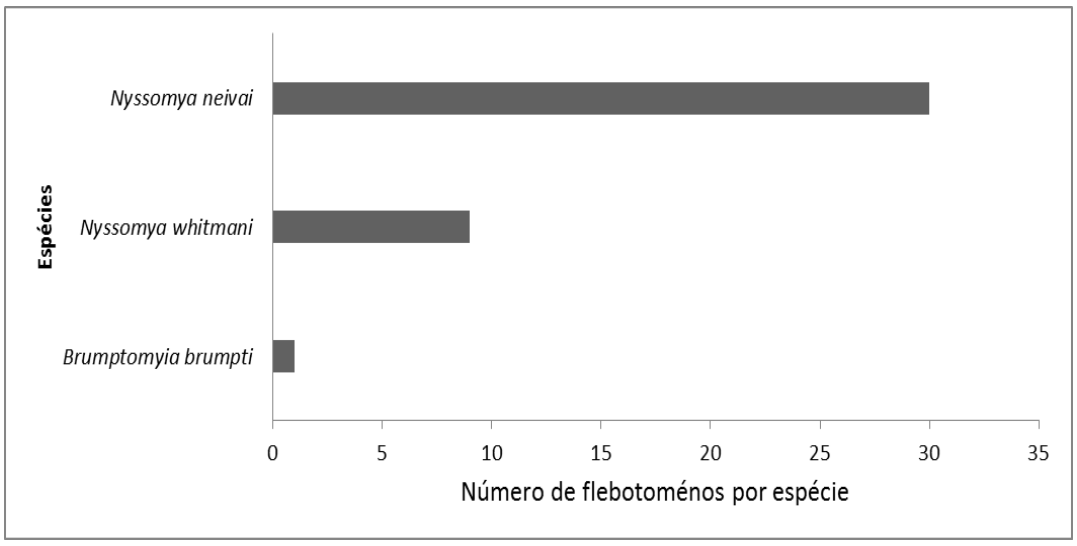
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 26: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 07).



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

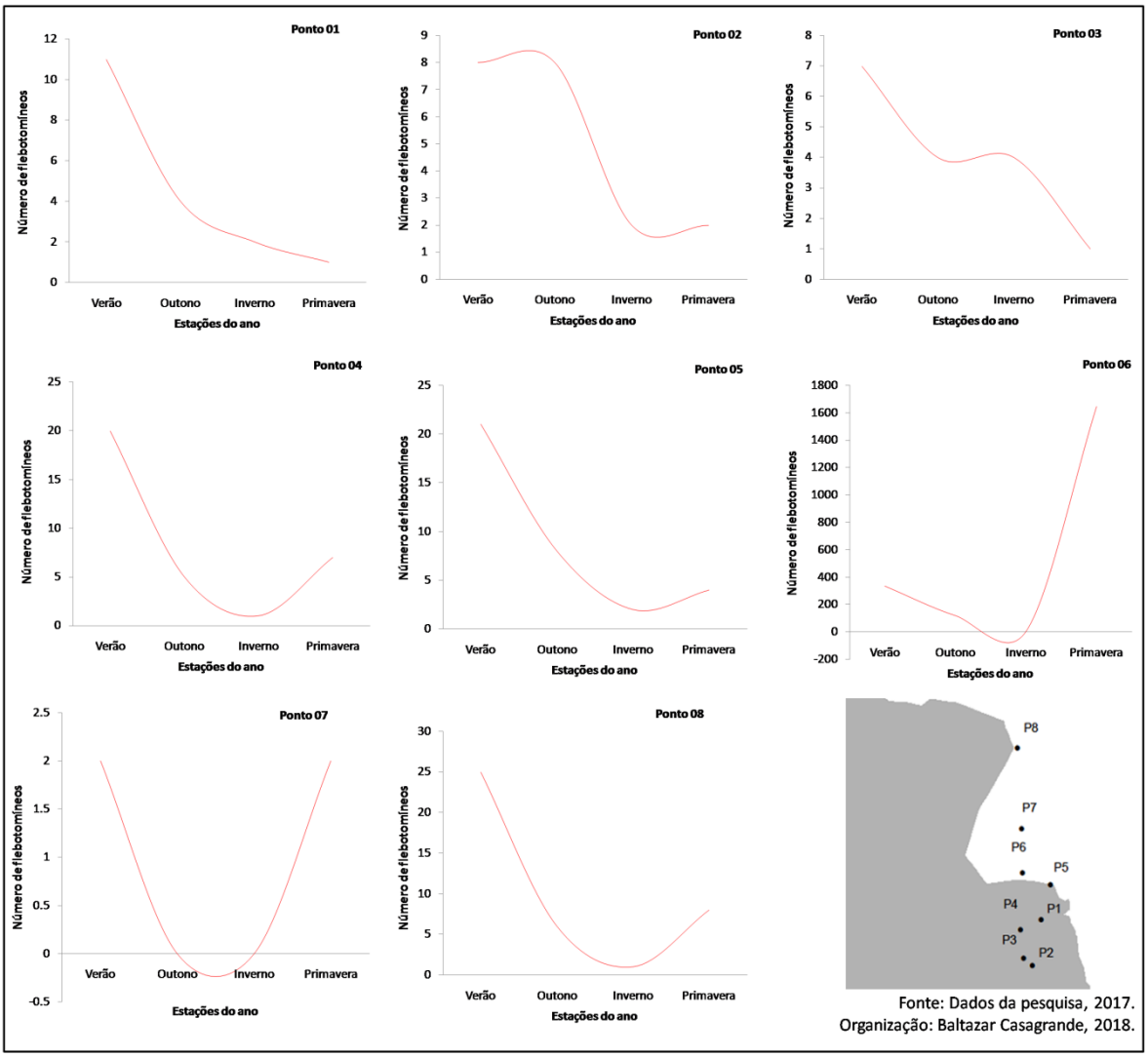
Gráfico 27: Espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD (Ponto 08).



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

É notório que os pontos 01, 02, 03 e 04 apresentam maiores diversidades do vetor e com equilíbrio em relação ao número de insetos, enquanto que os pontos 05, 06, 07 e 08 têm menor diversidade de flebótomos e ainda com um desequilíbrio muito grande no número absoluto de insetos de ponto para ponto. Isto é mais bem evidenciado quando dividimos os dados por estação do ano, gráfico 28.

Gráfico 28: Flebotomíneos capturados no PEMD por estação do ano

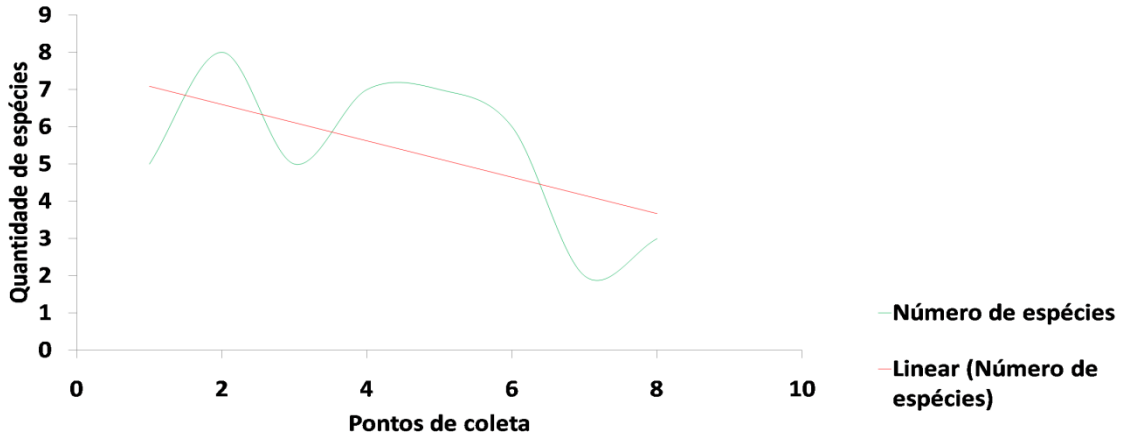


Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Com relação às espécies temos entre duas e oito espécies diferentes habitando o mesmo local e que na maioria dos pontos existe a predominância da *Nyssomya neivai* e a segunda a dominar o *habitat* é a *Nyssomya whitmani*, sendo que no ponto 06, onde tem a maior quantidade absoluta de flebótomos a predominante é a *Nyssomya whitmani* (Tabela 4).

O gráfico 28 evidencia que no verão obtivemos um maior número de insetos vetores, mas que no ponto 06, novamente temos uma diferença em relação aos demais ecótopos, onde apresenta maior número de flebótomos na primavera. Estes dados são importantes, tanto em escala temporal como espacial e carece de maiores análises para demonstrarem, de fato, o que significa o dado para a ecologia do inseto.

Gráfico 29: Número de espécies de Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta.

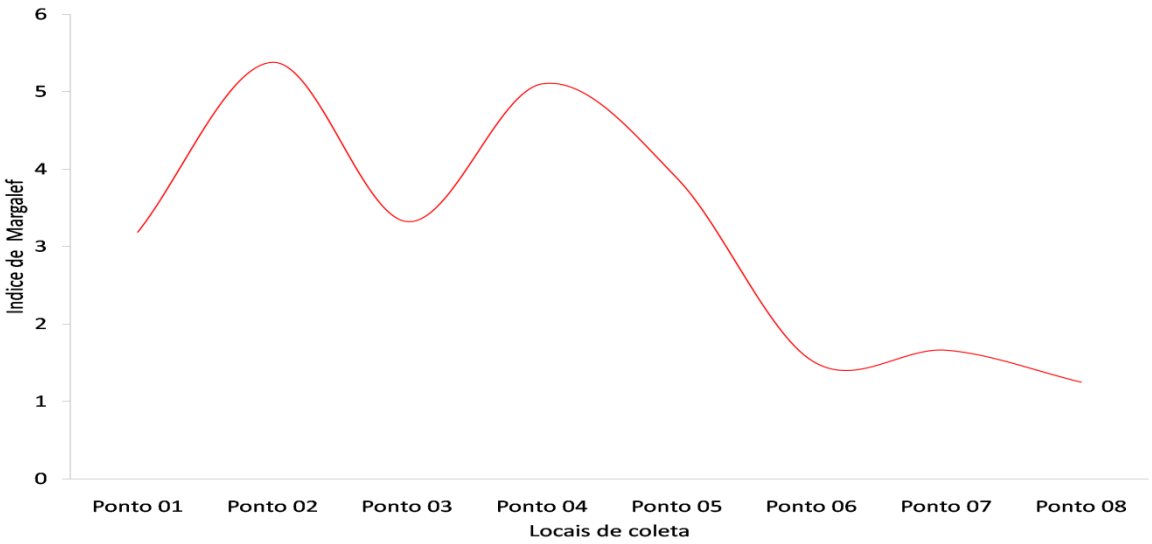


Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Daí, com estas análises realizadas, começou-se a desenhar o comportamento da espacialização dos flebotomíneos. Vejamos a quantidade absoluta de espécies e ainda no gráficos 29, com os índices de diversidade, dominância, equitabilidade e riqueza que

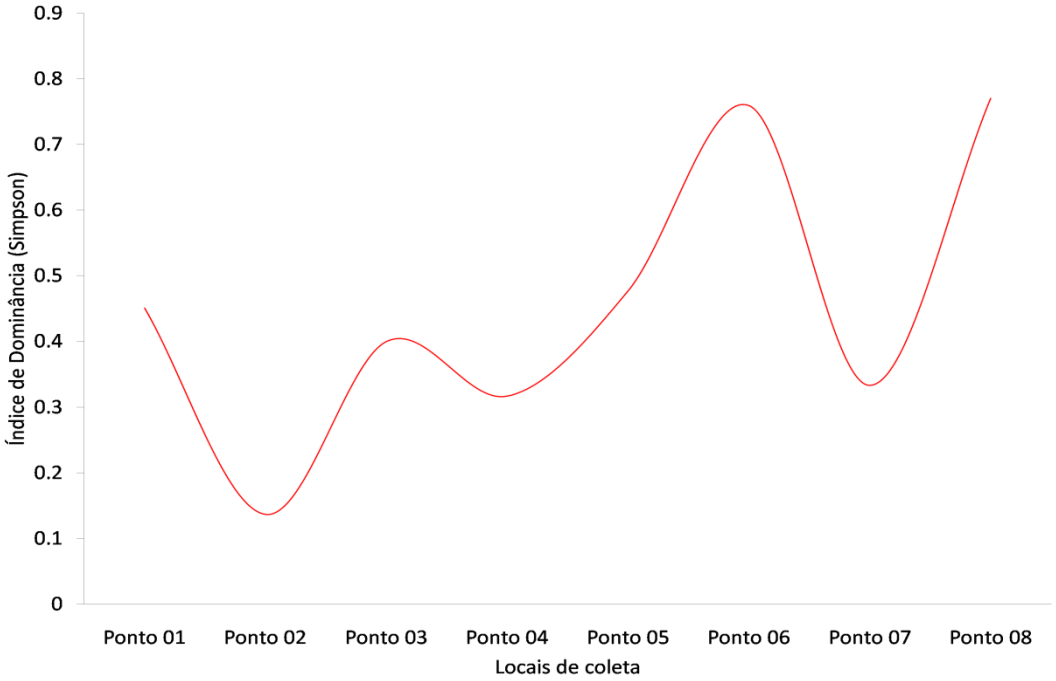
corroboram com os dados apresentados no gráfico 30. Neste caso, os pontos amostrais foram divididos em oito, sendo quatro pontos dentro de área florestada, quatro pontos em áreas antropizadas com fins de agricultura.

Gráfico 30: Índice de Diversidade de Margalef para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta.



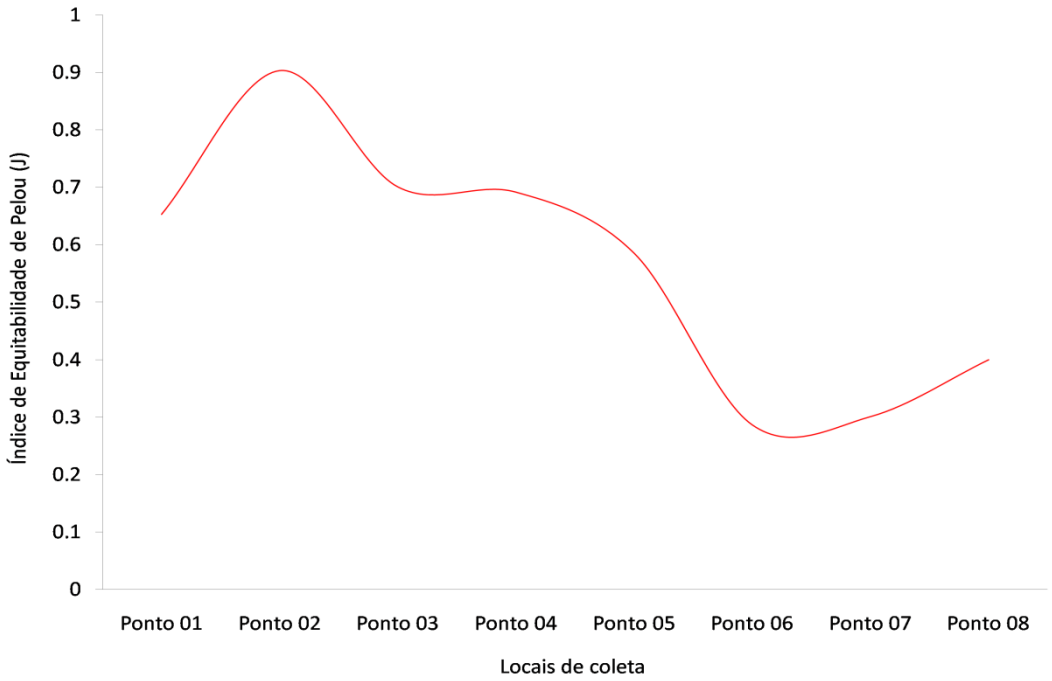
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 31: Índice de Dominância de Simpson para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta.



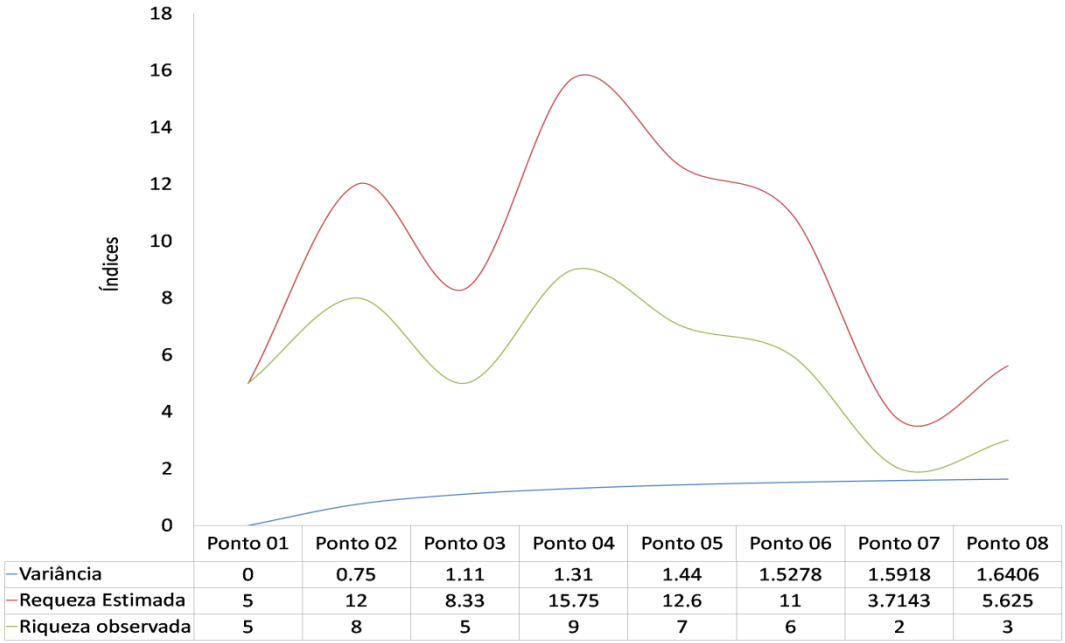
Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 32: Índice de Equitabilidade de Pielou para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta.



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 33: Índice de Riqueza de Jackknife 1ª Ordem para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta.



	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	Ponto 05	Ponto 06	Ponto 07	Ponto 08
Variância	0	0.75	1.11	1.31	1.44	1.5278	1.5918	1.6406
Requeza Estimada	5	12	8.33	15.75	12.6	11	3.7143	5.625
Riqueza observada	5	8	5	9	7	6	2	3

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Os maiores índices de diversidade e equitabilidade estão nas áreas de florestas e os menores índices de diversidade em áreas ocupadas para fins de agricultura.

Quando se trata de índice de dominância de espécies, observa-se que ocorre o inverso da diversidade. Os locais de antropização (meio técnico) são os que apresentam maior dominância de espécies e os pontos dentro da floresta (meio natural) estão mais equilibrados.

Quanto à riqueza, observa-se que os maiores números da riqueza estimada e da riqueza observada estão nos pontos do interior do parque (meio natural) e os menores números de riqueza estão nas áreas fora do parque, sendo estas áreas antropizadas (meio técnico).

São cinco espécies diferentes de flebotomíneos nos pontos 01 e 03 e oito nos pontos 02 e 04, conforme expresso no gráfico de riqueza de espécie gráfico 34. O índice de diversidade de Margalef aponta para uma maior diversidade nos pontos 02 e 04, sendo respectivamente 5,3804 e 5,1014. Já os pontos 01 e 03 estes índices foram mais baixos, apontando 3,1866 e 3,3219 respectivamente (gráfico 30).

Já foram realizados muitos estudos sobre a fauna flebotomínea no Pontal do Paranapanema. Os primeiros trabalhos datam dos anos de 1950 com (FORATTNI, 1954), depois somente nos anos de 1990 foi desenvolvido novas pesquisas sobre o assunto nesta área (CONDINO et. al., 1998). Nos anos 2000 Alessi e Nardi também desenvolveram pesquisa relacionada (ALESSI, et. al. 2009 e NARDI, 2010). O trabalho de Nardi (2010) foi o que conseguiu identificar maior número de espécies, sendo 26 espécies no total e, além disso, encontrou duas espécies que ainda não haviam sido descritas no Estado de São Paulo, *Psathyromyia campograndensis* e *Evandromyia teratodes*. Na atual pesquisa estas espécies não foram encontradas na área do PEMD, mas foram encontradas em outros fragmentos de coleta.

Forattini (1954) e Condino et al (1998) trabalharam em ambiente peridomiciliar (meio técnico). Já os trabalhos de Alessi, et. al., (2009) e Nardi (2010) foram em áreas de reserva (meio natural). Nardi (2010) afirma que sua pesquisa capturou maiores quantidade de espécies que as demais pesquisas porque trabalhou mais em áreas de reserva (meio natural), onde encontramos maior diversidade. Na presente tese foi realizado o estudo tanto de áreas de reserva (meio natural) como áreas de peridomicilios (meio técnico).

Na presente tese demonstramos este fato quando compara os pontos do interior do parque com os pontos em áreas antropizadas. É comum a maior diversidade e riqueza nas áreas de preservação e maior dominância nas áreas antropizadas. Outro fato levantado por Nardi (2010) que se confirma nesta tese é que o Parque Estadual do Morro do Diabo possui maior diversidade de espécies, certamente pela sua extensão territorial.

Além de termos capturado maior número de espécies, pode-se observar que a *Nyssomyia whitmani* foi encontrada em maiores quantidades que a *Nyssomyia neivai*. Em todos os trabalhos realizados, este resultado foi o inverso. Sugere-se algum tipo de situação ecológica que favorece a dominância da *Nyssomyia whitmani* sobre a *Nyssomyia neivai*, nas áreas trabalhadas.

Ainda no que tange às espécies encontradas, temos que destacar a espécie *Brumptomyia mesai*, que nesta identificação optamos por identificá-la desta forma. Contudo, segundo a Professora Doutora da Faculdade de Saúde Pública de São Paulo Eunice Galati, "trata-se de *Brumptomyia* próxima a *Br. mesai.* Na verdade, esta espécie que ocorre no Brasil precisa de estudos, pois *Br. mesai* possui de 5-6 cerdas isoladas na região apical do gonócoxito e os espécimes brasileiros têm 4 cerdas. Por algum tempo *Br. mesai* foi considerada sinônimo júnior de *Br. galindoi*. Assim, esta espécie em algumas publicações aparece como *Br. galindoi*. Mas de fato ela necessita de ser melhor estudada".

Diversidade da fauna flebotomínea em relação a estádios sucessionais de floresta baseados em modelo digital de superfície.

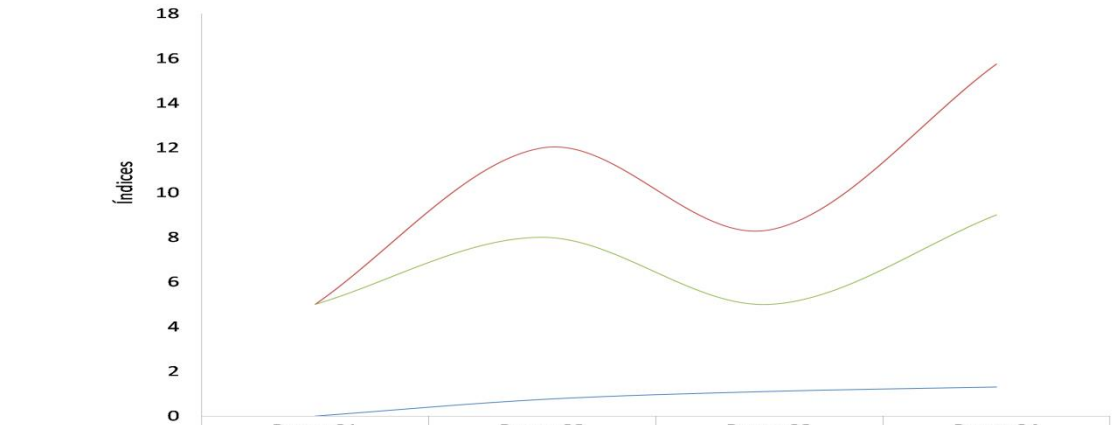
Foram encontrados no interior do PEMD (meio natural), 12 espécies diferentes de flebotomíneos, totalizando 91 flebotomíneos, sendo 34,10% machos e 65,90% fêmeas. Do total das espécies encontradas e capturadas, destacam-se *Nyssomya whitmani* que foi representada com o maior número de espécimes (27,48%) concentrados no ponto 04 (21,98%) e. *Nyssomyia neivai* (36,26%), distribuídos em todos os pontos. As duas espécies são de importância sanitária, vetoras da LTA (Tabela 5), sendo cinco espécies diferentes de flebotomíneos nos pontos 01 e 03 e oito nos pontos 02 e 04, conforme expresso no gráfico de riqueza de espécie (gráfico 34).

Tabela 5: Flebotomíneos coletados por ponto de coleta

Espécies/Local	P1 X = 379645 Y = 7498385			P2 X = 379409 Y = 7997264			P3 X = 379178 Y = 7497452			P4 X = 379097 Y = 7498142		
	♂	♀	(%)	♂	♀	(%)	♂	♀	(%)	♂	♀	(%)
brumptomyia cunhai	-	-	-	-	-	-	1	-	1.10	-	-	-
Expapillata firmatoi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1.10
Psathyromyia lanei	1	-	1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia mesai	-	-	-	2	-	2.20	-	-	-	5	-	5.49
Psathyromyia aragaoi	-	1	1.10	1	-	1.10	-	-	-	-	1	1.10
Pintomyia pessoai	-	-	-	-	1	1.10	-	-	-	-	1	1.10
Pintomyia chistenseni	-	-	-	-	1	1.10	-	-	-	-	-	-
Migonemyia migonei	-	-	-	-	-	-	-	1	1.10	-	1	1.10
Nyssomyia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia sp.	-	3	3.30	-	3	3.30	-	-	-	-	2	2.20
Brumptomyia brumpti	1	-	1.10	4	-	4.40	1	-	1.10	1	-	1.10
Nyssomyia neivai	-	12	13.19	2	4	6.59	3	7	10.99	-	5	5.49
Nyssomyia whitmani	-	-	-	1	1	2.20	-	3	3.30	7	13	21.98
TOTAL	**2**	**16**	**19.78**	**10**	**10**	**21.98**	**5**	**11**	**17.58**	**14**	**23**	**40.66**

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 34 – Riqueza de espécie (Jackknife 1ª ordem)

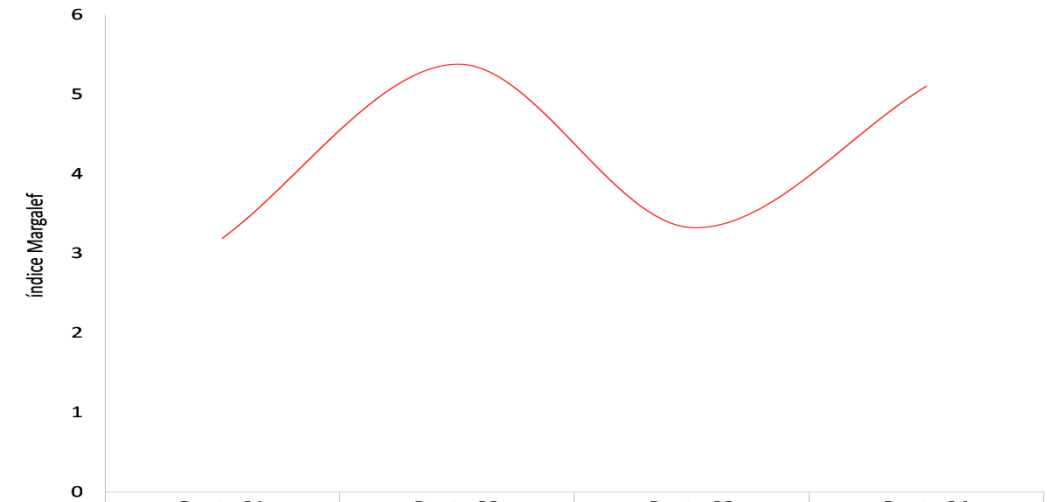


	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
Variância	0	0.75	1.11	1.31
Requeza Estimada	5	12	8.33	15.75
Riqueza observada	5	8	5	9

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

O índice de diversidade de Margalef aponta para uma maior diversidade nos pontos 02 e 04, sendo respectivamente 5,3804 e 5,1014. Já os pontos 01 e 03 estes índices foram mais baixos, apontando 3,1866 e 3,3219 respectivamente (35).

Gráfico 35: Índice de diversidade de Margalef

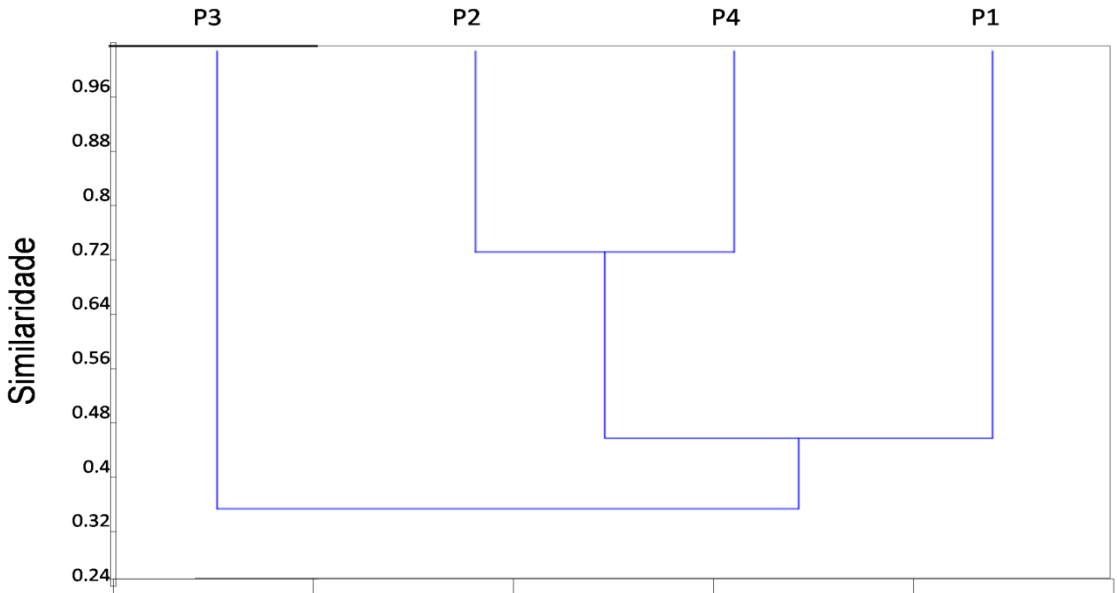


	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04
Margalef	3.1866	5.3804	3.3219	5.1014

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

O agrupamento a partir da similaridade demonstra novamente que os pontos 02 e 04 são mais similares que os pontos 01 e 03 (Figura 76).

Figura 76 – Cluster com a Similaridade de Jaccard para os Flebotomíneos capturados no PEMD por ponto de coleta.



Pontos	P1	P2	P3	P4
P1	1	-	-	-
P2	0.444444	1	-	-
P3	0.25	0.3	1	
P4	0.4	0.7	0.4	1

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

O produto do cálculo de variância aplicado ao MDS é uma matriz normalizada para valores 0-255 e que devem ser agrupados conforme sua distribuição de frequência. Isto pode ser realizado automaticamente por uma limiarização multinível de histograma, como proposto por Liao et al. (2001). Neste caso, três classes referentes ao dossel foram geradas, agrupando a variância das alturas em baixa, média e alta. A Figura 77 apresenta uma legenda e uma breve descrição sobre a estrutura vertical observada na floresta em relação a essa variância de alturas locais, ou seja, em janelas de 40×40m.

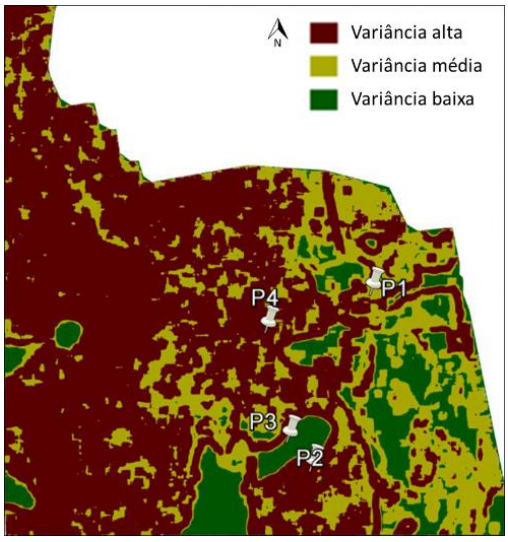
Figura 77: Legenda para a classificação gerada a partir da variância local das alturas das árvores.

Classes	Variância de altura	Descrição
	Alta	Indica a presença de árvores altas, as quais se destacam em relação ao sub-bosque
	Média	Indica a presença de árvores com alturas média, mas que se destacam em relação ao sub-bosque
	Baixa	Baixa relação de altura entre as árvores do local

Berveglieri, et al. 2017.

A representação gráfica dessa classificação é apresentada na Figura 78, a qual indica as áreas de acordo com o desenvolvimento das alturas das árvores. A relação da classificação com os estádios de sucessão pode ser entendida da seguinte maneira. Uma variância baixa indica a ocorrência de árvores em estádio inicial, em que as espécies pioneiras são predominantes.

Figura 78: Classificação da variância de altura no MDS.



Berveglieri, et al. 2017.

Na variância média, as espécies pioneiras estão em uma fase em que perdem espaço para que as espécies secundárias tardias ou clímax possam se desenvolver, ou seja, é uma fase de transição. Por último, a variância alta indica árvores altas que estão atingindo a idade madura. As espécies tardias ou clímax são as responsáveis por esta característica do dossel.

Diante dos resultados de coleta de flebotomíneos, da análise estatística e da classificação de floresta deste trabalho, identificamos que existe correlação entre os estádios sucessionais de floresta e a diversidade de flebotomíneos, assim como a riqueza, ou seja, em locais de floresta densa como nos pontos 02 e 04, temos maior diversidade e riqueza de espécie. Nos pontos 01 e 03, omo a floresta está em estádio sucessional recente, temos menor diversidade e riqueza de espécies. Na literatura pesquisada não encontramos trabalhos que façam a relação direta entre estádios sucessionais de floresta com diversidade de flebotomíneos, mas encontramos trabalhos que apresentam resultados entre diferentes tipos de floresta como de Rebelo e Oliveira-Pereira (2001) e Nardi (2010).

Os resultados apresentados demonstram forte relação entre estádios florestais e fauna flebotomínea. Locais onde a floresta é madura apontam para maior diversidade de espécies de flebotomíneos e floresta jovem aponta para menor diversidade de espécies. Isso pode ajudar entender melhor a biogeografia deste vetor.

Nesse sentido, avaliar a diversidade da fauna flebotomínea, identificando as características das espécies em estádios florestais diferentes (meios naturais), pode auxiliar no entendimento do vetor que possibilita o controle e minimização dos casos das leishmanioses.

Diversidade da fauna flebotomínea em relação aos aspectos sócio-ambientais.

Iremos descrever agora os resultados encontrados na área do entorno do Parque Estadual do Morro do Diabo (meio técnico). Na área especificada foram encontradas 10 espécies diferentes, totalizando 1951 flebotomíneos, sendo 20,50% machos e 79,50% fêmeas. Do total das espécies encontradas e capturadas, destacam-se *Nyssomya whitmani*, que foi representada com o maior número de espécimes (83,60%), e *Nyssomyia neivai* (12,20%), sendo as duas de importância sanitária, vetoras da LTA. Ocorreram sete espécies diferentes de flebotomíneos nos pontos 05, sendo este o mais próximo de área de floresta. Cinco espécies no ponto 06, duas e três espécies, respectivamente, nos pontos 07 e 08 (tabela 6).

Tabela 6 - Flebotomíneos encontrados nos entornos do Parque Estadual do Morro do Diabo.

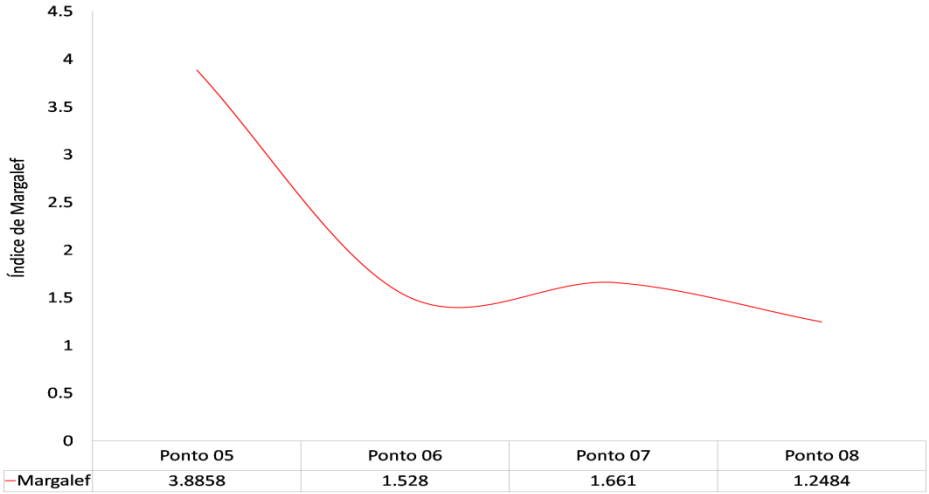
Espécies/Local	P5 X = 379888 Y = 7499249			P6 X = 379150 Y = 7499545			P7 X = 379121 Y = 7500633			P8 X = 379010 Y = 7502617		
	♂	♀	(%)	♂	♀	(%)	♂	♀	(%)	♂	♀	(%)
Psathyromyia lanei	-	1	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia mesai	1	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psathyromyia aragaoi	-	-	-	-	1	0.05	-	-	-	-	-	-
Pintomyia pessoai	-	-	-	6	4	0.51	-	-	-	-	-	-
Migonemyia migonei	-	-	-	12	5	0.87	-	-	-	-	-	-
Nyssomyia sp.	-	2	0.10	-	46	2.36	-	-		-	-	-
Brumptomyia sp.	-	1	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brumptomyia brumpti	2	-	0.10	-	-	-	-	-	-	1	-	0.05
Nyssomyia neivai	11	13	1.23	67	110	9.07	2	-	0.10	19	16	1.79
Nyssomyia whitmani	1	3	0.21	276	1345	83.09	1	1	0.10	1	3	0.21
TOTAL	**15**	**20**	**1.79**	**361**	**1511**	**95.95**	**3**	**1**	**0.21**	**21**	**19**	**2.05**

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

O índice de diversidade de Margalef, representado no gráfico 24, corrobora com os dados demonstrados na tabela 6, uma vez que aponta para uma maior

diversidade de Margalef no ponto 05. Já os pontos 06, 07 e 08 apresentaram índices de Margalef baixos sendo eles respectivamente 1,528, 1,661 e 1,2484 (gráfico 36). Os baixos índices podem ser explicado pelo alto grau de antropização destes pontos e também pelas suas características, que são muito diferentes das apresentadas no ponto 05, está situado na divisa entre o Parque Estadual do Morro do Diabo e as áreas antropizadas do Bairro do Córrego Seco de Teodoro Sampaio.

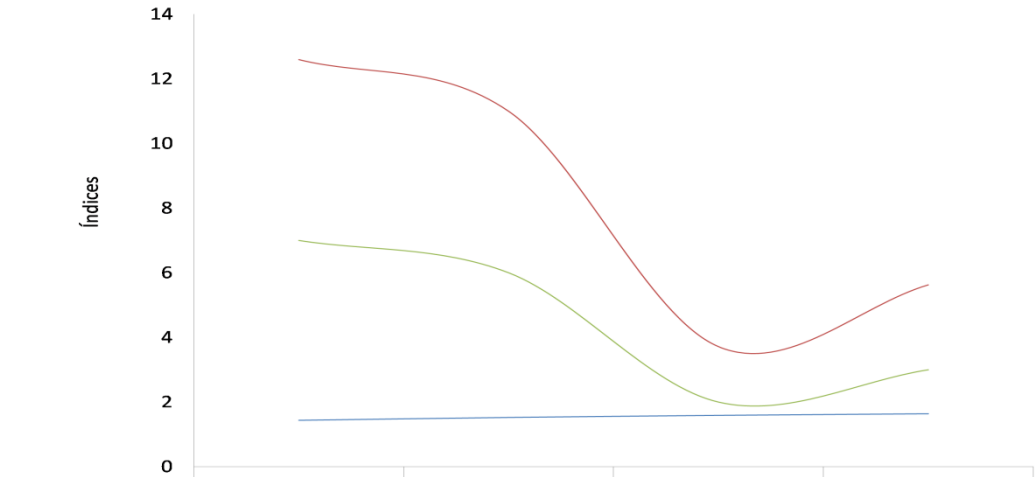
Gráfico 36: Índice de diversidade de Margalef



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Ainda para exemplificar foi elaborado o gráfico de riqueza de espécies, na qual novamente valida os demais índices, demonstrando uma grande diferença do ponto 05 para os demais pontos (gráfico 37).

Gráfico 37: Riqueza de espécie (Jackknife 1ª ordem)



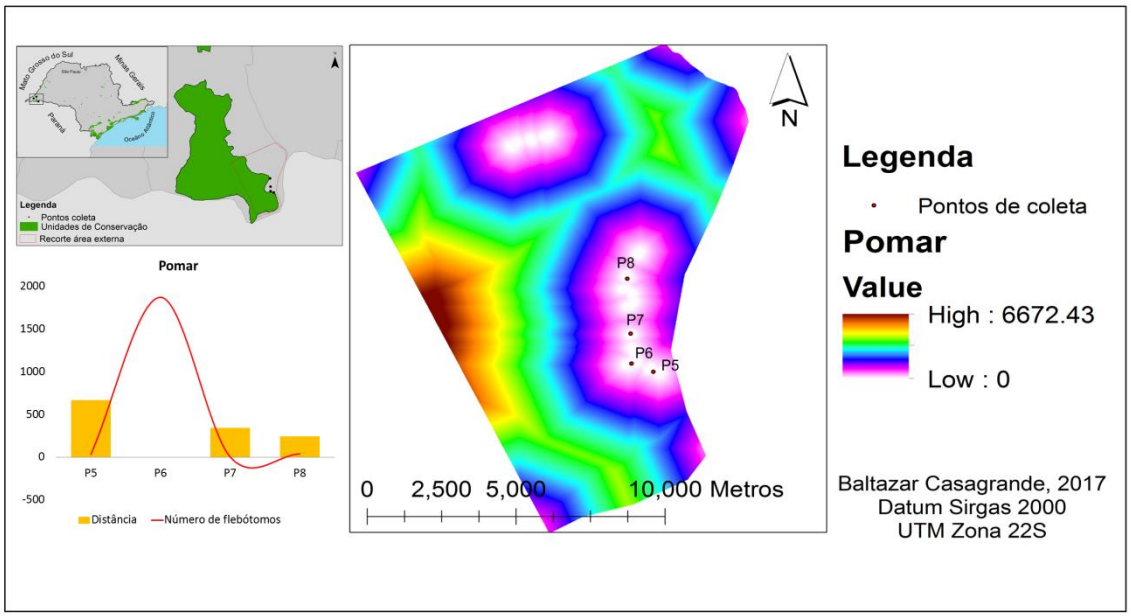
	Ponto 05	Ponto 06	Ponto 07	Ponto 08
Variância	1.44	1.5278	1.5918	1.6406
Requeza Estimada	12.6	11	3.7143	5.625
Riqueza observada	7	6	2	3

Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

O produto do cálculo das distâncias gerou os mapas da distância euclidiana de cada ponto para cada tipo de variável sócio-ambiental (meio técnico), apresentada em valores de pixels. Os valores dos pixels foram extraídos dos mapas pelo histograma e gráficos foram elaborados com relação a distância euclidiana com a quantidade de flebotomíneos e a correlação de cada variável com o número de flebotomíneos de todos os pontos.

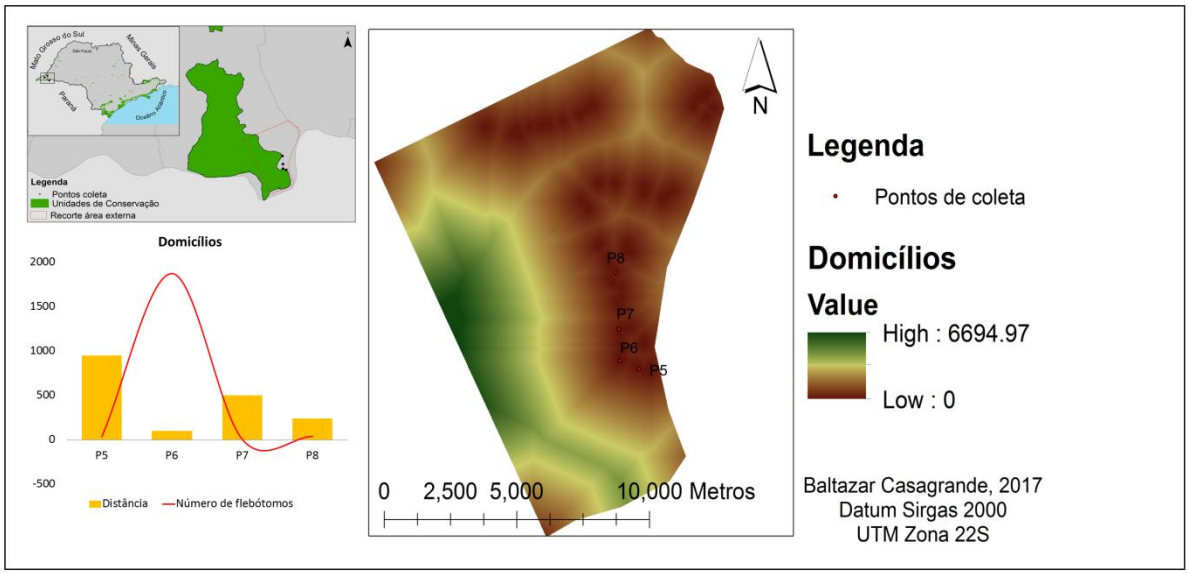
A distância dos pomares e dos domicílios apresenta respostas equivalentes em relação aos flebotomíneos. Isso ocorre porque, geralmente, os pomares encontram-se nos arredores dos domicílios. Verificando as distâncias extraídas dos mapas das Figura 79 e 80 projetadas no gráfico das mesmas figuras, podemos observar que quanto mais próximo de pomares e domicílios, maior é a quantidade de flebotomíneos.

Figura 79: Mapa de distância dos pontos e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos em pomares.



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Figura 80: Mapa de distância dos pontos e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos dos domicílios



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

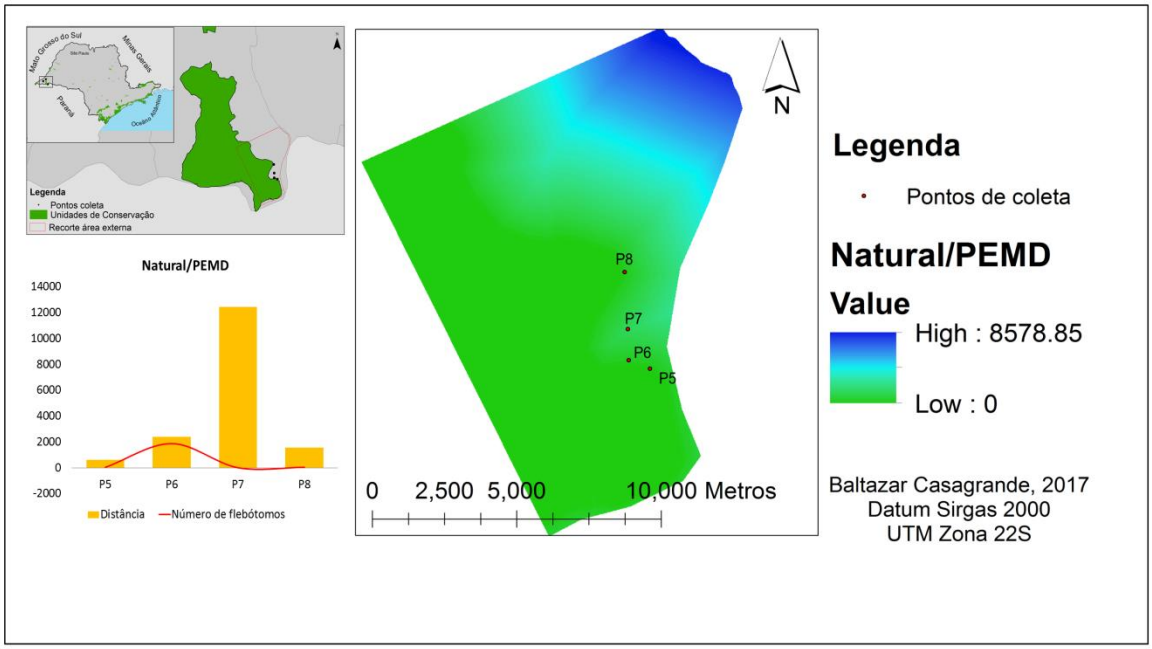
É necessário considerar que a alimentação regular dos flebótomos, ambos os sexos, constitui de carboidratos retirados de seivas vegetais, frutas maduras e néctar

(ALEXANDER, B. e USMA, M. C., 1994). Nestes pomares, em especial observa-se a presença de exemplares de acerola (*Malpighia punicifolia L.)* e a manga (*Mangifera indica L.),* além de várias outras árvores frutíferas.

Desta forma estes dados com relação a distância euclidiana das variáveis pomar e domicílios podem validar a hipótese de que a presença de árvores frutíferas é um fator determinante para a proliferação deste inseto.

Na Figura 81, que representa a distância do Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD) com floresta preservada, observamos que quanto mais distante do PEMD, menor é a quantidade de flebótomos e que em locais mais próximos ao PEMD a quantidade de flebotomíneos apresenta valores equiparados à distância.

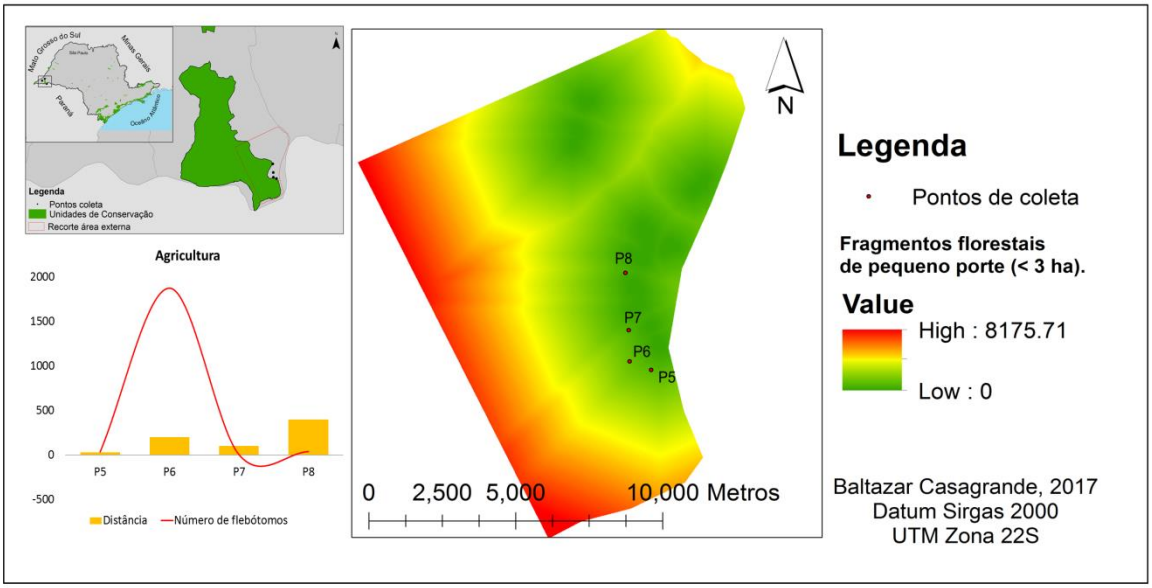
Figura 81: Mapa de distância dos pontos e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos do Parque Estadual do Morro do Diabo (área preservada).



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Já na figura 82, que representa a distância dos fragmentos de menor porte (< 3,0 hectares) com floresta em regeneração, observamos que a distância não reflete na diminuição dos flebótomos, mas sim o contrário. Isto demonstrou é que ocorreu um leve aumento do número de insetos nos pontos mais distantes destes fragmentos, ou seja, os fragmentos florestais de pequeno porte (meio natural) não são relevantes para a diversidade de espécies ou não são capazes de oferecer condições ideais para a sobrevivência da fauna flebotomínica.

Figura 82: Mapa de distância dos pontos e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos dos fragmentos florestais de pequeno porte (< 3ha)

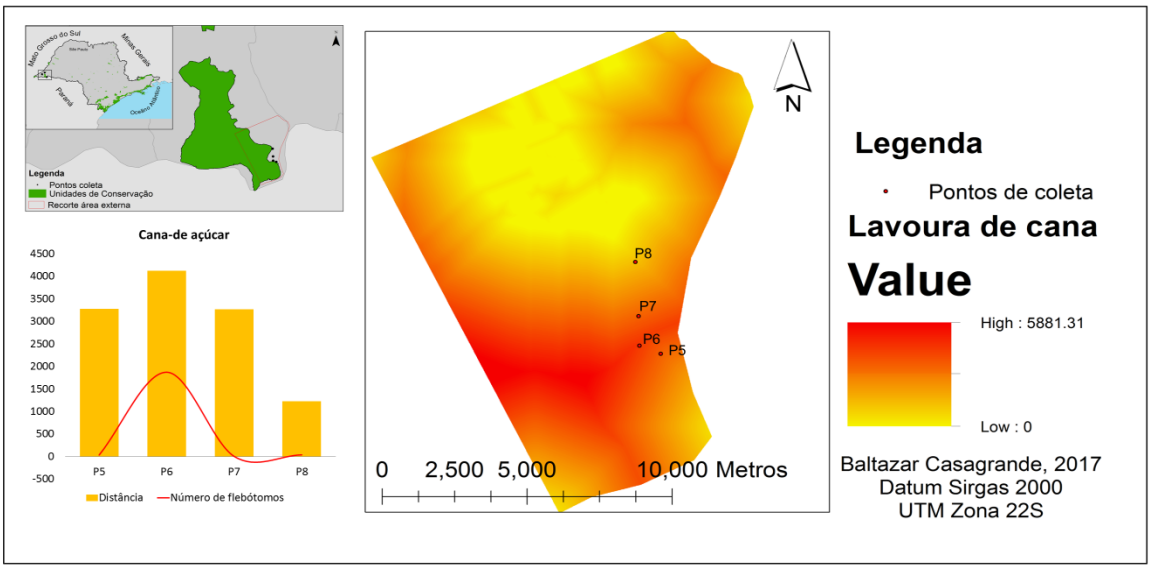


Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

A distância da lavoura de cana (meio técnico-científico e informacional) demonstrou uma relação direta de diminuição dos insetos, ou seja, quanto mais próximo deste tipo de meio, menor é a quantidade de insetos (Figura 83). Como já mencionado, as lavouras de monocultura ocupam grandes extensões sem grande diversidade de ambiente e ainda utilizam de agrotóxicos para assegurar que não haverá ataques de pragas e doenças e ainda melhorar a produtividade. Isso pode explicar a repulsa ao

flebótomos e comprovar o papel de barreira geográfica deste tipo de meio geográfico em relação aos insetos.

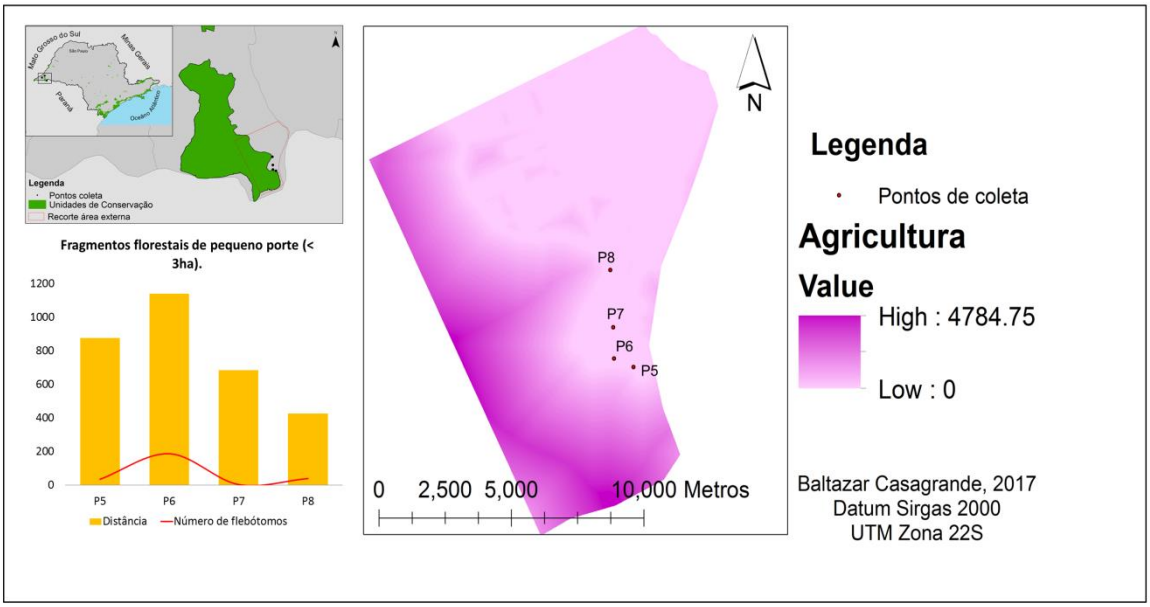
Figura 83: Mapa de distância dos pontos e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos e lavoura de cana



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

A agricultura exercida pelos pequenos produtores também demonstrou uma relação de diminuição dos insetos em seus arredores, mas em menor escala daquela apresentada na lavoura canavieira (figura 84).

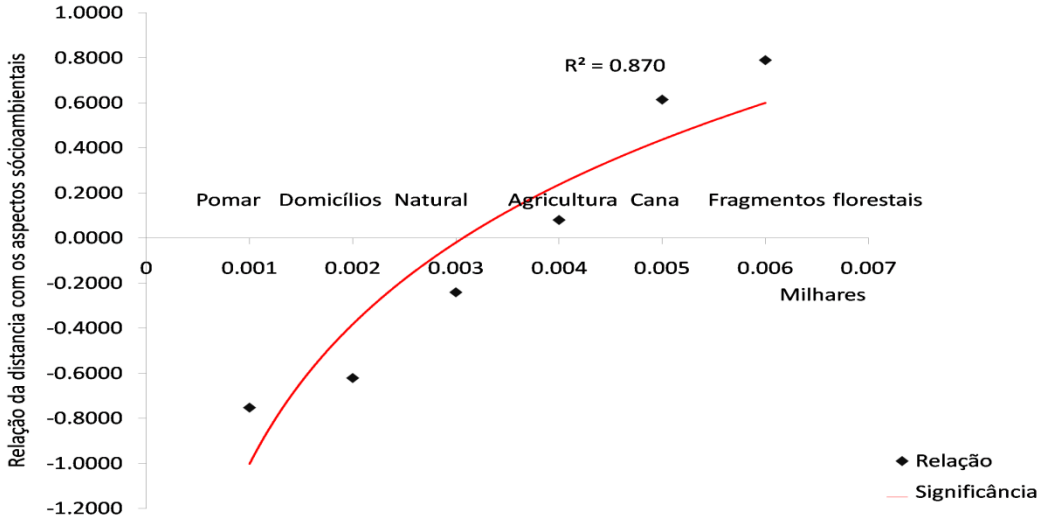
Figura 84: Mapa de distância dos pontos e gráfico da correlação entre distância e número de flebotomíneos e Agricultura



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

O Gráfico 38 é fundamental para explicar a importância das variáveis escolhidas. Podemos analisar a relação de cada variável com a quantidade de flebotomíneos levantada e perceber uma curva de tendência entre diferentes meios geográficos, passando pelas áreas de meio natural até chegar às áreas antropizadas e ainda observar uma diferença entre o meio técnico da agricultura convencional para a o meio técnico-científico e informacional da lavoura canavieira. E, ainda, podemos observar que o grau de significância dos dados estão altos, quando encontramos um R^2 igual a 0,870.

Gráfico 38: Relação da distância pela quantidade de flebótomos e significância das variáveis.



Dados e organização: Baltazar Casagrande, 2017.

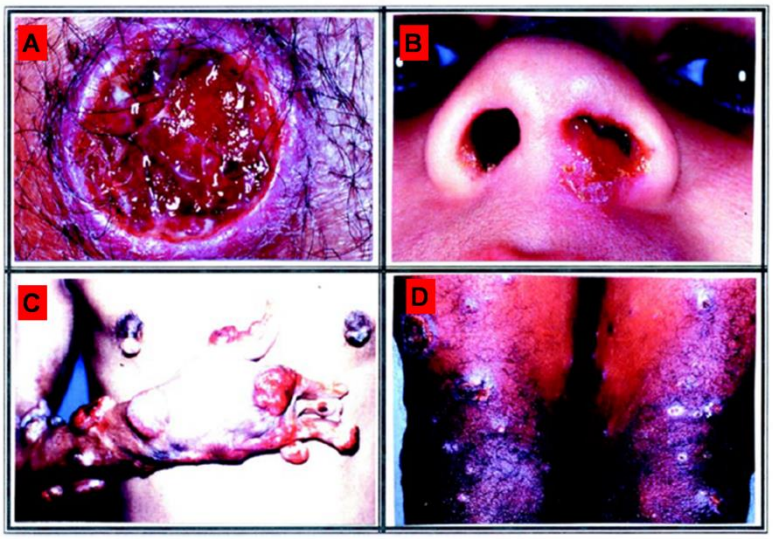
Os resultados apresentados demonstram forte relação entre a distância das variáveis sócio-ambientais característicos dos meios técnicos e técnico-científico e informacional e a fauna flebotomínea. Locais onde se encontram pomares e domicílios apontam para maior quantidade de vetores e menor diversidade de espécies de flebotomíneos e em locais próximos a lavoura canavieira aponta para menor quantidade e, conseqüentemente menor diversidade de espécies. Isso pode ajudar entender melhor a relação entre diferentes meios geográficos e a biogeografia deste vetor.

Nesse sentido, avaliar a quantidade absoluta e a diversidade da fauna flebotomínea, de acordo com as variáveis sócio-ambientais dos ecótopos, pode auxiliar no entendimento da distribuição do vetor por diferentes meios geográficos, o que possibilita o controle e minimização dos casos das leishmanioses com base na análise da produção social do espaço, mas ainda precisamos entender como estas variáveis são potencializadas. Para isso faremos uma reflexão do Complexo Patogênico da LTA no próximo capítulo.

CAPÍTULO V – O COMPLEXO PATOGÊNICO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

As Leishmanioses podem manifestar-se clinicamente em Leishmaniose Tegumentar (LT) e LV. A LT subdivide-se ainda em Leishmaniose Cutânea (LC) (figura 85A), que caracteriza-se por lesões na pele; Leishmaniose Mucosa (LM) (figura 85B) que acomete, principalmente, a região da mucosa; Leishmaniose Cutânea difusa (LCD) (figura 85C) com lesões nodulares e infiltração cutâneas pronunciadas e ainda a Leishmaniose Cutânea Disseminada (figura 85D) com lesões múltiplas, ulceradas e distribuídas pelo corpo, sempre distante do ponto de inoculação (GONTIJO e CARVALHO, 2003).

Figura 85: Formas da LTA[15]



Fonte: (GONTIJO e CARVALHO, 2003).

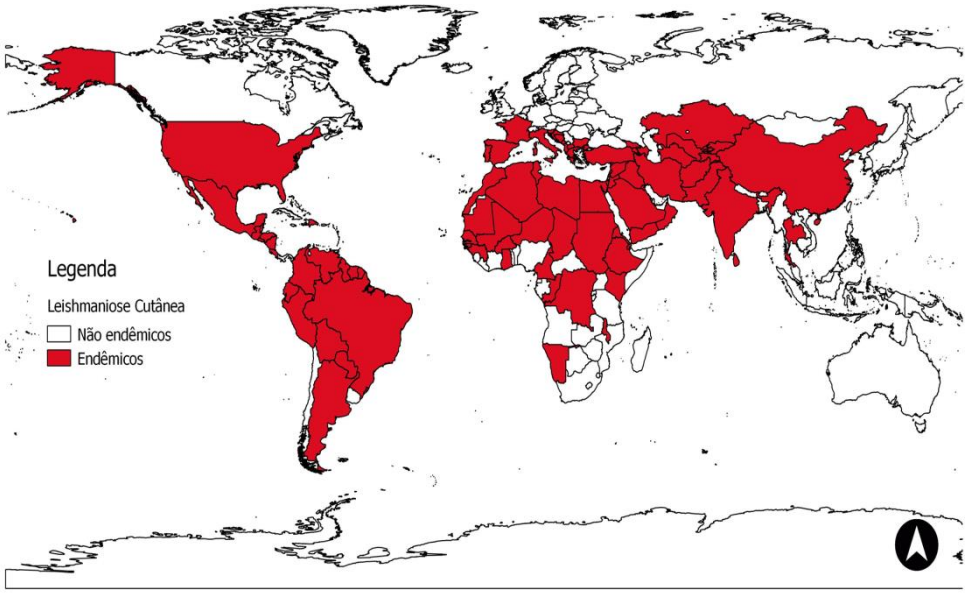
A LT é uma doença infecciosa, não contagiosa, causada por protozoário, de transmissão vetorial, que acomete pele e mucosas. Esta doença acompanha o ser

[15] A – forma cutânea (lesão clássica em moldura); B – Forma mucosa; C – forma difusa; e D – forma disseminada.

humano há muito tempo, em todo o mundo. Existem relatos desta doença em populações que habitavam a região da Ásia Central, já no primeiro século D.C. Geralmente, os nomes atribuídos às doenças eram de acordo com o local encontrado, assim como ferida de Balkh, nome de uma cidade no norte do Afeganistão, botão de Aleppo, na Síria, e botão-de-bagdá, no Iraque. Os viajantes conheciam-na por botão-do-oriente (GENARO e REIS, 2005).

De acordo com a WHO (2010), a LTA encontra-se entre as seis doenças infecto-parasitárias de maior importância e representa um dos grandes problemas de saúde pública nas Américas. Distribui-se amplamente, estendendo-se do sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina (figura 86 e 87).

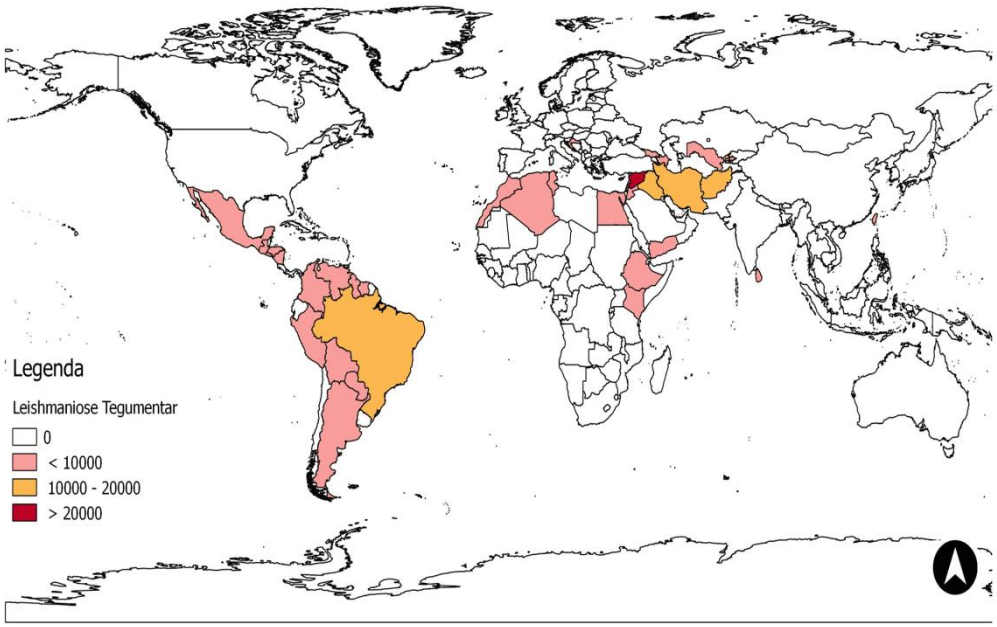
Figura 86: Distribuição dos casos de LT no mundo - 2015[16].



Fonte: WHO, 2015.
Elaborado por: CASAGRANDE, B. 2015.

[16] Nos EUA a doença ocorre somente no sul do país, mas como o mapa foi elaborado levando em consideração a área territorial total dos países a representação acusa o território do Alasca como endêmico, mas o mesmo não possui a doença.

Figura 87: Número de casos reportados de LC no mundo, 2015.



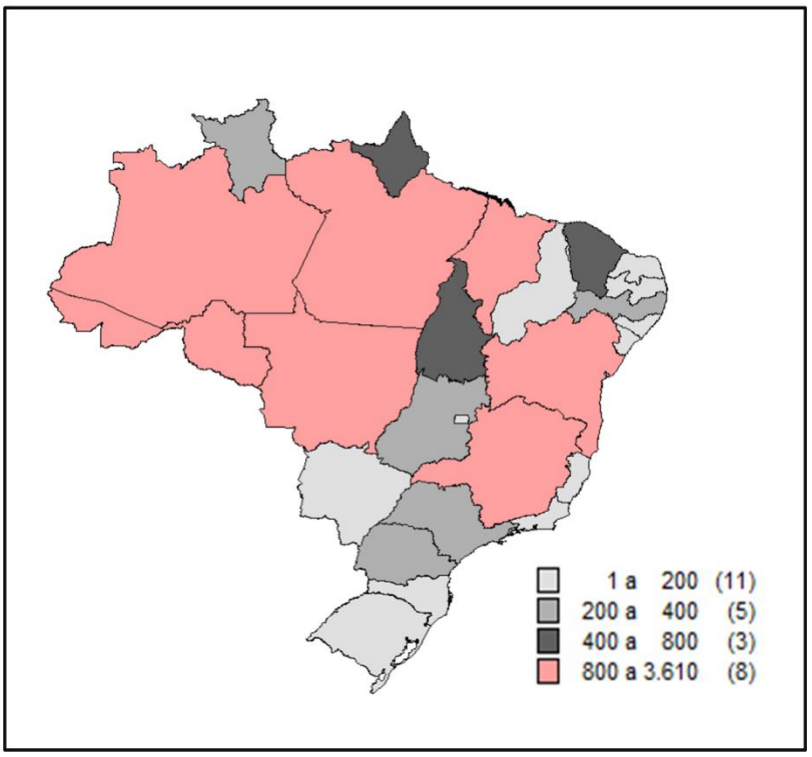
Fonte: WHO, 2015.
Elaborado por: CASAGRANDE, B. 2015.

Nas Américas, especificamente no Peru, foram encontrados corpos em potes de mochica e huaco, com representações de lesões de pele e deformidades faciais, muito semelhantes às provocadas pela Leishmaniose Cutâneo-Mucosa. Estes artefatos são do período pré-inca, com datações referentes ao primeiro século d.C. (LAINSON e SHAW, 1998).

No Brasil, a LTA é conhecida desde 1817, por registros da Pastoral Religioso-Político-Geográfica. Em 1917, Rabelo cita estes casos registrados pela pastoral em grandes quantidades na região amazônica (TOLEZANO, 1994). De acordo com o Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana do Ministério da Saúde de 2010 (BRASIL, 2010, pag. 13) foi Moreira em 1895 que identificou pela primeira vez a existência do botão endêmico dos países quentes, chamando “Botão da Bahia” ou

"Botão de Biskra". A confirmação de formas de leishmânias em úlceras cutâneas e nasobucofaringeas ocorreu no ano de 1909, quando Lindenberg encontrou o parasito em indivíduos que trabalhavam em áreas de desmatamentos na construção de rodovias no interior de São Paulo. Splendore em 1911, diagnosticou a forma mucosa da doença e Gaspar Vianna deu ao parasito o nome de *Leishmania brazilienses*. No ano de 1922, Aragão, pela primeira vez, demonstrou o papel do flebotomíneo na transmissão da leishmaniose tegumentar e Forattini (1958) encontrou roedores silvestres parasitados em áreas florestais do Estado de São Paulo (BRASIL, 2010, pág. 13). Desde então a doença foi encontrada em outras regiões do país e a partir de 2003, conforme a figura 88 a doença pode a ser encontrada em todo o território nacional.

Figura 88: Casos de LT por estado/Brasil - 2015.



Fonte: Sinan/SVS/MS

Esta doença encontra-se em franca expansão geográfica no Brasil. É uma enfermidade que vêm apresentando diferentes padrões de transmissão, não estando ligadas somente à penetração dos seres humanos em focos silvestres, mas também em áreas de expansão de fronteiras agrícolas como a atividade canavieira. Isso porque envolve no seu ciclo de transmissão, os seres humanos, o vetor e o hospedeiro. Verifica-se a ocorrência destas doenças em áreas de colonização antiga, e também em novas áreas (FORATTINI, 1992 e BRASIL, 2010).

De acordo com o Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana do Ministério da Saúde de 2010, as novas análises apontam para três perfis epidemiológicos diferentes (BRASIL, 2010, pag., 13); a) Silvestre – quando ocorre a transmissão em áreas de vegetação primária (zoonose de animais silvestres); b) Ocupacional ou lazer – cuja transmissão está associada à exploração desordenada da floresta e derrubada de matas para construção de estradas, extração de madeira, desenvolvimento de atividades agropecuárias, ecoturismo; (antropozoonose) e c) Rural ou periurbana – em áreas de colonização (zoonose de matas residuais) ou periurbana, em que houve adaptação do vetor ao peridomicilios (zoonose de matas residuais e/ou antropozoonose) (BRASIL, 2010, pag., 13).

Já para Costa (2005), baseando-se nos dados do Ministério da Saúde, indica outros três perfis da LTA para o Brasil. Sendo ele, existe o Puramente Silvestre, Silvestre Modificado e Peri-urbano. O primeiro é denominado como Puramente Silvestre e ocorre através de surtos epidêmicos associados à mudanças no ambiente, como derrubadas de vegetação, construção de estradas, surgimento de povoados ou

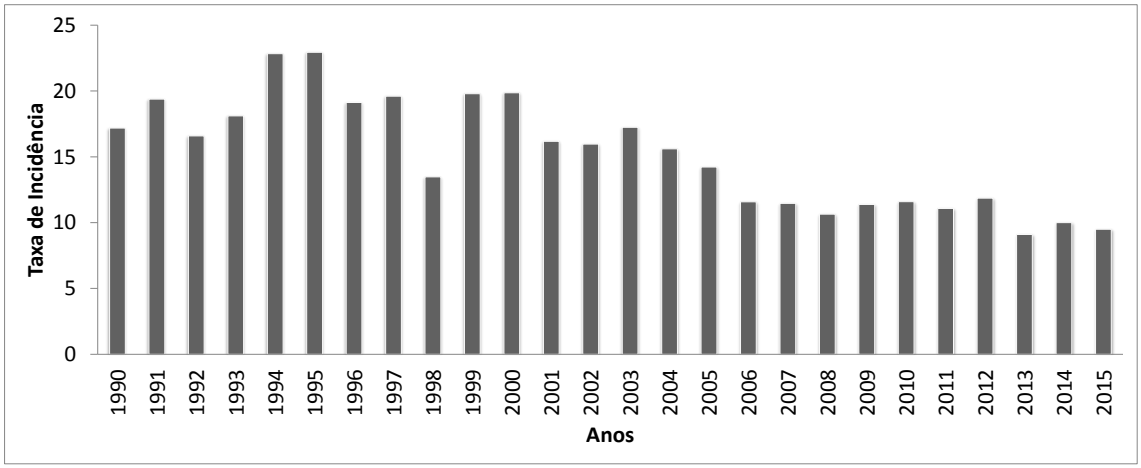
outro tipo de exploração por agricultura ou mineração. É uma situação que envolve o contato dos seres humanos com animais silvestre.

O segundo perfil é a LTA Silvestre Modificada, que acontece em surtos epidêmicos sazonais em áreas de fragmentação florestal. O problema é apresentado no contato entre o peri-domicílio e a floresta, principalmente, no espaço utilizado para fins agropecuários. Neste caso a infecção ocorre quando os valores absolutos da população do inseto vetor (flebotomíneos) estão elevados.

O terceiro e último perfil epidemiológico é o Peri-urbano, caracterizado como endemo-epidêmica em áreas de colonização antiga, com participação de animais domésticos como o cão e equinos. Apontado como o perfil mais recorrente na região sudeste.

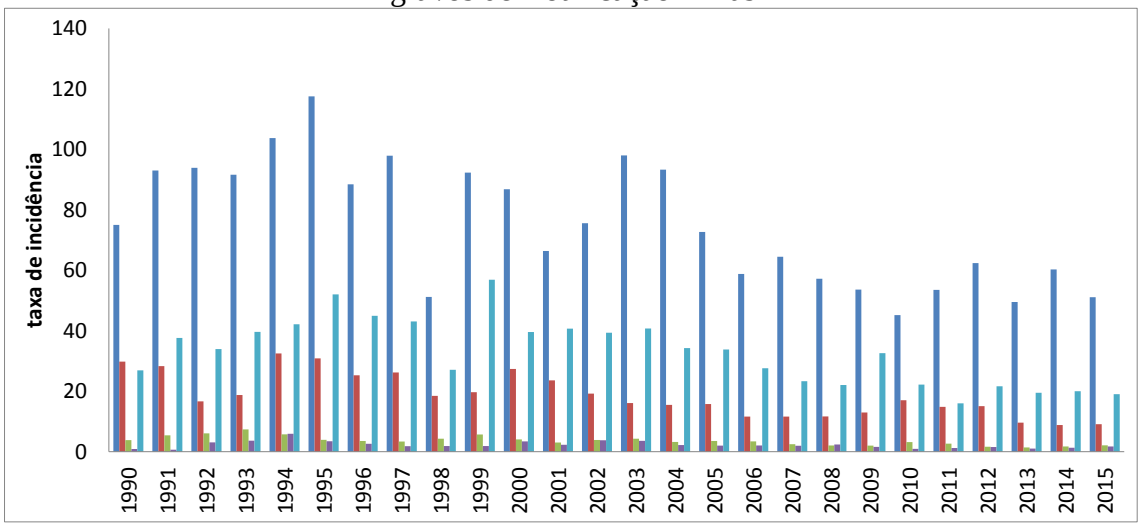
Para melhor entendimento destes processos da epidemia, analisamos uma série histórica entre os anos de 1990 e 2015 em que a LTA apresentou uma taxa de incidência maior nos primeiros 10 anos e depois entre os anos de 2003 e 2015 as taxas de incidência oscilaram bastante, mas com números inferiores aos anos anteriores (gráfico 39). Este resultado não significa que a doença está controlada, quanto menos erradicada, como podemos observar no gráfico 40 a quantidade de casos por região ainda continua alta.

Gráfico 39: LTA - Taxa de incidência, por ano - Brasil



Fonte: Sinan/SVS/MS
Elaborado por: CASAGRANDE, B. 2015.

Gráfico 40: LTA - Casos confirmados Notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Brasil



Fonte: Sinan/SVS/MS
Elaborado por: CASAGRANDE, B. 2015.

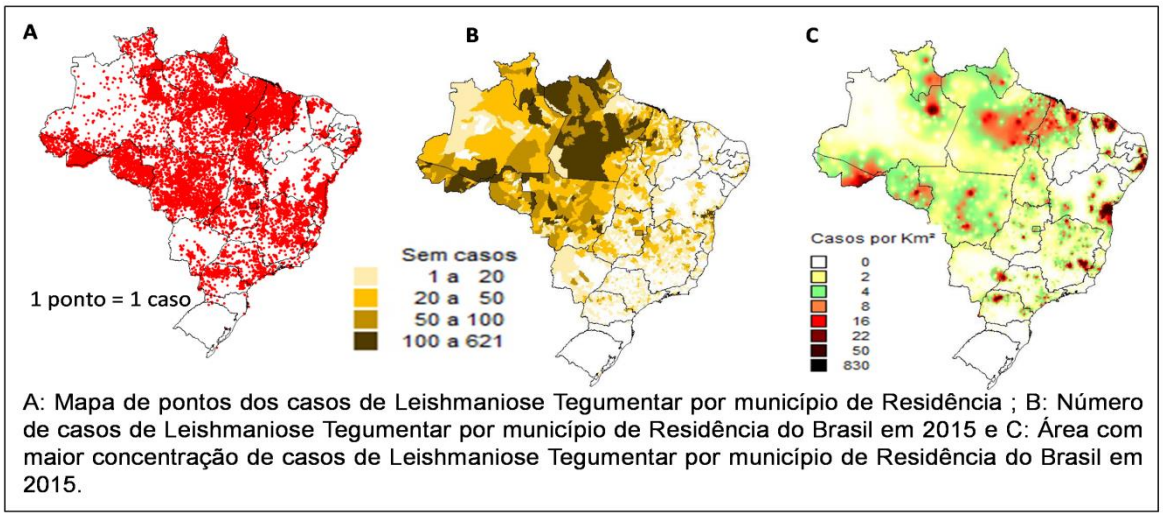
Em 2015[17] foram registrados 21161 casos notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Brasil. Analisando a distribuição espacial dos dados de LTA do ano de 2015, verifica-se que a LTA apresentou uma tendência da manutenção dos coeficientes e números de casos da endemia para as regiões brasileiras,

[17] Informações retiradas do site www.saude.gov.br/sinanweb em 20 de outubro de 2017.

registrando-se os coeficientes mais elevados nas regiões norte e nordeste do país (BRASIL, 2014).

A Figura 89A retrata o número de casos por município de residência com pontos, representado pela figura da letra "A". Na figura da letra "B" observa-se a mesma representação, mas encontra-se representada uma classificação por municípios e na figura da letra "C", destacam-se os hot spot dos casos de LTA no país. Sendo assim, é perceptível que a LTA está dispersa por todo o país, excluindo somente os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Figura 89: Situação da LTA no Brasil – 2015



A: Mapa de pontos dos casos de Leishmaniose Tegumentar por município de Residência ; B: Número de casos de Leishmaniose Tegumentar por município de Residência do Brasil em 2015 e C: Área com maior concentração de casos de Leishmaniose Tegumentar por município de Residência do Brasil em 2015.

Fonte: Sinan/SVS/MS
Organização: Baltazar Casagrande, 2017.

Na Figura 89B está demonstrado que a região Norte do país representa o espaço com maior problema da doença em números de casos. O Nordeste , por sua vez, corresponde a segunda maior região em números de casos. Neste caso, damos destaque para a ocorrência de focos concentrados da doença, como demonstrado na Figura 89C, uma vez que os padrões epidemiológicos da doença sofrem variações de estado para

estado. Por fim, na região centro-oeste temos números menores que nas regiões anteriormente mencionadas, mas com problemas relacionados à expansão das fronteiras agrícolas, devendo-se considerar as rotas de migração possivelmente em novos padrões epidemiológicos da LTA no futuro.

Na análise da Figura 89 percebemos a distribuição espacial da LTA no Brasil, com a ampla dispersão, mas com forte concentração em algumas áreas. Foi possível identificar áreas com endemicidade inferior e com ocorrência esporádica.

Nas regiões Sudeste e Sul percebemos números inferiores da doença em relação às demais regiões. Este dado pode estar relacionado ao intenso trabalho do sistema de vigilância epidemiológica, mas vale ressaltar que as condições socioespaciais também possuem forte interferência neste resultado.

De acordo com mapa da figura 90, elaborado por Costa (2005) utilizando os dados da Secretaria de Vigilância Sanitária, SVS – Ministério da Saúde do Brasil, (dados não publicados, 2004), foram identificados vinte e seis circuitos de LTA no período de 1998 a 2000, nas diferentes regiões, destacando que um circuito não levam em consideração as divisões políticas estaduais. Este mapa é importante para entender que os circuitos podem ter características diferentes por possuírem complexos diferentes.

Figura 90: Circuitos de produção de LTA segundo o Ministério da Saúde (2000-2002), Brasil[18].

Fonte: Costa, 2004.

Com base nessa análise geral dos dados registrados no Brasil a respeito da LTA, podemos concluir que a doença não se manifesta de forma similar nas diferentes regiões do país. Isso ocorre porque é grande a diversidade socioambiental do Brasil e também existe uma complexidade quando se fala em doenças metaxênicas, o que resulta em diferenciados padrões epidemiológicos para as diversas regiões.

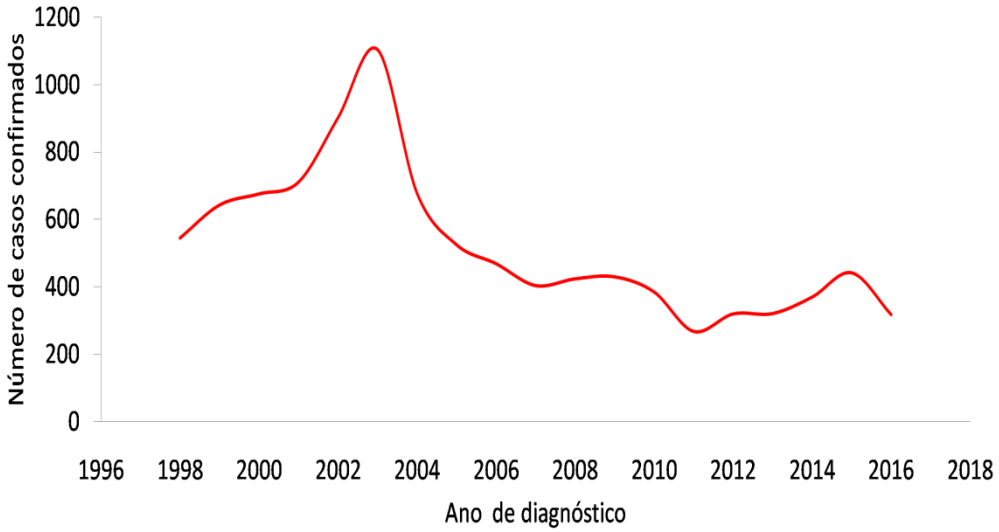
No estado de São Paulo, a LTA é conhecida desde 1855, quando foi encontrada lesões de pele similares ao botão-do-oriente. Na construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil ocorreram numerosos casos, principalmente, na cidade de Bauru, por isso ficou conhecida inicialmente no Brasil como Úlcera-de-Bauru. Devido à grande

[18] É importante destacar que este mapa foi elaborado com base nos dados de 2002 e que esta configuração já apresenta-se modificada para o ano de 2015. Observa-se a Figura 89C, que a região da Alta Paulista aparece no mapa como um novo circuito da LTA.

quantidade de casos na construção da Estrada de Ferro, esta doença ficou associada como doença de ocupação profissional. Em 1909 eram conhecidos como parasitos na Úlcera-de-Baurú e passaram a ser denominados como *Leishmania brasiliensis*, em 1911 (GENARO e REIS, 2005).

De acordo com o gráfico 41, a flutuação da doença no estado de São Paulo ainda é acentuada, com grande crescimento nos anos de 1998 a 2012, e queda nos anos seguinte, sendo que em 2013 e 2015 apresentou significativo crescimento no número de casos. Contudo a linha de tendência apresenta uma queda nos casos ao longo do histórico de eventos para o estado.

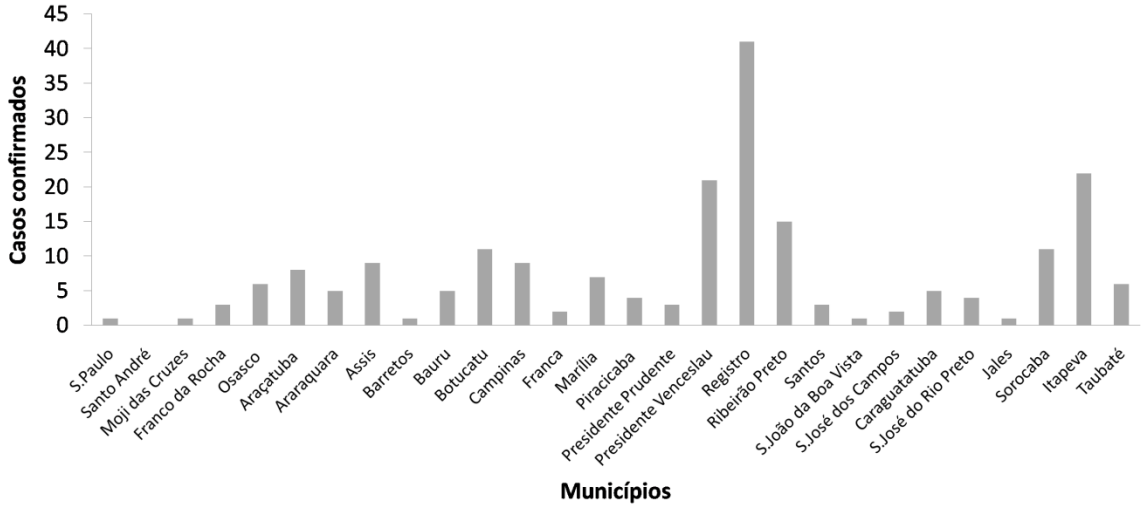
Gráfico 41: LTA: Freqüência de casos confirmados segundo Ano de Diagnóstico Notificados no Estado de São Paulo - período de 1998 a 2016.



Fonte: SINAN - Divisão de Zoonoses - CVE - SES-SP

Elaboração: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 42: LTA: Casos Confirmados segundo GVE de Presidente Venceslau, Infecção e Ano de Diagnóstico Estado de São Paulo - período de 1998 a 2016.

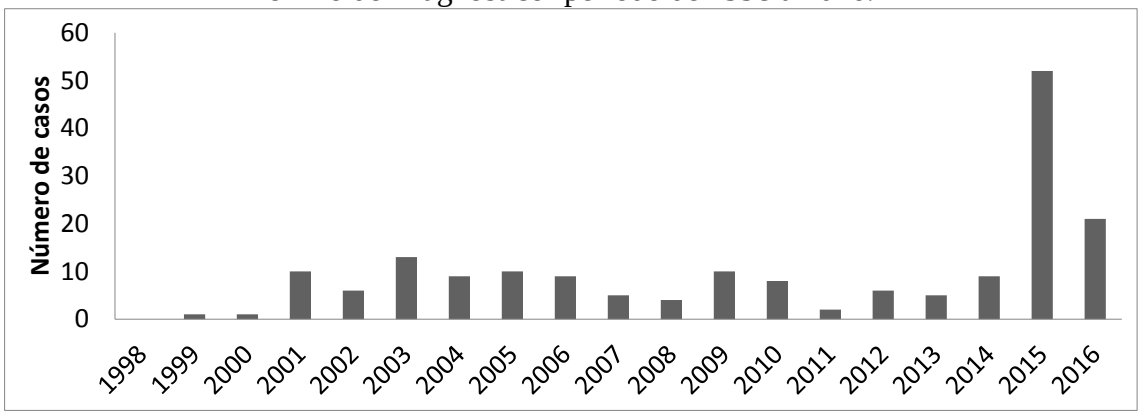


Fonte: SINAN - Divisão de Zoonoses - CVE - SES-SP

Elaboração: Baltazar Casagrande, 2017.

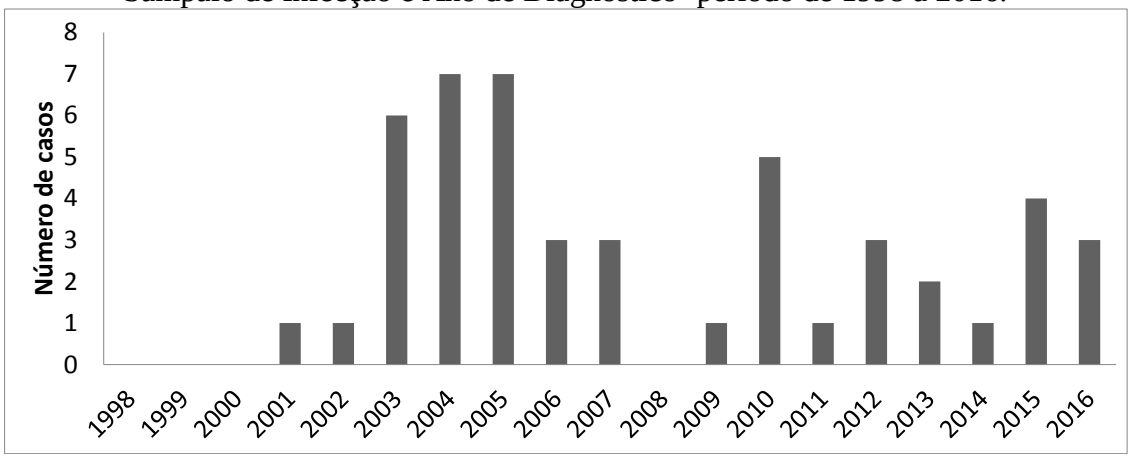
Quando analisamos a região da GVE de Presidente Venceslau e também o município de Teodoro Sampaio, isoladamente, percebemos que os dados estão seguindo uma direção contrária aos dados do estado, pois esta regional apresenta-se como uma das que apresentam os maiores números de casos e com o crescimento apresentado no ano de 2015 (gráficos 42, 43 e 44). O município de Teodoro Sampaio, especificamente, é o que apresenta maior número de casos e também a maior continuidade dentro da série histórica apresentada para os casos de LTA desta regional de saúde.

Gráfico 43: LTA - Casos Confirmados segundo GVE Presidente Venceslau de Infecção e Ano de Diagnóstico- período de 1998 a 2016.



Fonte: SINAN - Divisão de Zoonoses - CVE - SES-SP
Elaboração: Baltazar Casagrande, 2017.

Gráfico 44: LTA - Casos Confirmados segundo GVE para o município de Teodoro Sampaio de Infecção e Ano de Diagnóstico- período de 1998 a 2016.



Fonte: SINAN - Divisão de Zoonoses - CVE - SES-SP
Elaboração: Baltazar Casagrande, 2017.

Nos anos de 1960, Pessoa e Pestana classificaram as regiões do Estado de São Paulo como de alta e de baixa endemicidade para LTA, sendo a região do Pontal do Paranapanema (Sudoeste do Estado), considerada como alta endemicidade (SUCEN, 2006).

Como já sabemos as leishmanioses estão entre os problemas de saúde pública do Brasil. A fragilidade, deficiência e indisponibilidade dos dados da doença e do vetor

dificultam o trabalho dos pesquisadores destas áreas, que ainda não conseguiram estabelecer métodos comuns para todas as regiões do país.

Por sua vez, as leishmanioses são consideradas doenças em que o ambiente exerce um papel importante, uma vez que seu ciclo envolve a clássica tríade do agente, ambiente e hospedeiro. Conforme a análise efetuada no capítulo anterior, essas relações foram identificadas em cada ecótopo, possibilitando, inclusive o estabelecimento de relações entre a LTA e fatores como clima, características dos solo, cobertura vegetal, reservatórios e a fauna flebotomínica.

Bem, se a análise do ciclo da doença se limitasse aos ecótopos, entendemos que a Teoria dos focos naturais, apresentada em 1939 por Pavlowski, seria suficiente para a compreensão do processo de produção e reprodução da doença. Afinal, esse epidemiólogo russo faz uso de uma abordagem ecológica da epidemiologia comum a outros autores, mas com um conjunto de ideias possíveis de aplicação em campo (FERREIRA, 1991). Com base nessa Teoria, o ciclo da doença se completaria quando os seres humanos adentrassem a um determinado espaço e um determinado tempo. Isso porque para Pavlovsky o foco natural da doença só existe quando têm-se em especifíco um clima, vegetação e solo, que são favoráveis aos vetores, ou seja, está ligado a uma determinada paisagem em específico. Sendo assim o homem só se tornaria vítima da doença quando entra e/ou permanece no território do foco natural da doença em um determinado tempo. Contudo, conforme a análise da distribuição dos flebotomíneos pelos diferentes meios geográficos, podemos afirmar que o modelo teórico de Pavlowski não seria suficiente para compreender o processo social de produção da doença, em vista de sua relação com o meio técnico.

É por isso que, na presente tese, nos aproximamos da abordagem teórica de Max Sorre e de seu conceito de Complexo Patogênico, que veio para ampliar as possibilidades de análise explicativa dentro da Geografia, que antes estava presa a uma abordagem ecológica das relações entre o homem e o meio, preocupado muito mais com o aspecto descritivo dos componentes do meio físico, conforme a Teoria dos Focos Naturais.

O surgimento do conceito de Complexo Patogênico teve início nos trabalhos de pesquisa relacionados às doenças infecciosas e parasitárias, relações complexas que eram abordadas de acordo com a visão restrita do estudioso ora da biologia, ora da medicina. Desta maneira a intenção era encontrar um rumo mais sintético que pudesse ajudar os geógrafos compreenderem os fenômenos concernentes às doenças (SORRE, 1951).

De acordo com a visão ecológica que Sorre relata, as relações entre o homem e a natureza são resultados de uma troca na qual a natureza influencia nas escolhas do homem e o homem modela a natureza. Para ele os complexos têm vida própria, mas sua origem, desenvolvimento e sua desintegração dependem de como o homem interfere no meio, o que não restringe a atuação do hospedeiro ou do vetor das doenças. Então a ação humana de transformação do ambiente é central no conceito do Complexo Patogênico proposto por Sorre. De acordo com esse geógrafo francês, é preciso analisar o complexo de cada doença de modo separado, cada com suas especificidades espaciais, como é o caso da LTA na região do Pontal do Paranapanema.

Evidentemente, não podemos esquecer que Max Sorre desenvolveu este conceito na década de 1930, num contexto que predominava a sociedade rural. Assim,

entendemos que não é mais possível transpor esses conceitos, tanto de Pavlowski, quanto de Sorre para os dias atuais, sem considerar as transformações do espaço desde então. Principalmente, é preciso considerar as mudanças que ocorreram nos mundo pós-guerra, com o predomínio cada vez maior da sociedade urbano-industrial e o advento do qual Milton Santos denomina de Revolução Técnico-Científico e informacional.

Conforme a pesquisa realizada na presente tese, demonstramos que a produção do espaço geográfico, principalmente a atual forma implantada, modificou a estrutura de vida, causando diferenças na forma de transmissão da doença. Tudo isso tendo em vista que as Leishmanioses só ocorrem quando temos associado a elas a Leishmania, o vetor, animais (domésticos e silvestres) e os seres humanos, que produzem e se apropriam do espaço geográfico.

Isto tornou o ciclo da doença um processo mais complexo. Foi por causa disso que buscamos desenvolver uma visão integrada de todos os aspectos estudados na região do Pontal do Paranapanema, compreendendo a importância do espaço produzido na determinação da doença, levando em consideração que a atividade humana transforma o espaço e modifica à sua noção ecológica de contexto de vida.

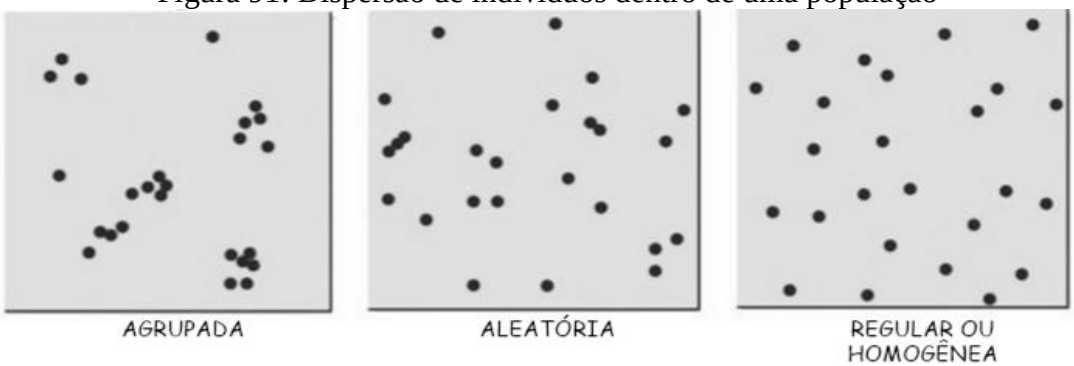
Entendemos também que a Teoria dos Focos Naturais de Pavlovsky não é antagônica à proposta de Max Sorre. Pelo menos quando pensamos acerca do complexo patogênico da LTA é possível afirmar que a Teoria de Pavlovsky explica parte do problema, caso a análise se atenha apenas no nível dos ecótopos. Todavia, dada a complexidade do ciclo da doença em decorrência das transformações espaciais recentes no Pontal do Paranapanema, procuramos caracterizar o resultado desse processo em termos de um Complexo Patogênico: O Complexo Patogênico da LTA.

O Complexo patogênico da LTA na região do Pontal do Paranapanema.

Como já vimos, na região do Pontal do Paranapanema encontramos grandes áreas de plantio de monocultura de cana, o que levou a fragmentação florestal e o isolamento de pequenos produtores rurais, geralmente, em lotes de assentamentos rurais e em bairros rurais em meio às grandes lavouras. Nestas comunidades encontramos formas de resistência ao grande capital com meios de vida tradicional, como os pomares nos arredores dos domicílios, criação de animais de pequeno porte (aves e suínos) e ainda animais de estimação soltos.

Por outro lado, temos a lavoura canavieira, que ocupa grandes quantidades de terras com uso de agrotóxicos. De acordo com o mapeamento realizado, podemos dizer que a dispersão dos flebótomos ocorre de forma regular ou homogênea em áreas florestadas, de forma agrupada nos domicílios tradicionais com presença, principalmente, de pomares (Figura 91). E ainda podemos dizer também que a lavoura canavieira é uma barreira geográfica para a dispersão destes vetores.

Figura 91: Dispersão de indivíduos dentro de uma população



Fonte: (RICKLEFS, 2010)

Com base neste trabalho propomos um modelo descritivo dos flebotomíneos no espaço geográfico da região do pontal do Paranapanema. De acordo com as variáveis utilizadas, mostramos como ocorre a conectividade entre os diferentes usos com os flebotomíneos e ainda qual o grau de conectividade entre os mesmos. Ainda mostramos como ocorre a questão da barreira geográfica.

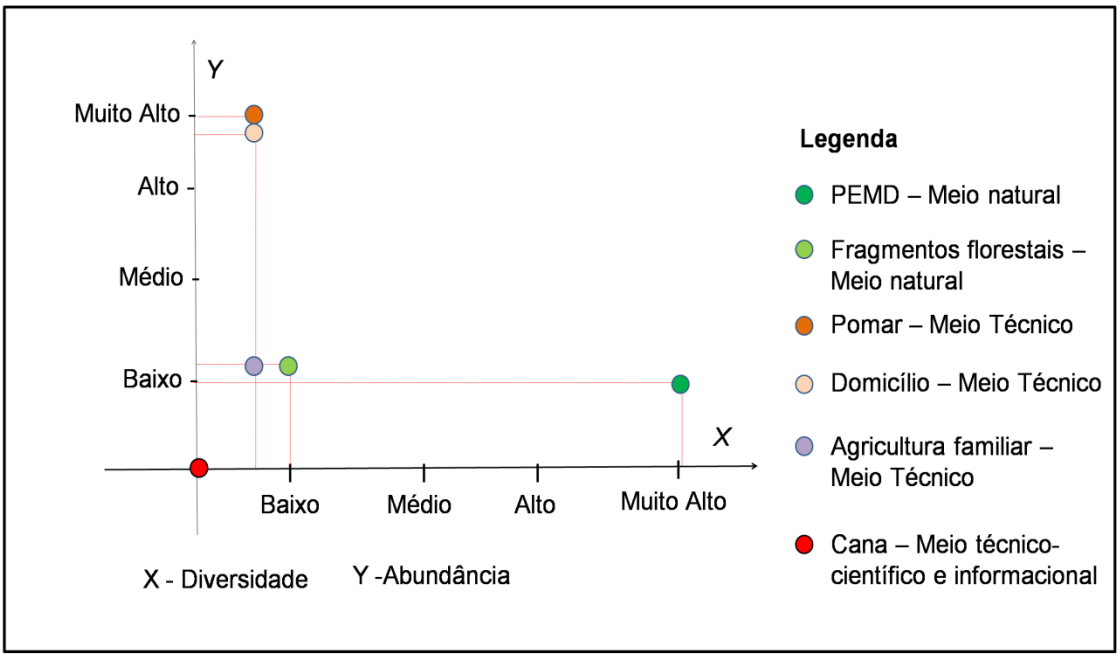
Sendo assim, concluímos que a existência e/ou permanência das espécies estão ligadas às condições sócio-ambientais de cada local, representada pela presença ou não de variáveis analisadas neste trabalho, das quais cada tipo de espécie de flebotomíneos tem uma exigência para viver, sobreviver e reproduzir. É preciso também levar em consideração a escala, pois existem influências externas na diversidade de espécies e que sempre estão associadas ao espaço geográfico.

Afirmamos então que, a atividade do cultivo da lavoura canavieira modificou o perfil epidemiológico da LTA na região do Pontal do Paranapanema e pode estar passando por uma reorganização do terceiro perfil. Isso porque a implantação da atividade canavieira dá novos rumos ao modelo de cultivo no campo e isso interfere novamente na dinâmica ecológica desta doença. Mesmo mencionando que o terceiro perfil epidemiológico está relacionado a expansão da fronteira agrícola, é importante frisar que a monocultura canavieira tem dinâmicas diferentes de cultivo. Este tipo de cultivo é um modelo que trabalha com mais tecnologias, produzindo um Meio Técnico-Científico Informacional, conforme descrito por Santos (1997).

O modelo de ocupação do espaço demonstra algo que vai além da aliança da técnica e da ciência, mas que atende interesses hegemônicos padronizados, ou seja, respeita uma ordem espacial resultante de uma cadeia agroindustrial global que é

organizada para atender as necessidades de interesse externos ao lugar e a região. Todas estas mudanças impõem uma lógica de uso do espaço diferente dos processos naturais da região que reverberam em mudanças na vida socioambiental. Neste caso, observamos na figura 92 as diferenças entre os tipos de produção do espaço com relação a fauna flebotomínica que sem dúvida interferem na saúde humana da população local.

Figura 92: Modelo descritivo dos flebótomos no espaço geográfico.



Organização: Baltazar Casagrande, 2018.

Entendemos que a LTA vai se manifestar de formas diferentes de acordo com o tipo de uso da terra. De acordo com a Figura 92 cada tipo de uso tem diferentes tipos de comportamento do vetor e, por conseguinte influência na ocorrência da doença.

Podemos afirmar com base nos resultados descritos no capitulo III, que, a distribuição, densidade, comportamento e dinâmica de população de vetores são controlados por características do espaço geográfico. A distribuição espacial dos vetores

e o nível de transmissão da LTA são influenciados pelo meio geográfico, conforme figura 91.

A ocupação evolutiva do espaço geográfico fragmentou o meio natural representado na fase 1 (figura 92), e foi transformando em Meio Técnico e Meio Técnico-Científico e Informacional gradativamente (figuras 94 e 95). Algumas espécies de flebotomíneos, principalmente as vetoras da LTA, foram beneficiadas com a extinção de espécies de que necessitam de habitats mais preservados e se multiplicaram, apresentando grande abundância e dominância nos ecótopos.

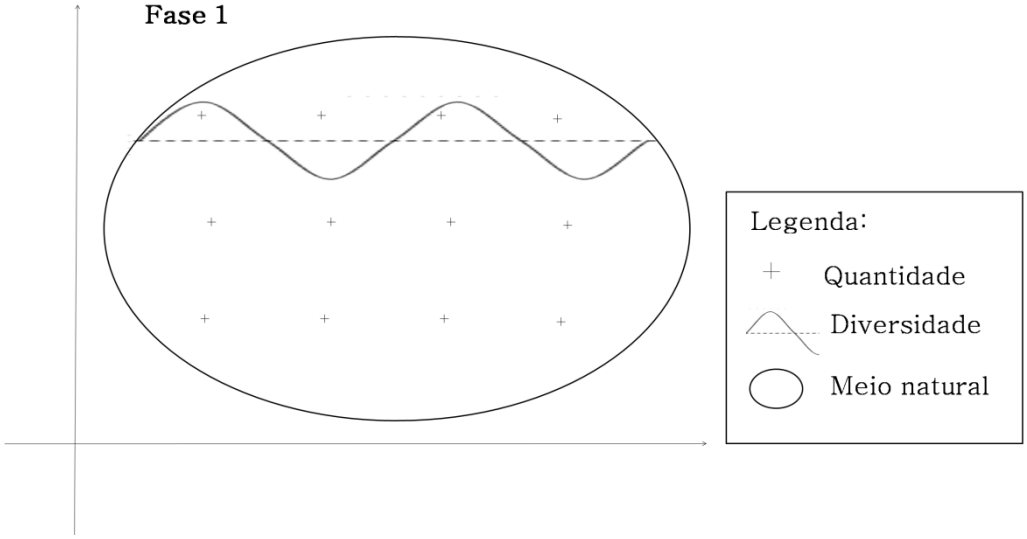
Já verificamos pesquisas que associam a cobertura da terra e risco de incidência de LTA na presença de habitats críticos para vetores ou reservatórios hospedeiros. Uma delas é de ARRAES *et. al.* (2008), que estudam este comportamento através de técnicas de sensoriamento remoto no estado do Paraná. Contudo na maioria dos estudos, os levantamentos foram realizados para quantificar as características do local, ignorando a configuração espacial.

O comportamento do vetor e por conseqüência da LTA, através do tempo e do espaço, ocorre em escalas múltiplas. A presença destes em uma região está associada a múltiplas mudanças de nível macro, como uma mudança na política econômica e também na escala micro, que envolve a interação sociedade natureza, uma mudança brusca, como a urbanização e o plantio de monocultura em vastas áreas.

As condições socioeconômicas podem ser vantajosas ou não para o desenvolvimento de vetores, pois a heterogeneidade espacial de determinado ambiente atua diferentemente para cada local. Os fatores do espaço geográfico relacionados à ecologia do vetor e às atividades humanas explicam as variações espaciais na

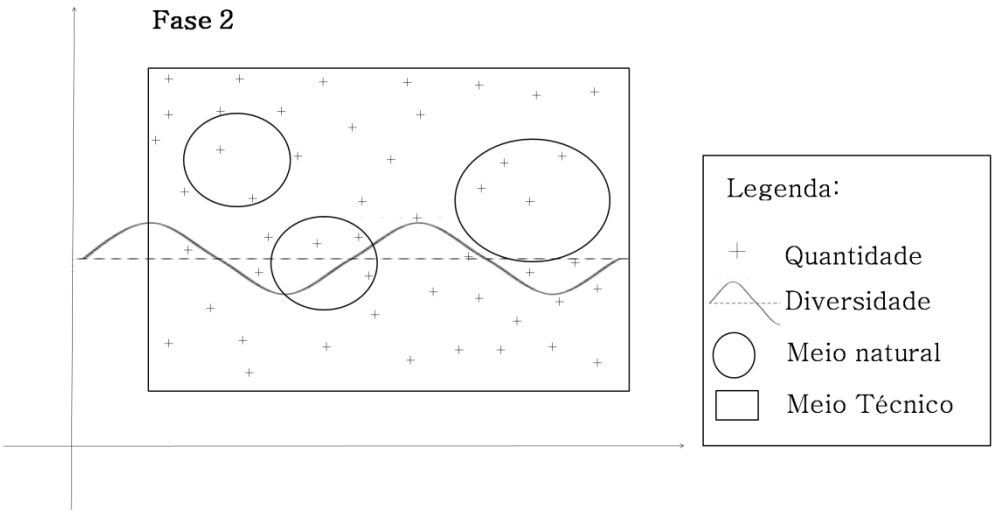
diversidade dos flebotomíneos em escala local, que refletem nas transformações do espaço em escalas mais amplas (figuras 93, 94 e 95).

Figura 93: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 1 – meio natural, época da grande reserva do Paranapanema).



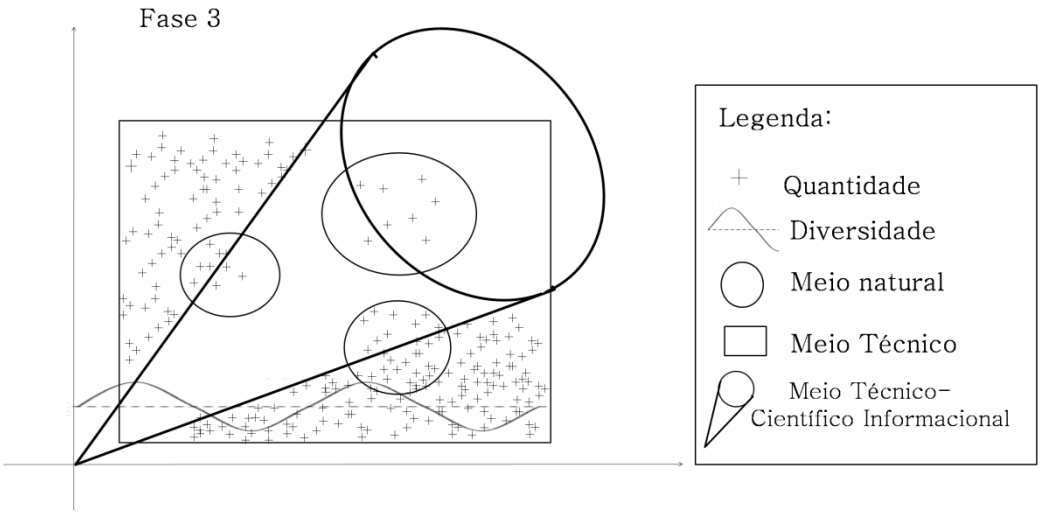
Organização: Baltazar Casagrande, 2018.

Figura 94: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 2 – meio técnico, início do desmatamento e instalação das fazendas por grileiros, até a ocupação de terras pelo MST).



Organização: Baltazar Casagrande, 2018.

Figura 95: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 2 – meio técnico-científico e informacional, expansão da cana).



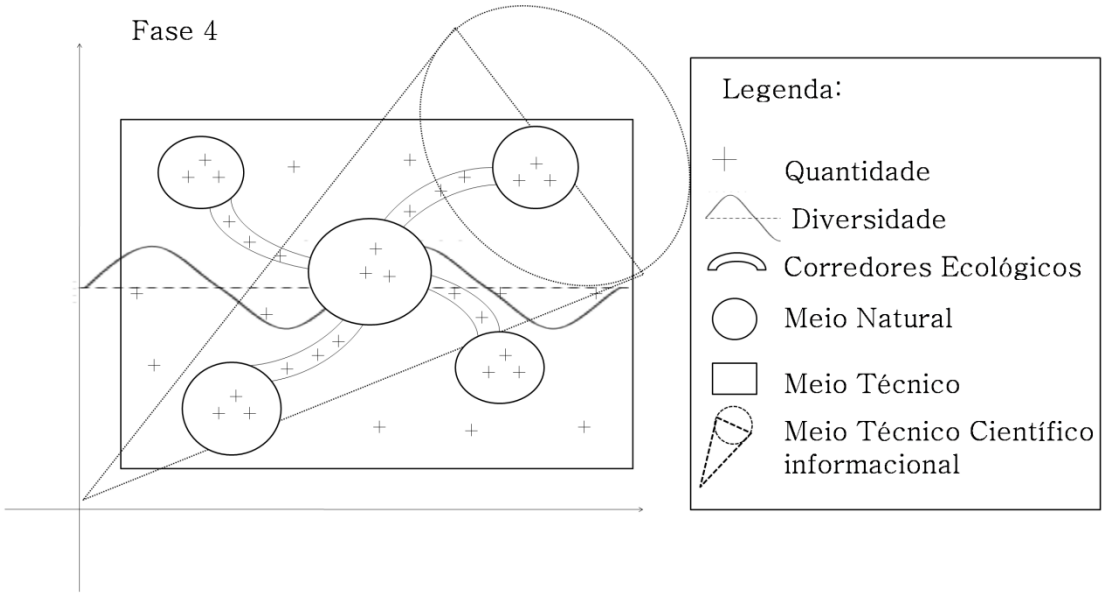
Organização: Baltazar Casagrande, 2018.

Os resultados demonstram que a taxa de abundância do vetor é maior para áreas de confluência de floresta e assentamentos rurais. Já em áreas de manchas de florestas cercadas por áreas agricultáveis a abundância vetorial cai. Estes dados corroboram a ideia de que a conectividade dos habitats é importante para manter a diversidade biológica e que as áreas de agricultura com alto nível tecnológico atuam como barreira geográfica.

Desta forma elaboramos um modelo hipotético que seria o ideal para conter os problemas de saúde humana (LTA), vinculados ao processo de fortalecimento das relações de vizinhança no nível local, que certamente diminuíram a força dos agentes sociais cujo comando situa-se numa outra escala do meio Técnico-Científico Informacional (figura 96). É importante enfatizar que o fato de diminuir a abundância, não significa um resultado bom para a saúde, pois a quebra da cadeia pode desencadear

outros problemas ambientais. O ideal é a aproximação do equilíbrio através do aumento da diversidade. Esse ideal é possível pensando em um modelo mais solidário e menos perverso (SANTOS, 2001). E o aumento da diversidade biológica em todos os níveis e com isso, o equilíbrio da fauna flebotomínica e menores taxas de incidência da doença.

Figura 96: Modelo evolutivo hipotético do comportamento dos flebotomíneos no Pontal do Paranapanema (fase 4 – Modelo ideal).



Organização: Baltazar Casagrande, 2018.

Evidentemente, dados os padrões epidemiológicos diferenciados com diferentes espécies vetoras da doença, assim como os reservatórios e diversas outras transformações do meio geográfico, seria preciso pensar como é o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar em outras regiões do país. Mas acreditamos que o modelo hipotético apresentado na presente tese é válido para se compreender geograficamente o Complexo Patogênico da Leishmaniose Tegumentar na Região do Pontal do Paranapanema.

CONCLUSÕES:

A discussão sobre Complexo Patogênico da LTA contribuiu para alcançarmos o objetivo geral da tese de estabelecer as relações entre a diversidade, a distribuição espacial de flebotomíneos, a produção do espaço Geográfico e a saúde da população. Isso porque conseguiu estabelecer conexões entre o conceito de Sorre e os Meios Geográficos de Milton Santos no entendimento da LTA nos tempos atuais.

O complexo patogênico da LTA da região do Pontal do Paranapanema é resultado de uma dinâmica entre o impacto do uso da terra e da mudança da cobertura vegetal da terra e o ciclo de transmissão de doenças transmitidas por vetores. Este estudo apresentou uma forma prática deste conhecimento aprimorado com os Complexos Patogênicos. É interessante observar que o estudo das doenças metaxênicas a partir da Biogeografia da saúde supera os estudos baseados em mapas da distribuição espacial.

Nos estudos de Biogeografia da Saúde, o Geógrafo tem o papel de integrar os estudo de vetores e seus habitats, os estudos dos hospedeiros animais portadores de patógenos específicos e seu habitat, dos hospedeiros humanos suscetíveis e seu uso da terra. É uma visão dinâmica desses agentes em múltiplas escalas que consegue atingir melhor o objeto de estudo que é a saúde humana.

Desta forma, enfatizamos que o conceito de biogeografia da saúde é a união dos conceitos anteriores para entendimento dos processos, que ocorrem, no que tange, a ecologia do vetor e da doença no ser humano, através das transformações no espaço geográfico, na análise da saúde, além do conceito ecológico, melhor dizendo é o conceito de Biogeografia da saúde.

O primeiro capítulo da tese, “Caminhos da pesquisa: da visão do pesquisador no campo a visão do microscópio no laboratório”, foi importante para demonstrar diferentes metodologias de campo na Biogeografia, assim como outras formas de análises, com pretensões na área de Biogeografia da Saúde. Geralmente os trabalhos de levantamento de dados na Biogeografia são de cunho ecológico e realizados na escala vertical. Já as metodologias utilizadas nos trabalhos de campo desta tese foram de cunho horizontal e holístico visando observar todos os aspectos da relação sociedade natureza. Isso é importante para demonstrar como o Geógrafo pode atuar, especificamente, em estudos de doenças infecto-contagiosas e parasitárias.

No que se refere ao trabalho realizado no campo, as armadilhas CDC apresentaram uma boa equitabilidade. Capturaram grande variedade de espécies, mesmo quando a quantidade de inseto foi baixa. Para as pesquisas que desejam estudar comportamentos das espécies de flebotomíneos o ideal é utilizar as armadilhas luminosas tipo CDC, pois coletam varias espécies o que permite aferir melhor as semelhanças e divergências entre elas. Além de facilitar o trabalho, pois são automáticas.

Depois dos levantamentos de campo relacionados a coleta de insetos, devemos destacar o trabalho de bancada desenvolvido no laboratório. Este contribuiu para os alunos da graduação em Geografia conhecerem como o Geógrafo pode atuar nesta área, principalmente, no manuseio da lupa microscópia. Os trabalhos entomológicos, além de serem fundamentais na pesquisa acadêmica, são importantes para o profissional de Geografia na atuação de diagnósticos ambientais no que se refere a levantamento de

vetores de doenças infecto-parasitárias em áreas de implantação de grandes empreendimentos, por exemplo.

Outro fato que contribuiu no entendimento dos resultados da pesquisa foi a realização de coletas de dados primários, tornando dessa forma de fácil compreensão no momento das análises. Quando surgem as dúvidas em relação algum índice fora do esperado, o pesquisador pode usar o conhecimento da área para entender o que está acontecendo. Este é um método que os pesquisadores devem adotar para obterem bons resultados de pesquisa, mas sem abandonar os dados secundários.

Ainda sobre o levantamento, foi satisfatória a escolha das áreas para coleta, quando escolhemos diferentes tipos de usos, mas seria ainda melhor se tivéssemos estabelecido mais pontos com semelhanças entre si para validação dos dados. Contudo, depois das análises, foram realizados mais trabalhos de campo para validação dos dados. Este trabalho final poderia ter sido evitado se a escolha inicial tivesse levado isso em consideração.

As revisões de bibliografia contribuíram no que tange ao levantamento dos autores que trabalham a temática, evidenciando a escassez de trabalhos de Biogeografia que são elaborados por Geógrafos e abordam a área de saúde. A revisão sistemática foi importante para apontar o rumo da pesquisa, pensando em abordar aquilo que ainda não foi estudado dentro do tema e a revisão narrativa para entender os conceitos relacionados ao tema. Recomendamos a todos os pesquisadores que estão fazendo trabalhos de dissertações e teses que façam uma revisão sistemática e uma narrativa, pois elas esclarecem os rumos a serem tomados.

No segundo capítulo da tese, “O ser vivo, a Biogeografia da Saúde e o Espaço Geográfico”, apresentamos uma visão da biogeografia na totalidade, fazendo uma discussão de como o conceito de espaço geográfico contribui na análise da saúde além do conceito ecológico. Foi com base nessas referencias que discutimos o conceito de Biogeografia da saúde.

Estudar a Biogeografia da Saúde e o Espaço Geográfico foi importante no que tange ao entendimento da saúde com uma visão da Geografia Critica que estuda o espaço construído pelo ser humano ao longo de um processo histórico, diferente do espaço físico isento de ação humana. Assim, nos aproximamos de uma geografia preocupada com os contextos de vida, ou seja, de uma Biogeografia da saúde, que tem como ponto de partida e de chegada a vida em sociedade.

Já no terceiro capítulo, “Caracterização dos meios geográficos do estudo: O espaço como acúmulos desigual de tempos”, descrevemos cada ecótopo com base nas metodologias adotadas. Nesta fase foi importante destacar o levantamento fotográfico e biogeográfico, que contribuíram para determinar as características físicas encontradas em cada ponto de coleta e também para estabelecer as características gerais da região do Pontal do Paranapanema.

Depois de levantar e descrever as características dos locais de coleta e da região foi possível reconhecer as diferentes categorias de espaço geográfico descritas por Milton Santos e então categorizar a região conforme os Meios Geográficos propostos por este autor. A compreensão da combinação desses meios contribuiu para o entendimento dos processos de saúde e doença que ocorrem ali, sem deixarmos de pensar na totalidade.

A partir da categorização, demonstramos os levantamentos primários e as análises pertinentes aos dados levantados do comportamento dos vetores da LTA nos diferentes meios geográficos e sua dinâmica de adaptação de acordo com a produção do espaço geográfico. Para isso foram utilizados alguns índices de diversidade como Margalef, Simpson e Pielou. Estes índices foram fundamentais para perceber a diferença do comportamento dos vetores da LTA nos diferentes meios Geográficos.

Os parâmetros obtidos e calculados foram importantes para demonstrar a similaridade e dominância entre as comunidades de flebotomíneos do interior e da borda do Parque, sendo a similaridade entre as diferentes comunidades baixa, e que não apresentou uma dominância de espécie. Foi encontrada uma diferença significativa na diversidade de espécies entre as amostras. Assim, confirma-se que o processo de ocupação do espaço influencia no comportamento do vetor do agente infeccioso causador das leishmanioses, assim como no padrão da doença.

A interferência do homem na produção do espaço geográfico pode alterar a fauna flebotomínica. Isto permite inferir que pode ser avaliado o impacto ambiental tendo por base a análise faunística de insetos como indicadores ambientais. Nesse sentido, avaliar as comunidades de flebotomíneos, identificando as características das espécies em ambientes diferentes, pode auxiliar no controle e minimização dos casos das leishmanioses.

A classificação de florestas em estádios sucessionais foi relacionada aos flebotomíneos por pontos de coletas. Esta análise contribuiu para mostrar que existe uma correlação entre os estádios sucessionais de vegetação e a fauna flebotomínea na região do Pontal do Paranapanema. Locais onde a floresta é madura apontam para maior

diversidade de espécies de flebotomíneos e floresta jovem aponta para menor diversidade de espécies.

Mesmo dentro do meio natural existem diferenças de diversidade, ou seja, uma primeira amostra do comportamento vetorial. Isso pode ajudar entender melhor a biologia deste vetor. Nesse sentido, avaliar a diversidade da fauna flebotomínea, identificando as características das espécies em estádios florestais diferentes, pode auxiliar no entendimento do vetor que possibilita o controle e minimização dos casos das leishmanioses. Enfatizamos que os trabalhos que atuam no levantamento de fauna de vetores servem de comparativo para as situações de adaptações no mundo contemporâneo.

Outro método utilizado foi o mapeamento da relação dos aspectos sócio-ambientais com a fauna flebotomínea. Este também contribuiu, para a compreensão do ciclo do vetor, pois conseguimos encontrar quais eram os tipos de usos mais significativos para o comportamento da fauna flebotomínea. Esta avaliação, pode auxiliar no entendimento da distribuição do vetor por diferentes meios geográficos, o que possibilita o controle e minimização dos casos de leishmanioses.

Concluímos que a biogeografia, nos dias atuais, é acima de tudo uma ciência política. Ou seja, precisa ir além dos levantamentos da fauna e da flora, entendendo que as dinâmicas dos processos ambientais são fruto de uma lógica global de interesse hegemônico do capital externo. Quando não nos atentamos a estas transformações estamos perdendo espaço neste campo de pesquisa enquanto geógrafos para as demais ciências.

Propositivas:

Este estudo é também importante para o desenvolvimento dos serviços de saúde, que em muitas situações os casos de LTA são analisados sem considerar suas características geográficas, o que pôde ser sintetizado na visão de conjunto do Complexo Patogênico da região do Pontal do Paranapanema. As análises da "Biodiversidade e a distribuição da fauna flebotomínea no Parque Estadual do Morro do Diabo e seu entorno" foram importantes para entender, principalmente, a biologia do vetor. Quando se trata de doenças metaxênicas, não adianta muito o Geógrafo realizar um excelente trabalho de análise das transformações do espaço geográfico e concluir que vai gerar problemas relacionados a saúde humana se ele não entender a questão da ecologia do inseto vetor. Por isso as análises contribuem para o gestor no entendimento dos caminhos percorridos, desde a espacialização do vetor até o desenvolvimento da doença em seres humanos e assim poder propor medidas eficazes para o controle e erradicação desta doença.

Estes achados de pesquisa acima mencionadas têm implicações na organização dos sistemas de vigilância da saúde pública. Por exemplo, a coleta de dados primários, o entendimento de cada região para aplicação de políticas que atendam os anseios locais que reverberam nos resultados regionais e federais. Isso pode ser alcançado por métodos de amostragem, baseados em caracterizações do espaço, prevenindo os problemas mais intensos que ocorrem em períodos de transições socioeconômicas, ecológicas ou outros eventos inesperados que possam afetar a transmissão de infecções. Os dados de uso da terra e cobertura vegetal, e socioeconômico devem ser incorporados e integrados aos sistemas de vigilância de saúde para facilitar a análise integrada dos problemas de saúde.

Sem sombra de dúvidas, propomos a partir deste estudo a implantação de corredores ecológicos em áreas que sofreram forte fragmentação florestal para implantação de projetos hegemônicos do capital. A fragmentação florestal diminui a biodiversidade e afeta o comportamento dos vetores podendo gerar problemas de saúde humana. Com a implantação dos corredores ecológicos podemos minimizar estes problemas, conectando os fragmentos e melhorando a diversidade biológica.

E, por último, para aplicar estes resultados à uma região temos que ter em mente o contexto de vida. A população deve participar das decisões que são tomadas, mesmo que elas sejam de boas intenções a população local deve saber o que está sendo feito e para que isso é feito. Além disso, o gestor deve trabalhar a questão do conhecimento a respeito dos problemas e soluções para que a população não siga uma regra de forma automática, como por exemplo, não deixar água parada para não reproduzir o mosquito da dengue. Enquanto a vigilância insistir neste método e não trabalhar o porque das intervenções, os problemas de saúde pública não serão sanados.

BIBLIOGRAFIA:

ALESSI, C. A. C. et al. American curaneous leishmaniasis in the Pontal of Paranapanema - SP, Brasil: Ecological and entomological aspects. **Revista do Instituro de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 5, p. 272-282, jan. 2009. ISSN -.

ALEXANDER, B.; USMA, M. C. Potential source of sugar for the Phlebotominae sandfly Lutzomyia young (Diptera: Psychodidae) in a Colombian coffee plantation. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, Colombian , v. 88, p. 543-549, 1994.

AMORIM, D. D. S. Biogeografia e evolução de insetos. In: RIBEIRO, E. A. **III Curso de Verão em Entomologia**. Ribeirão Preto: USP, 2005. p. 56.

ANDRADE, A. J. **Ecologia química de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae): desenvolvimento de uma armadilha e análise dos hidrocarbonetos cuticulares das espécies.** Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Belo Horizonte, p. 167. 2010. (1).

APARÍCIO, C. 2. 1. **Utilização de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Orbital para análise espacial de paisagem com incidência de Leishmaniose Tegumentar Americana.** Instituto de Biociências, Universidade de Sã. São Paulo, p. 104. 2001. (Dissertação (Mestrado em Ciências)).

APARICIO, C.. 1. –. . **Utilização de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Orbital para análise espacial de paisagem com incidência de Leishmaniose Tegumentar Americana**. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 104p. 2001. (.). Dissertação (Mestrado em Ciências).

AQUINO, F. D. G.; MIRANDA, G. H. B. D. Consequencias Ambientais da fragmentação de habtats no Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. D.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado, ecologia e flora**. 1ª. ed. Brasília: Embrapa Cerrados, v. 1, 2008. Cap. 13, p. 406.

ARRAES, S. M. A. A. et al. Leishmaniose tegumentar americana em municípios daregião noroeste do estado do Paraná: utilização de sensoriamento remoto para análise do tipo devegetação e os locais de ocorrência da doença. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** , v. 6, n. 41, p. 642-647, nov-dez 2008.

BAEV, P. V.; PENEV, Y. L. D. **Biodiv:** program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Sofia- Moscow: Pensoft, 1995. 57 p.

BARRETO, M. P. Catálogo dos flebótomos americanos. **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo,** p. 15: 177-242, 1947.

BARROOWS, H. H. Geography as human ecology. **Annals of the Association of Ecology,** NI, v. 1, n. 39, p. 522-529, jan. 1958. ISSN 1.

BERVEGLIERI, A. et al. Identification of successional stages and cover changes of tropical forest based on digital surface model analysis. **IEEE Journal of Selected Topics in Applie**, v. 9, n. 12, p. 5385 - 5397, Dec 2016.

BIERREGAAR S. JR., R. O. et al. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience**, v. 42, n. 11, p. 859 - 866, Dec 1992.

BLACHE, V. D. L. **Principios de Geografia Humana por Vidal de La Blache**. Tradução de Fernandes Martins. 1. ed. Lisboa: Cosmos, v. 1, 1946. 376 p. O original francês da presente obra intitula-se PRINCIPES DE GEOGRAPHIE HUMAINE e foi editado em 1921, em Paris. Este trabalho foi publicado postumamente, segundo os manuscritos do autor, por Emmanuel de Martonne.

BRANT, A. **Efeitos da fragmentação florestal do Cerrado sobre a diversidade de Drosophilidae (Insectaaa, Diptera)**. UNB. Brasília, p. 52. 2003. (Dissertação (Mestrado)).

BRASIL. **Controle, diagnóstico e tratamento da leishmaniose visceral (Calazar) normas técnicas**. Ministério da Saúde - Fundação Nacional de Saúde. Brasília-DF, p. 85. 1996. (.).

BRASIL. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília - DF, p. 120. 2006. (.).

BRASIL. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo Estação Ecológica Mico-Leão-Preto**. Ministério do meio Ambiente/IBAMA. Brasília, DF, p. 239. 2007. (.).

BRASIL. **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar americana**. Ministério da Saúde. Brasília/DF, p. 180. 2007a. (.).

BRASIL. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasilia - DF, p. 180. 2010. (2ª ed).

BRASIL. **Diretrizes metodológicas: Elaboração de revisão sistematica e metanálise de ensaios clínicos randomizados.** Minitério da Saúde. Brasília - DF, p. 92. 2012. (.).

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal da Saúde**, 2015. ISSN. Disponivel em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/723-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/leishmaniose-tegumentar-americana-lta/11328-situacao-epidemiologica-dados>. Acesso em: 18 jan 2015.

BRASIL. **Guia de vigilância epidemiológica**. Ministério da Saúde/ Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília - DF, p. 547 - 568. 2014. (812p).

BRAZIL, R. P.; BRAZIL, B. G. Bionomia. In: RANGEL, E. F.; LAISON, R. **Flebotomíneos do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, v. 1, 2003. Cap. 4, p. 257 - 274.

CASANOVA, C. et al. Distribution of Lutzomyia longopalpis chemotype populations in São Paulo, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, Lancaster, v. 9, n. Paul Andrew Bates, p. 14, março 2015. ISSN 10.1371 / journal.pntd.0003620.

CASANOVA, C.; COSTA, A. I.; NATAL, D. Dispesal pattern of the san fly lutzomyia neivai (Diptera: psychodidae) in a Cutaneaus leishmaniasis endemic rural area in southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 100, n. 7, p. 719-124, 1 nov 2005. ISSN 1.

CASTRO, E. A. D. et al. Estudo das características epidemiológicas e clínicas de 332 casosde leishmaniose tegumentar notificados na regiãonorte do Estado do Paraná de

1993 a 1998. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 1, p. 445-452, set/out 2002. ISSN 5.

CILISKA, D.; CULLUM, N.; MARKS, S. Evaluation of systematic reviews of treatment or prevention interventions. **Evidence-Based Nursing**, -, v. 4, n. 4, p. 100-04, jan. 2001. ISSN 1.

CLEMENTE, E. C. Disseminação do meio técnico-científico informacional no campo e a reestruturação da cadeia produtiva do leite na região de Jales-SP. In: NETO, H. P.; NARDOQUE, S.; MOREIRA, V. J. **Nas margens da Boiadeira**. São Paulo: Expressão Popular, 2010. Cap. 9, p. 248.

CONDINO, M. L. F. et al. Leishmaniose Tegumentar Americana: flebotomíneos de área de transmissão no município de Teodoro Sampaio - São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 355-360, jan. 1998. ISSN 1.

CONFALONIERI, U. E. C. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. **Estudos Avançados,** Rio de Janeiro, v. 19, n. 53, p. 221-236, fev 2005. ISSN.

CONTI, L. **Ecologia:** Capital, trabalho e ambiente. São Paulo: Huitec, 1986.

CORDEIRO, A. M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 36, p. 428-431, Nov/Dec 2007. ISSN 1.

CORRÊA, M. P. Epidemiologia e Saúde Pública. In: RUDORFF, B. F. T.; SHIMABUKURO, Y. E.; CEBALLOS, J. C. **O Sensor Modis e suas aplicações ambientais no Brasil.** São José dos Campos: Editora Parêntese, 2007. Cap. 24, p. 353-362.

COSTA, J. M. L. Epidemiologia das Leishmanioses no Brasil. **Gazeta Médica da Bahia**, Salvador, v. 1, p. 3 - 17, Jan - Jun 2005. ISSN 75.

COX, C. B.; MOORE, P. **Biogeografia – uma abordagem ecológica e evolucionária**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 1, 2013.

CRAW, R. C. Never a serious scientist: the life of Leon Croizat. **Tuatara**, ni, v. 27, n. 1, p. 5-7, jan. 1984. ISSN 1.

CROIZAT, L. **Panbiogeography**. Caracas: Publicado pelo autor, 1958.

CROIZAT, L. **Space, time, form:** The biological synthesis. Caracas: publicado pelo próprio autor, 1964.

DE MARTONNE, E. **Geografia Fisica**. Tradução de Arthur Thomson. 1. ed. Lisboa: Cosmos, v. I, 1953.

DICE, L. R. As medidas da quantidae de Associação Ecológica entre as espécies. **Ecology**, v. 26, p. 297-302, 1945. ISSN 3. doi: 10.2307/1932409. JSTOR 1.932.409.

DITT, E. H. **Fragmentos florestais do Pontal do Paranapanema.** São Paulo: Annablume/Ipê/IIEB, 2002.

DROUIN, J.-M. De Lineu a Darwin: os viajantes naturalistas. In: SERRES, M. **Elementos para uma história das ciências II. Do fim da idade média a Lavoisier.** 1. ed. Lisboa: Terramar, v. 2, 1996. Cap. -, p. 149-166.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: O Complexo Patogênico de Max. Sorre. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 1 Jul/set 1991. 301-309.

FIGUERÓ, A. **Biogeografia:** Dinâmicas e transformações da natureza. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, v. 1, 2015.

FORATTINI, O. P. Algumas observações sobre a biologia de flebotomíneos em região da bacia do rio Paraná (Brasil). **Arquivos de Higiene e Saúde Publica**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 15-136, jun 1954. ISSN 1.

FORATTINI, O. P. Sobre os reservatórios naturais da Leishmaniose Tegumentar America. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 195-203, - 1960. ISSN 1.

FORATTINI, O. P. Psychodidae. In: FORATTINI, O. P. **Entomologia medica**. São Paulo: USP, 1973. p. 213-569.

FORATTINI, O. P. **Ecologia epidemiologia e sociedade**. 1. ed. São Paulo: Artes Médica, v. 1, 1992.

GALATI, E. A. B. Phylogenetic systematics of Phlebotominae (Diptera:Psychodidae) with emphasis on American groups.. **Boletín de la Dirección de Malariologia y Saneamento 35**, p. 133-14, 1995.

GALATI, E. A. B. et al. Attractiveness of vlack shannon trap for plebotomines.. **Mem Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, n. 5, p. 641-647, July 2001. ISSN.

GALTATI, E. A. Phlebotominae (Diptera, Psychodidade). In: E.F., R.; LAISON, R. **Flebotomineos do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Fiocruz, v. 1, 2014. Cap. 2.

GENARO, O.; REIS, A. B. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: NEVES, D. P., et al. **Parasitologia Humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, v. 1, 2005. Cap. 8, p. 47 - 64.

GILLUNG, J. P. Biogeografia: a historia da vida na terra. **Revista da Biologia**, -, v. Biogeografia, n. Epecial, p. 1-5, nov. 2011. ISSN 1.

GOMES, A. C.; RABELLO, E. X.; NATAL, D. Uma nova câmara coletora para armadilha CDC-miniatura. **Revista de Saúde Pública** , São Paulo, v. 19, n. 2, p. 190 - 191, jan. 1985. ISSN.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (Des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. D. L. R. D. Leishmaniose Tegumentar America. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 1, n. 36, p. 71-80, jan;fev 2003.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Estatísticas Paleontológicacos pacote de sofware para educação e análise de dados. **Paleontologia eletrônica**, v. 4, n. 1, p. 1, 2001. http://palaeoeletronica.org/2001_1/past/issue1_01htm.

HUMPHRIES, C. J. Form, space and time; which comes first? **Journal of Biogeography**, -, v. 27, n. 1, p. 11-15, jan. 2000. ISSN 1.

IGLESIAS, J. D. F. **Aspectos médicos das parasitoses humanas**. 1. ed. Rio de janeiro: Medsi, v. 1, 1997.

IPT. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. Instituro de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, p.. 1981. (volume 1 e 2).

KETTLE, D. S. **Medical Veterinary Entomology**. 725: CABI Publishing, 1997.

LA BLACHE, P. V. D. **Principios de Geografia Humana**. Serie C. ed. Lisboa: Comos, v. 1, 1946.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. New World Leishmaniasis – The Neotropical Leishmania Species. In: COX, F. E. G.; KREIER, J. P.; WAKELIN, D. **Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections - Parasitology**. 9. ed. London: Arnold, v. 5, 1998. Cap.., p. 242 - 266.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. New world leishmaniasis. In: COX, F. E. G. K. J. P. W. D. **Microbiology and microbial infections, parasitology**. London, Sydney, Auckland: [s.n.], 2005. Cap. 17, p. 313 - 349.

LEFF, E. **Discursos sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.

LEITE, J. F. **A Ocupação do Pontal do Paranapanema**. 1. ed. São Paulo: Huicitec, v. 1, 1998. 202p p.

LIAO, P. S.; CHEN, T. S.; CHUNG, P. A fast algorithm for multilevel thresholding. **Journal of Information Science and Engineering**, v. 17, p. 713 - 727, 2001.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, p. 1, dez 2002. ISSN 3.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**.. ed. New Jersey, USA.: Princeton, v. 1, 1967.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MARCONDES, C. B. Flebotomíneos. In: MARCONDES, C. B. **Entomologia médica e veterinária**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, v. 1, 2001. Cap. 3, p. 13 - 30.

MARGALEF, R. Caractères biogéographiques intéressants des biotes des eaux continentales de l'Espagne. Sonderabdruck aus "Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und Angewandte Limnologie". **Verhandlungen**, v. 10, p. 280 - 283, 1949.

MARTINS, A. V.; WILLIAMS, P.; FALCÃO, A. L. **American sand flies (Dipera:** Psychodidae, Phlebotominae). Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1978.

MARTONNE, E. D. **Geografia Biológica**. 1. ed. Lisboa: Comos, v. II, 1954.

MARZOCHI, M. C. D. A.; SCHUBACH, O. D.; MARZOCHI, B. F. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: CIMERMAN, B. C. S. **Parasitologia humana e seus Fundamentos Gerais**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, v. 1, 2001. Cap.., p. 39 - 64.

METZGAR, J. P. O que é ecologia da paisagem? **Biota Neotropica**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 1-9, Dez 2001. ISSN 1676-0611.

MICHALICK, M. S. M.; GENARO, O. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: NEVES, D. P., et al. **Parasitologia Humana**. 11. ed. São Paulo: Athene, v. 1, 2005. Cap. 10, p. 67 - 83.

MONTEIRO, C. A. F. **A dinâmica climática e as chuvas do estado de São Paulo:** estudo geográfico sob forma de atlas. 1. ed. São Paulo: IGEOG, v. 1, 1973.

MORAES, A. C. R. Annablume. **http:** www.4shared.com, 10 jan 2005. Disponivel em: <http:www.4shared.com>. Acesso em: 10 ago 2010.

MORONE, J. J.; CRISCI, J. V. Historical biogeography: introduction to methods. **Annual Review of Ecology and Systematics**, p. 26, 373-401, 1995.

NARDI, M. S. **Pesquisa de leishmania sp. em flebotomíneos e mameferos silvestres de fragmentos florestais na regiao do Pontal do Paranapanema, SP**. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 63. 2010. (1).

NELSON, G.; PLATINICK, N. I. **Systematics and biogeography:** Cladistics and vicariance. New York.: Columbia University Press, 1981.

NOSS, R. F. Corridors in real landscape: reply to Simberloff and Cox. **Conservation Biology**, Malden, v. 1, p. 159-164, 1987.

PAPAVERO, N.; TEIXEIRA, D. M.; LIORENTE-BOUSQUETS, J. **História da Biogeogafia no período Pré-evolutivo.** 1. ed. São Paulo,: plêiade, v. 1, 1997.

PARAGUASSU-CHAVES, C. A. **Geografia Médica ou da Saúde:** Espaço e doença na amazônia ocidental. Porto Velho: EDUFRO, 2001.

PESSOA, S. B. **Ensaios Médicos-Sociais**. São Paulo: Hucitec, 1978.

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

PIMENTA, P. F. P.; FREITAS, V. C. D.; SECUNDINO, N. F. C. A Interação do Protozoário Leishmania com seus Insetos Vetores. In: MOLECULAR, I. - **TÓPICOS AVANÇADOS EM ENTOMOLOGIA MOLECULAR**. 1. ed. Rio de Janeiro: INCT , v. 1, 2012. Cap. 12, p. 45.

RANGEL, E. F.; LAISON, R. R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

REBÊLO, J. M. M.; OLIVEIRA-PEREIRA, Y. N. flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de matas de terra firme e de várzea, do município de Paragominas, Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazônia** , v. 31, n. 1, p. 145 - 154, 2001.

REITHINGER, R. et al. Cutaneous leishmaniasis. **lancet infectious diseases**, v. 7, p. 581 - 596, 1 sep 2007.

REY, L. **Parasitologia Médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 1, 2011.

RICKLEFS, R. E. **Economia da Natureza**. 6 ed. ed. Rio de Janiero: Guanabara Kogan, 2010.

ROJAS, L. Í.; BARCELLOS, C. Geografía y salud en América Latina: evolución y tendencias. **Rev Cubana Salud Pública**, p. 29-33, 2003.

ROMARIZ, D. D. A. **Biogeografia:** Temas e conceitos. 1. ed. São Paulo: Scortecci, v. 1, 2008.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 10, p. 41-58, 1996.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. ESTUDOS DE REVISÃO SISTEMÁTICA: Um guia para síntese critériosa da evidência científica. **Revista brasileira de fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, Jan/fev 2007. ISSN 1.

SANTOS, C. R. **Alternativa metodológica para alocação de corredores ecológicos ultilizando modelagem ambiental**. UNESP. Presidente Prudente, p. 219. 2017. (1).

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova**. São Paulo: Hucitec, 1978.

SANTOS, M. **Espaço e Sociedade**. 2. ed. Petrópoles: Vozes, 1982.

SANTOS, M. **Espaço & Método**. Coleção Espaços. ed. São Paulo: Nobel, 1985.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do Homem**. 2. ed. São Paulo: Hcitec, 1986.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Huicitec, 1996a.

SANTOS, M. **Técnica Espaço Tempo:** Globalização e meio técnico-científico informacional. 2. ed. São Paulo: Huicitec, 1996b.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização:** do pensamento único a uma consciência universal. São Paulo: Record, 2001.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil:** Território e Sociedade no inicio do Seculo XXI. 6. ed. Rio de janeiro : Record, v. 1, 2004.

SÃO PAULO. **Decreto nº 25.342 de 4 de junho de 1986**. Diário Oficial. São Paulo. 1986.

SÃO PAULO. **Decreto nº 25.342 de 21 de janeiro de 1988.**. Diário Oficial. São Paulo. 1988.

SÃO PAULO. **Parque Estadual do Morro do Diabo : Plano de Mnejo**. Secretária do Meio Ambiente/Instituto Florestal. Santa Cruz do Rio Pardo, SP, p. 312. 2006. (85-371-0053-6).

SCOPOLI, G. A. **Deliciae florae et faunae insubricae**. Paiva: Waldau-Bern, 1786. 85 p.

SHERLOCK, I. A. Ecological Interations of Visceral Leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 91, n. 1, p. 671 - 683, Nov/dez 1996. ISSN 6.

SHERLOK, I. A. et al. Natural infection of the opossun Didelphis lbiventris (Marsupialia, didelphidae) with Leishmania donavani in Brazil. **Memórias do Instituto Owaldo Cruz**, São Paulo, v. 79, n. 1, p. 511, out/dez 1984. ISSN 4.

SHIMABUKURO, P. H. F.; ANDRADE, A. J. D.; GALATI, E. A. B. Checklist of American Sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae): genea, species, and their distribution. **Zookeys**, 8 Jan/mar 2017. 67-106.

SHUMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, -, v. 11, n. 1, p. 20, dez 2010. ISSN http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0361101a2011.

SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 585-593, out-dez 1997. ISSN 1.

SILVA, L. J. Ocupação do espaço e doenças endêmicas. In: BARATA, R. B.; BRICEÑO-LEÓN, R. E. **Doenças endêmicas:** abordagens sociais, culturais e comportamentais. 1. ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, v. 1, 2000. Cap. Parte II , p. 137-150.

SILVA, M. C. D.; HAINARD, F. **O Ambiente:** Uma urgência Interdiciplinar. 1. ed. Campinas: Paoirus, v. 1, 2005.

SORENSEN, T. Um método de criar grupos de igual amplitude em planta sociologia com base na similaridade de especies e sua aplicação à análise da vegetação no commons dinamarqueses. **kongelige Danske Videnskabemes Selskab**, p. 1, 1948.

SORRE, M. Complexes pathogènes et géographie médicale. **Annales de Géographie**, v. 42, p. 1-18, 1933. ISSN 235.

SORRE, M. **Les Fondements de la Géograhie Humaine. Tome Premier:** Les fondaments biologiques. Paris: : Armand. Colin, 1951.

SPAROVEK, G.; VAN LIER, Q. J.; DOURADO NETO, D. Computer assisted Koeppen climate classification: a case study for Brazil. **International Journal of Climatology**, Hoboken, v. 27, n. 2, p. 257-266,. 2007. ISSN.

STODDART, D. R. Organismos e eco-sistemas como modelos Geográficos. In: IN: CXHORLEY, R. J.; HAGGETT, P. **Modelos integrados em Geografia.** 1. ed. Rio de Janeiro, São Paulo, , capitulo 3, pag.. 19: USP, v. 1, 1974. Cap. 3, p. 67-100.

SUCEN. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana do Estado de São Paulo**. Coordenadoria de Controle de Doenças – CCD. São Paulo, p. 161. 2006. (.).

SUDIA, W. D.; CHAMBERLAIN, R. Battery operated light trap, an improved model. **Mosquito News**,., v. 22, n. 1, p. 126 - 129, jan. 1962. ISSN.

TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. **Ecology**,., v. 16, n. 1, p. 284 - 307, jan. 1935. ISSN.

THOMAZ JUNIOR, A. et al. Conflitos Territoriais, Relações de Trabalho e Saúde Ambiental no Agrohidronegócio Canavieiro no Pontal do Paranapanema (SP). **Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales.**, Barcelona, v. vol. XVI, n. 1, p. 30, 1 Nov 2012. ISSN 418.

TOLEZANO, J. E. Epidemiologia aspects of American cutaneous Leishmaniosis in the State of São Paulo. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 3, p. 427 - 434, Jul/sept 1994. ISSN.

TRICARD, J. J. L. Paysage et écologie. Revue de geomophologie dynamique. Geodynamique. **Estudes intrégrée du milieu naturel**,., v. 3, n. 1, p. 81 - 95, jan. 1979. ISSN.

TRINDADE GALO, M. D. L. B. **Aplicação de redes neurais artificiais e sensoriamento remoto na caracterização ambiental do Parque Estadual do Morro do Diabo**. Universidade de São Paulo – USP.. São Carlos, p. 205f. 2000. (.).

TRINDADE GALO, M. D. L. B.; NOVO, E. M. **Índices de paisagem aplicados à análise do Parque Estadual Morro do Diabo e entorno**. Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Santos, Brasil: INPE. 1998. p. 11 -18.

TROLL, C. Landscape Ecology (geo-ecology) and biogeocology: a terminilogical study. **Geoforum**,., v. 8, n. 1, p. 43 - 46, jan. 1971. ISSN.

TROPPMAIR, H.. **Biogeografia e Meio Ambiente**. 9. ed. Rio Claro: Techinical Books, v. 1, 2012.

VALLADARES-PÁDUA, C. E. A. Módulos Agroflorestais na conservação de fragmentos florestais da Mata Atlântica. **Revista Experiências PDA**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 7 - 33, jan. 2002. ISSN 2.

WARD, R. Vector biology and control. In: CHANG, K. P.; BRAY, R. **Leishmaniasis.**. ed. Amsterdam, New York e Oxford: Elsevier Science Publishers B.V. Biomedicine Division, v. 1, 1985. Cap.., p. 199 - 212.

WHITTAKER, R. H. Evolution and measurement of species. **International Association for Plant Taxonomy (IAPT)**, v. 21, n. 2, p. 213 - 251, may 1972. ISSN 3.

WHO. **Control of the Leishmaniasis: report of a meeting of the WHO expert committee on the control of Leishmaniasis**. World Health Organization. Geneva, p. 1 - 186. 2010. (march).

WHO. Repositório de dados do Global Health Observatory. **World Health Organization**, 2015. ISSN 1. Disponivel em: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.NTDLEISHVNUM?lang=en>. Acesso em: 25 janeiro 2017.

WILLIANS, P.; DIAS, E. S. Psychodidadae. In: NEVES, D. P., et al. **Parasitologia Humana**. 11. ed. São Paulo: Atheneu, v. 1, 2005. Cap. 42, p. 345 - 353.

WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: autor, 1997.

APENDICE:

ID	Titulo	Nome da Base de dados:	Base de dados	Revista	ano
1	Species diversity of sand flies and ecological niche model of Phlebotomus papatasi in central Iran	Mediline	BVS	Acta Trop	2015
2	Predicting the geographic distribution of Lutzomyia longipalpis (Diptera: Psychodidae) and visceral leishmaniasis in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil	LILACS	BVS	Mem Inst Oswaldo Cruz	2013
3	Irrigation in the arid regions of Tunisia impacts the abundance and apparent density of sand fly vectors of Leishmania infantum	Mediline	BVS	Acta Trop	2015
4	PHLEBOTOMINE FAUNA (DIPTERA: PSYCHODIDAE) IN AN AREA OF FISHING TOURISM IN CENTRAL-WESTERN BRAZIL	Mediline	BVS	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo	2015
5	Spatial distribution and temporal variability of phlebotominae at the Cuiabá campus of the Federal University of Mato Grosso, Brazil	LILACS	BVS	Rev. Patol. Trop	2014
6	Sand fly fauna (Diptera: Psychodidae) from the Goytacazes National Forest and surrounding areas of southeastern Brazil	Mediline	BVS	J Vector Ecol	2015
7	Remote sensing, land cover changes, and vector-borne diseases: use of high spatial resolution satellite imagery to map the risk of occurrence of cutaneous leishmaniasis in Ghardaïa, Algeria	Mediline	BVS	Infect Genet Evol	2014
8	An Integrated Approach Using Spatial Analysis to Study the Risk Factors for Leishmaniasis in Area of Recent Transmission	Mediline	BVS	Biomed Res Int	2015
9	Ecological aspects and molecular detection of Leishmania DNA Ross (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) in phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in terra firme and várzea environments in the Middle Solimões Region, Amazonas State, Brazil	Mediline	BVS	Parasit Vectors	2015
10	Comparison of the phlebotomine (Diptera: Psychodidae) fauna of urban, transitional, and wild areas in northern Minas Gerais, Brazil	Mediline	BVS	Parasit Vectors	2015
11	Survey of sand flies (Diptera: Psychodidae) in an environmentally protected area in Brazil	Mediline	BVS	PLoS One	2015
12	Temporal distribution and behaviour of sand flies (Diptera: Psychodidae) in a cutaneous leishmaniasis focus of the Kani Tribe settlements in the Western Ghats, India	Mediline	BVS	Acta Trop	2015
13	ASPECTS OF THE ECOLOGY OF PHLEBOTOMINES (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) IN AN AREA OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS OCCURRENCE, MUNICIPALITY OF ANGRA DOS REIS, COAST OF RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL	LILACS	Scielo	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo	2014
14	Geographic distribution of phlebotomine sandfly species (Diptera: Psychodidae) in Central-West Brazil	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2015
15	Diversity and distribution of sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in a military area in the state of Amazonas, Brazil	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2013
16	PHLEBOTOMINE SANDFLIES IN RURAL LOCATIONS IN THE STATE OF PARANA, SOUTHERN BRAZIL	LILACS	Scielo	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo	2013
17	The sandfly fauna, anthropophily and the seasonal activities of Pintomyia spinicrassa (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in a focus of cutaneous leishmaniasis in northeastern Colombia	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2013
18	SURVEY OF SANDFLY FAUNA (DIPTERA: PSYCHODIDAE) IN UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL, 2003-2004	LILACS	Scielo	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo	2013
19	composição de espécies e abundância sazonal de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em agroecossistemas cafeeiros	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2013
20	Sandfly species diversity in association with human activities in the Kani tribe settlements of the Western Ghats, Thiruvananthapuram, Kerala, India	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2015
21	The sandfly fauna (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brazil	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2013
22	SPATIAL DISTRIBUTION OF PHLEBOTOMINAE IN PUERTO IGUAZÚ-MISIONES, ARGENTINA-BRAZIL-PARAGUAY BORDER AREA	LILACS	Scielo	Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo	2013
23	Seasonal variation and natural infection of Lutzomyia antunesi (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), an endemic species in the Orinoquia region of Colombia	LILACS	Scielo	Mem Inst Oswaldo Cruz	2013
24	Sand fly (Diptera: Psychodidae) distribution in the endemic and non-endemic foci of visceral leishmaniasis in northwestern Iran	NLM	PubMed	J Vector Ecol	2013
25	Factors influencing the presence of sand flies in Majorca (Balearic Islands, Spain) with special reference to Phlebotomus pernicious, vector of Leishmania infantum	NLM	PubMed	Parasit Vectors	2014
26	Distribution, species composition and relative abundances of sandflies in North Waziristan Agency, Pakistan	NLM	PubMed	Medical and Veterinary Entomology	2016
27	Entomological study of sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in Asalouyeh, the heartland of an Iranian petrochemical industry	NLM	PubMed	Asian Pac J Trop Biomed	2014
28	Importance of individual analysis of environmental and climatic factors affecting the density of Leishmania vectors living in the same geographical area: the example of Phlebotomus ariasi and P. perniciosus in northeast Spain	NLM	PubMed	Geospat Health	2014
29	Diversity of Sand Flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in Two Different Eco-Climatic and Endemic Zones of Cutaneous Leishmaniasis in Mali, West Africa	NLM	PubMed	J Med Entomol	2016
30	Ecology of phlebotomine sand flies and Leishmania infantum infection in a rural area of southern Italy	NLM	PubMed	Acta Trop	2014

31	Entomological studies of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in relation to cutaneous leishmaniasis transmission in Al Rabta, North West of Libya	NLM	PubMed	Acta Trop	2016
32	Infection of sand flies collected from different bio-geographical areas of Tunisia with phleboviruses	NLM	PubMed	Acta Trop	2015
33	A composição de espécies de flebotomíneos e bionomics de orientalis Phlebotomus (Diptera: Psychodidae) em um foco endêmico de leishmaniose visceral no distrito Tahtay Adiyabo, Etiópia do norte	NLM	PubMed	Parasit Vectors	2013
34	The influence of moonlight and lunar periodicity on the efficacy of CDC light trap in sampling Phlebotomus (Larroussius) orientalis Parrot, 1936 and other Phlebotomus sandflies (Diptera: Psychodidae) in Ethiopia	NLM	PubMed	Parasit Vectors	2015
35	First assessment for the presence of phlebotomine vectors in Bavaria, Southern Germany, by combined distribution modeling and field surveys	NLM	PubMed	Plos one	2016
36	Modeling the Distribution of Cutaneous Leishmaniasis Vectors (Psychodidae: Phlebotominae) in Iran: A Potential Transmission in Disease Prone Areas	NLM	PubMed	J Med Entomol	2015
37	Predicted Distribution of Visceral Leishmaniasis Vectors (Diptera: Psychodidae; Phlebotominae) in Iran: A Niche Model Study	NLM	PubMed	Zoonoses Saúde Pública	2015
38	Diversity of sand flies (Diptera, Psychodidae) in southwest Iran with emphasis on synanthropy of Phlebotomus papatasi and Phlebotomus alexandri	NLM	PubMed	Acta Trop	2014
39	Ecological Status of Phlebotomine Sandflies (Diptera: Psychodidae) in Rural Communities of Northeastern Algeria	NLM	PubMed	J Arthropod Borne Dis	2016
40	Spatial relations among environmental factors and phlebotomine sand fly populations (Diptera: Psychodidae) in central and southern Morocco	NLM	PubMed	J Vector Ecol	2015
41	Monthly activity of Phlebotominae sand flies in Sistan-Baluchistan Province, Southeast Iran	NLM	PubMed	J Insect Sci	2013
42	Spatial distribution of P. argentipes in association with agricultural surrounding environment in North Bihar, India	NLM	PubMed	J Infect Dev Ctries	2014
43	Nocturnal activities and host preferences of Phlebotomus orientalis in extra-domestic habitats of Kafta-Humera lowlands, Kala-azar endemic, Northwest Ethiopia	NLM	PubMed	Parasit Vectors	2014
44	Exposure to Phlebotomus argentipes (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) sand flies in rural areas of Bihar, India: the role of housing conditions	NLM	PubMed	Plos one	2014
45	SPECIES DIVERSITY AND SEASONALITY OF PHLEBOTOMINE SAND FLIES (DIPTERA: PSYCHODIDAE) IN SATUN PROVINCE, THAILAND	NLM	PubMed	Southeast Asian J Trop Med Public Health	2015
46	Diversity of Phlebotomus perniciosus in Provence, southeastern France: Detection of two putative new phlebovirus sequences	NLM	PubMed	Vector Borne Zoonotic Dis	2013
47	Larval habitats of sand flies in rural areas of southern Brazil	NLM	PubMed	J Vector Ecol	2015
48	Ecology of cutaneous leishmaniasis in Sinai: linking parasites, vectors and hosts	NLM	PubMed	Mem Inst Oswaldo Cruz	2014
49	Leishmaniasis transmission: distribution and coarse-resolution ecology of two vectors and two parasites in Egypt	NLM	PubMed	Rev Soc Bras Med Trop	2014
50	Ecological niche model of Phlebotomus perniciosus, the main vector of canine leishmaniasis in north-eastern Italy	NLM	PubMed	Geospat Health	2014
51	Sand fly (Diptera: Psychodidae) abundance and species diversity in relation to environmental factors in parts of coastal plains of southern India	NLM	PubMed	J Med Entomol	2013
52	A survey of sandflies in the affected areas of leishmaniasis, southern Thailand	NLM	PubMed	parasitol Res	2013
53	Ecological and epidemiological status of species of the Phlebotomus perniciosus complex (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) in Morocco	NLM	PubMed	Parasitol Res	2016

ANEXOS:

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-1	Data da Emissão: 24/04/2014 10:51	Data para Revalidação*: 24/05/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna flebotomínica e [illegible] em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de flebotomineos com armadilhas luminosas	07/2014	07/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES)
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	TEODORO SAMPAIO	SP	Parque Estadual do Morro do Diabo	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Diptera (*Qtde: 3000)

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Invertebrados Terrestres)	Secreção
2	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Armadilha luminosa

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e/ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

SISBIO

Código de autenticação: 88844839

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-1	Data da Emissão: 24/04/2014 10:51	Data para Revalidação*: 24/05/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna [illegible] e [illegible] em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

3	Método de marcação (Invertebrados Terrestres)	Outros métodos de marcação(NÃ£o se aplica)

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com [illegible] Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá [illegible] documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 88844839

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-1	Data da Emissão: 24/04/2014 10:51	Data para Revalidação*: 24/05/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna [illegible] das espécies [illegible] ambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e a validade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 88844839

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-1	Data da Emissão: 24/04/2014 10:51	Data para Revalidação*: 24/05/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna herpetológica e as espécies bioindicadoras ambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou a validade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

SISBIO

Código de autenticação: 88844839

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-2	Data da Emissão: 08/04/2015 09:38	Data para Revalidação*: 07/05/2016

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna flebotomínica e [illegible] em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entomos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de flebotomineos com armadilhas luminosas	07/2014	07/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen.
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	TEODORO SAMPAIO	SP	Parque Estadual do Morro do Diabo	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Diptera (*Qtde: 3000)

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Invertebrados Terrestres)	Secreção
2	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Armadilha luminosa

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 85246742

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-2	Data da Emissão: 08/04/2015 09:38	Data para Revalidação*: 07/05/2016

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna [illegible] em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

3	Método de marcação (Invertebrados Terrestres)	Outros métodos de marcação(NÃO se aplica)

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e a revalidação deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 85246742

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-2	Data da Emissão: 08/04/2015 09:38	Data para Revalidação*: 07/05/2016

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna ictiofaunística em [illegible] ambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e/ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 85246742

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 43545-2	Data da Emissão: 08/04/2015 09:38	Data para Revalidação*: 07/05/2016

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Titulo do Projeto: Distribuição espacial da fauna [illegible] em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 85246742

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46024-1	Data da Emissão: 30/09/2014 18:33	Data para Revalidação*: 30/10/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna flebotomínica e as espécies bioindicadoras ambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de flebotomineos	10/2014	11/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA n° 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen.
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		SP	ESTAÇÃO ECOLÓGICA MICO LEÃO PRETO	UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Diptera (*Qtde: 3000)
2	Observação e gravação de imagem ou som	Diptera

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Invertebrados Terrestres)	Secreção

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio)

SISBIO

Código de autenticação: 59364145

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46024-1	Data da Emissão: 30/09/2014 18:33	Data para Revalidação*: 30/10/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna, fitofisionomica e as espécies [illegible] ambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

2	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Armadilha luminosa

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e o regular trâmite deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

SISBIO

Código de autenticação: 59364145

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46024-1	Data da Emissão: 30/09/2014 18:33	Data para Revalidação*: 30/10/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna [illegible] em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e a validade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio)

Código de autenticação: 59364145

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 46024-1	Data da Emissão: 30/09/2014 18:33	Data para Revalidação*: 30/10/2015

* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão

Dados do titular

Nome: BALTAZAR CASAGRANDE	CPF: 688.364.142-49
Título do Projeto: Distribuição espacial da fauna ficotomônica e as espécies bioindicadoras ambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo/Brasil	
Nome da Instituição : UNESP - CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE	CNPJ: 48.031.918/0009-81

SISBIO

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica/Nome Expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade e a validade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio)

SISBIO

Código de autenticação: 59364145

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO FLORESTAL

Rua do Horto, 931 - CEP 02377-000 - S. Paulo, SP - Brasil - Fone: (0xx11) 2231-8555
www.iflorestal.sp.gov.br

PROCESSO SMA Nº. : 260108 - 004.885/2014
INTERESSADO : Raul Borges Guimarães
ASSUNTO : Encaminha o projeto de pesquisa: "Distribuição espacial da fauna flebotomínica e os aspectos socioambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapamena, Estado de São Paulo/Brasil"
EQUIPE : Raul Borges Guimarães, Baltazar Casagrande, Aislan Junio Passavates, Mateus Fachin, Mariane Bardella Thomaz e Patrícia Sayuri Silvestre Matsumoto
VIGÊNCIA : Março de 2014 a Março de 2018

Carta COTEC nº. 457/2014 D077/2014 BA

São Paulo, 18 de julho de 2014.

Senhor
Raul Borges Guimarães
Rua Ilda da Silva, 21, Jardim Colina
Presidente Prudente-SP
CEP: 19.061-190
Tel.: (18) 9-8135-6165
E-mail: raul@fct.unesp.br

Apraz-nos informar que o projeto "*Distribuição espacial da fauna flebotomínica e os aspectos socioambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapamena, Estado de São Paulo/Brasil*", constante do processo em referência, de autoria de Raul Borges Guimarães, Baltazar Casagrande, Aislan Junio Passavates, Mateus Fachin, Mariane Bardella Thomaz e Patrícia Sayuri Silvestre Matsumoto, foi aprovado para ser executado, no período de Março de 2014 a Março de 2018, na seguinte Unidade:

UNIDADE e RESPONSÁVEL	ENDEREÇO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Parque Estadual do Morro do Diabo Ao responsável pela Unidade Gestor: Eriqui Marqueti Inazaki	a) Sede Administrativa: Endereço: Morro do Diabo - SPV 28 - km 11 Teodoro Sampaio-SP CEP: 19.280-000 Caixa Postal 091 Telefones para informação: (18) 3282-1599 (11) 9-5652-0546 E-mail: pe.mdiabo@fflorestal.sp.gov.br Dias e horário de funcionamento: de segunda-feira a sexta-feira das 8h às 17h. Acesso às trilhas do Morro do Diabo, Pedro Bill, Ferrovia-Angelim e Paranapanema somente mediante agendamento prévio. b) Visitação: Endereço: Morro do Diabo - SPV 28 - km 11 Teodoro Sampaio-SP CEP: 19.280-000 / Caixa Postal 091 Dias e horário de funcionamento: de terça-feira a domingo das 8h às 17h.	• Com relação à realização do projeto no Parque Estadual do Morro do Diabo, manifestamo-nos: De acordo com a execução do projeto; • Com relação aos resultados do projeto, as informações geradas serão de: Alta prioridade; • Com relação ao planejamento da Unidade, o Parque Estadual do Morro do Diabo possui: Plano de Manejo; • Com relação às atividades previstas pelo projeto: não existe restrição; • As seguintes colocações devem ser observadas pelos autores, por ocasião da visita a esta Unidade: • Agendar uma reunião junto ao Gestor da Unidade de Conservação antes do início dos trabalhos; • Atendimento às normas da Unidade de Conservação; • Apresentação das devidas licenças para coleta de materiais biológicos; • Agendamento prévio de visitas, pernoites e necessidade de apoio aos trabalhos de campo; • Disponibilizar cópias dos relatórios parciais e do trabalho após sua conclusão para compor o acervo da Unidade de Conservação; • Relatórios parciais e final encaminhados à COTEC devem também ser remetidos à administração do Parque Estadual do Morro do Diabo, para serem juntados ao acervo da Unidade.

"Projeto relevante por sua intersecção com a Saúde Pública. De baixo impacto à biota local, sem óbices à aprovação."

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO FLORESTAL

Rua do Horto, 931 - CEP 02377-000 - S. Paulo, SP - Brasil - Fone: (0xx11) 2231-8555
www.iflorestal.sp.gov.br

PROCESSO SMA Nº. : 260108 - 004.885/2014
INTERESSADO : Raul Borges Guimarães
ASSUNTO : Encaminha o projeto de pesquisa: "Distribuição espacial da fauna flebotomínica e os aspectos socioambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapamena, Estado de São Paulo/Brasil"
EQUIPE : Raul Borges Guimarães, Baltazar Casagrande, Aislan Junio Passavates, Mateus Fachin, Mariane Bardella Thomaz e Patricia Sayuri Silvestre Matsumoto
VIGÊNCIA : Março de 2014 a Março de 2018

Por ocasião das visitas nesta Unidade, solicitamos:

1. Agendar os trabalhos de campo junto à administração da Unidade, com antecedência mínima de 15 dias, fornecendo o nome de todos os membros da equipe visitante;
2. Visitas de pesquisadores, representantes de outras instituições, convidados, pesquisadores estrangeiros, alunos, amigos, fotógrafos, imprensa, etc., não relacionados no projeto original como membro da equipe executora devem ser previamente notificadas e autorizadas pela administração da Unidade;
3. Permitir acompanhamento por pessoal da Unidade, quando o responsável pela Unidade assim estabelecer;
4. Atividades não previstas no projeto original estão vetadas, devendo ser previamente notificadas e submetidas à análise e aprovação do Instituto Florestal;
5. Atividades não previstas no projeto original, como a captura e manipulação da fauna, estão vetadas, devendo ser previamente notificadas e submetidas à análise e aprovação do Instituto Florestal;
6. Portar a licença do SISBIO/IBAMA. Quando renovada, apresentar cópia para ser anexada ao processo;
7. Somente os autores nomeados na licença do SISBIO/IBAMA poderão efetuar coletas;
8. As atividades devem restringir-se à observação de mamíferos/aves..., não sendo permitida a captura e manipulação da fauna;
9. Questionários, formulários, entrevistas orais e outras formas de abordagem de pessoal local e do público visitante devem ter o roteiro previamente submetido à ciência do responsável pela administração da Unidade;
10. Atividades de coleta de amostras da biodiversidade estão condicionadas à apresentação de cópia da licença SISBIO/IBAMA. Quando renovada, apresentar cópia para ser anexada ao processo;
11. As intervenções a serem executadas na Unidade, como colocação de placas, pregos, faixas, distribuição de folhetos, etc. devem ser previamente e formalmente autorizadas pelo responsável pela administração da Unidade;
12. Não deixar no campo vestígios da passagem no local como resíduos, buracos, embalagens, armadilhas, tambores, etc. Trincheiras e escavações devem ser seguidas de processos de recuperação, minimizando o dano local;
13. Havendo necessidade de acompanhamento por mateiros, guarda-parques, consultar a Unidade sobre possível disponibilidade, com antecedência mínima de 15 dias e;
14. Havendo necessidade de deslocamento de equipamentos, realizar por conta própria ou consultar a Unidade sobre possível disponibilidade de auxiliares, com antecedência mínima de 15 dias.

Responsáveis por projetos com previsão de coletas devem providenciar a autorização SISBIO/IBAMA na página http://www.ibama.gov.br/sisbio/index.php?id_menu=205. Obtida a autorização, encaminhar cópia à Comissão Técnico-Científica - COTEC para ser anexado no processo respectivo. A partir de janeiro de 2008, toda e qualquer forma de coleta nas UCs deverá ser formalmente licenciada pelo SISBIO/IBAMA.

Conforme estabelece a Portaria do Diretor Geral de 23/01/90, e cientificado à V. Senhoria nos **Termos de Compromisso e de Responsabilidade assinados em 05/05/2014**, há necessidade de encaminhar à COTEC, um **relatório anual, no mês de Dezembro de cada ano.** Nos relatórios assinalar a área de estudos em GPS/coordenadas geográficas.

Relatórios parciais e final encaminhados à COTEC devem também ser remetidos à administração das Unidades de Conservação, para serem juntados ao acervo da Unidade.

Cópia da dissertação, tese, artigos, resumos em eventos científicos e outras formas de publicações podem ser apresentados como relatório parcial e final. Não havendo possibilidade de cópias, solicita-se o encaminhamento da(s) referência(s) bibliográfica(s), que possibilite(m) o acesso a todas as informações geradas no projeto.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

INSTITUTO FLORESTAL

Rua do Horto, 931 - CEP 02377-000 - S. Paulo, SP - Brasil - Fone: (0xx11) 2231-8555
www.iflorestal.sp.gov.br

PROCESSO SMA Nº.	:	260108 - 004.885/2014
INTERESSADO	:	Raul Borges Guimarães
ASSUNTO	:	Encaminha o projeto de pesquisa: "Distribuição espacial da fauna flebotomínica e os aspectos socioambientais em áreas de Reserva Legal e Unidades de Conservação, bem como seus entornos, na região do Pontal do Paranapamema, Estado de São Paulo/Brasil"
EQUIPE	:	Raul Borges Guimarães, Baltazar Casagrande, Aislan Junio Passavates, Mateus Fachin, Mariane Bardella Thomaz e Patricia Sayuri Silvestre Matsumoto
VIGÊNCIA	:	Março de 2014 a Março de 2018

A utilização para outros fins que não seja a pesquisa científica, de fotografias, imagens, vídeos e outras mídias registradas nas Unidades a título deste projeto devem ser objetos de termo específico, conforme a Portaria CINP, de 09/02/1999, publicada no DOE de 10/02/1999.

Esta aprovação não implica em suporte financeiro de qualquer natureza por parte do Instituto Florestal. A participação e ou auxílio financeiro por parte do Instituto Florestal, quando houver, deverá ser detalhado e formalizado através de contratos, convênios e outros instrumentos legais pertinentes, cuja cópia deve ser juntada ao presente processo.

Para qualquer informação ou eventualidade, colocamo-nos à sua inteira disposição.

Por prestigiar a nossa instituição, agradecemos.

Atenciosamente,

Israel Luiz de Lima
COTEC - Comissão Técnico-Científica
Instituto Florestal
Rua do Horto, nº 931
02377-000 - São Paulo - SP
Fone: (011) 2231- 8555 - Ramal 2071 Fax: Ramal 2220
cotec2@gmail.com
cotec@if.sp.gov.br