

Leonice Seolin Dias

BIOGEOGRAFIA E SAÚDE

Uma visão integrada da distribuição espacial de moscas sinantrópicas em Teodoro Sampaio - SP



Presidente Prudente - SP

Abril, 2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

LEONICE SEOLIN DIAS

BIOGEOGRAFIA E SAÚDE:

uma visão integrada das moscas sinantrópicas de Teodoro Sampaio - SP

Presidente Prudente - SP

Abril, 2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Presidente Prudente

LEONICE SEOLIN DIAS

BIOGEOGRAFIA E SAÚDE:
uma visão integrada das moscas sinantrópicas de Teodoro Sampaio - SP

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em
Geografia da Universidade Estadual Paulista/FCT/Presidente Prudente-SP

Orientador: Profº Drº Raul Borges Guimarães

Presidente Prudente - SP

Abril, 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Dias, Leonice Seolin.

D532b Biogeografia e saúde : uma visão integrada das moscas sinantrópicas de
Teodoro Sampaio - SP / Leonice Seolin Dias. Presidente Prudente: [s.n.], 2016

219 f.: il.

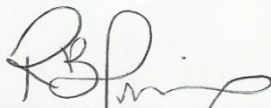
Orientador: Raul Borges Guimarães

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e
Tecnologia

Inclui bibliografia

1. Biogeografia. 2. Geografia da saúde. 3. Moscas sinantrópicas. 4. Fragilidade
ambiental. I. Guimarães, Raul Borges. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade
de Ciências e Tecnologia. III. Título.

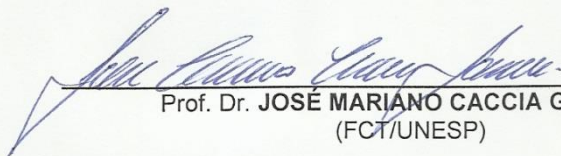
BANCA EXAMINADORA



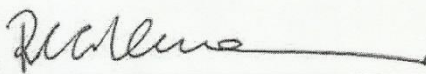
Prof. Dr. **RAUL BORGES GUIMARÃES**
ORIENTADOR



Prof. Dr. **ANTONIO CEZAR LEAL**
(FCT/UNESP)



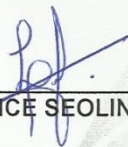
Prof. Dr. **JOSÉ MARIANO CACCIA GOUVEIA**
(FCT/UNESP)



Profa. Dra. **REGINA CÉLIA DE CASTRO PEREIRA**
(UEMA)



Prof. Dr. **ROGÉRIO GIUFFRIDA**
(UNOESTE)



LEONICE SEOLIN DIAS

Presidente Prudente (SP), 09 de abril de 2016.

RESULTADO: APROVADA

Seolin Dias, Leonice. Biogeografia e Saúde: uma visão integrada das moscas sinantrópicas de Teodoro Sampaio – SP. Orientador: Prof. Dr. Raul Borges Guimarães.

Levantamentos de moscas sinantrópicas foram realizados para verificar a composição e abundância das famílias Calliphoridae e Muscidae, considerando a interferência antrópica em quatro ambientes (centro urbano, área florestal, assentamento rural e área canavieira) na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Essas moscas são de grande interesse médico-sanitário, pois são vetores mecânicos de agentes patogênicos (vírus, bactérias, ovos de helmintos, cistos de protozoários), frequentam diversos ambientes, alimentam-se de diversos tipos de substratos efêmeros, apresentam elevado grau de sinantropia e são consideradas indicadores da qualidade ambiental. Para a captura dos insetos, de março de 2012 a março de 2013, no município de Teodoro Sampaio – SP, foram utilizadas armadilhas confeccionadas com garrafas tipo “Pet-2L”, contendo fígado bovino e peixe (sardinha) como iscas, em cada ambiente pesquisado (centro urbano, área florestal, assentamento e canavial), no início, meio e fim de cada estação, em um período de 12 meses. Para verificar a relação entre os ambientes antropizados, alvos da pesquisa, e as moscas sinantrópicas, utilizou-se da proposta metodológica de Ross (1994). Para discussão dos resultados empregou-se os conceitos de Ross, baseado em Tricart: Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial (Estáveis = área florestal “B”) e de Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente (Instáveis = área urbana “A”, assentamento rural “C” e área canavieira “D”), classificadas em graus de fragilidade. Um total de 1.125 moscas foram capturadas, sendo 85,7% da família Calliphoridae e 14,3% da família Muscidae. Na cidade de Teodoro Sampaio (A) ocorreu a maior captura de califorídeos 56,2%, seguido da área florestal (B) 22,1%, assentamento (C) 14,5%, e do canavial (D) 7,2%, respectivamente. Os muscídeos 34,2%, foram mais abundantes no centro urbano (A), seguido na área florestal (B) 32,9%, no assentamento (C) 28,8%, e área canavieira (D) 4,1%. Como resultados, a análise de correlação revelou que nos ambientes urbanos (A), campesino (C) e do canavial (D) a população de califorídeos é mais alta em época de precipitação pluviométrica intensa, e, no primeiro (A) e no último (D), ressaltou-se as condições de umidade relativa do ar para sua proliferação. Em contraste, no ambiente florestal não foram observadas correlações entre variáveis indicadoras de condições de umidade decorrente de precipitação e populações de moscas, notando-se negativa de correlação entre temperatura e população de moscas. Observou-se influência diferenciada das condições climáticas para cada ambiente, oscilando entre temperatura e umidade, para os califorídeos. Para os muscídeos, não se observou correlação entre variáveis climáticas e número de captura, exceto a umidade relativa do ar com correlação negativa no ambiente florestal, sugerindo que essas moscas sejam mais estáveis pela melhor adaptação às condições geoclimáticas. O estudo identificou estreitas associações das moscas sinantrópicas com os seres humanos e sua capacidade de transmitir patógenos na região do Pontal do Paranapanema. Trouxe informação relevante que pode auxiliar no desenvolvimento de programas de controle e de educação ambiental e saúde, com ênfase na importância do saneamento para a gestão de moscas sinantrópicas nessa área em particular.

Palavras-chave: Biogeografia. Geografia da Saúde. Moscas sinantrópicas. Fragilidade ambiental.

Abstract

Seolin Dias, Leonice. Biogeography and Health: an integrated view of synanthropic flies in Teodoro Sampaio - SP. Advisor: Prof. Dr. Raul Borges Guimarães.

Surveys of synanthropic flies were performed to verify the composition and abundance of Calliphoridae and Muscidae families, with the anthropic interference in four environments (urban center, forestry, rural settlement and sugarcane area) in the region of Pontal do Paranapanema, São Paulo. These flies are of great medical and health interest since they are mechanical vectors of pathogens (viruses, bacteria, helminth eggs, protozoan cysts). Furthermore they are found at various environments, feed on various types of ephemeral substrates, have a high level of synanthropy and are considered indicators of environmental quality. In order to capture those insects from March 2012 to March 2013 in the municipality of Teodoro Sampaio - SP, traps made with bottles type "Pet-2L" containing beef liver and fish (sardines) were used as baits in each researched environment (urban center, forestry, settlement and sugarcane), at the beginning, middle and end of each season, in a period of 12 months. To verify the relationship between anthropogenic environments, targeted research, and synanthropic flies, the methodological proposal of Ross was used. To discuss the results the Ross concepts were used, based on Tricart: Ecodinamic Units of Potential Instability (Stable = forest area "B") and Ecodinamic Units of Emergent Instability (Unstable = urban area "A" rural settlement "C" and sugarcane area "D", classified in degrees of fragility. A total of 1,125 flies were captured, and 85.7% of the Calliphoridae family and 14.3% of Muscidae. In the city of Teodoro Sampaio (A) was the largest capture, calliphorid 56.2%, followed by forestry 22.1%, settlement (C) 14.5% and cane field (D) 7.2% respectively. The muscideos 34.2% were more abundant in the urban center (A), followed by the forest area (B) 32.9%, the settlement (C) 28.8% and the sugarcane area (D) 4.1%. As a result, the correlation analysis revealed that in urban environments (A), campesino (C) and sugarcane (D) the population of blowflies is higher in times of intense rainfall, and in the first (A) and last (D), it was noticed that proliferation was due to the conditions of relative humidity of the air. In contrast, in the forest environment correlations between variables indicating humidity conditions resulting from precipitation and fly populations were not observed, therefore a negative correlation between temperature and population of flies. There was different influence of climatic conditions for each environment, ranging from temperature and humidity, for blowflies. For muscideos there was no correlation between climatic variables and capture number, except the relative humidity of the air with negative correlation in the forest environment, suggesting that these flies are more stable for the best adaptation to geo-climatic conditions. The study identified close associations with synanthropic flies and humans and their ability to transmit pathogens in the Pontal do Paranapanema region. Also it provided relevant information that may assist in the development of control, environmental education and health programs, focusing on the importance of sanitation for the management of synanthropic flies in this particular area.

Keywords: Biogeography. Geography of Health. Synanthropic flies. Environmental fragility.

Lista de mapas

Mapa 1	Localização da área de estudo	88
Mapa 2	Uso e cobertura da terra em Teodoro Sampaio – SP no entorno de parte do Parque Estadual Morro do Diabo	89
Mapa 3	Municípios do Pontal do Paranapanema que constituem a região oeste do Estado de São Paulo	97
Mapa 4	Localização do município de Teodoro Sampaio – SP no Pontal	101
Mapa 5	Ocupações de terra no Pontal do Paranapanema	102
Mapa 6	Parque Estadual Morro do Diabo, na Imagem de Satélite Landsat de 2013, com a localização do transecto definido, com os ambientes (A = centro urbano, B= área florestal; C = assentamento rural e D = plantações de cana-de-açúcar) para a captura das moscas no município de Teodoro Sampaio – SP	114
Mapa 7	Localização da área de estudo, demonstrando as Unidades ambientais de instabilidade potencial (B) e emergentes (A, C e D), na imagem de Satélite Landsat de 2013	148

Lista de tabelas

Tabela 1	Coeficientes de correlação não paramétrica de Spearman (r) e valores de significância estatística (p) calculados para avaliar relação entre quantidade de califorídeos capturados por armadilha e fatores climáticos	154
Tabela 2	Coeficientes de correlação não paramétrica de Spearman (r) e valores de significância estatística (p) calculados para avaliar relação entre quantidade de muscídeos capturados por armadilha e fatores climáticos	154

Lista de quadros

Quadro 1	Estudos realizados em diferentes locais apresentando a associação dos muscídeos (especialmente <i>Musca domestica</i>) com vetores de agentes patógenos (bactérias, helmintos, entre outros)	78
Quadro 2	Estudos realizados em diferentes locais apresentando a associação dos califorídeos (especialmente <i>Chrrysomya megacephala</i>) com vetores de agentes patógenos (bactérias, helmintos, entre outros)	79
Quadro 3	Fatores e elementos de análise para determinação da fragilidade ambiental	142
Quadro 4	Classificação das unidades de fragilidade dos ambientes naturais e antropizados	143
Quadro 5	Relação entre os conceitos relacionados aos ambientes naturais e antropizados definidos por Ross (1994) e Tricart (1977)	145
Quadro 6	Graus de proteção do solo nas áreas de estudo de acordo com o uso da terra	147
Quadro 7	Relação entre os conceitos relacionados aos ambientes naturais e antropizados, da área de estudo, definidos por Ross (1994)	147
Quadro 8	Níveis da precipitação pluviométrica, no município de Teodoro Sampaio, SP, conforme Amaral e Ross (2009)	151

Lista de gráficos

Gráfico 1	Distribuição global de mortalidade por causa específica entre crianças menores de cinco anos de idade. Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef)	81
Gráfico 2	Número de moscas da família Calliphoridae capturado, em quatro ambientes, de março de 2012 a março de 2013, no município de Teodoro de Sampaio - SP	152
Gráfico 3	Número de moscas da família Muscidae capturado, em quatro ambientes, de março de 2012 a março de 2013, no município de Teodoro de Sampaio - SP	152
Gráfico 4	Número de moscas capturadas, por estação, de março de 2012 a março de março de 2013, no município de Teodoro Sampaio - SP	153

Lista de siglas

CESP	Companhia Energética de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITESP	Instituto de Terras do Estado de São Paulo
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
ONU	Organização das Nações Unidas
PEMB	Parque Estadual Morro do Diabo
PROCANA	Programa de Aproveitamento Integral da Cana-de-açúcar
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
WHO	World Health Organization

Lista de figuras

Figura 1	Exemplo do descarte de resíduos urbanos a céu aberto pela população, em locais inadequados...	30
Figura 2	Exemplo de descarte de resíduos urbanos a céu aberto pela população, em margens de rodovias na maioria dos municípios...	31
Figura 3	Exemplo de descarte dos resíduos urbanos depositados em lixões a céu aberto, pelo Poder Público...	31
Figura 4	Moscas alimentando-se de matéria orgânica em decomposição	32
Figura 5	Tomates recém-colhidos invadidos por moscas na comunidade de Arica, Región de Arica e Parinacota, no Chile	42
Figura 6	Melancia invadida por moscas na comunidade de Arica, Región de Arica e Parinacota, no Chile	42
Figura 7	Demonstração dos padrões de riqueza de espécies de acordo com a teoria da biogeografia de ilhas	58
Figura 8	Representante da família Muscidae (mosca doméstica)	69
Figura 9	Representante da família Calliphoridae (mosca varejeira)	69
Figura 10	O ciclo de vida completo da mosca	70
Figura 11	Parque Estadual Morro do Diabo, com ponto mais alto da região com 599,5 metros de altitude no município de Teodoro Sampaio - SP	90
Figura 12	Vista parcial da cidade de Teodoro Sampaio, rodeada de cultivo de cana-de-açúcar, que ocupa a maior parte das terras do município...	91
Figura 13	Criação de gado por pequenos proprietários próximo da Área Florestal, exemplificando essa atividade no município	92
Figura 14	Vista parcial da Usina Conquista do Pontal, ETH/ Odebrecht, situada no município de Teodoro Sampaio - SP	93
Figura 15	Parque Estadual Morro do Diabo em Teodoro Sampaio - SP	99
Figura 16	Vista parcial da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera), instalada no Rio Paraná, no município de Rosana – SP...	100
Figura 17	Vista parcial de uma área no município de Teodoro Sampaio – SP, com o plantio e/ou preparada para a cultura canavieira em 2012	104
Figura 18	Área com lavoura de cana-de-açúcar sendo queimada, o que pode causar poluição do ar e prejudicar a saúde humana, no município de Teodoro Sampaio – SP	107

Figura 19	Plantação de cana e corte mecanizado, após a queimada do canavial, no município de Teodoro Sampaio - SP	108
Figura 20	Fotos da mesma área: A) vegetação arbórea, próxima à plantação ao canavial, após a cana-de-açúcar, no município de Teodoro Sampaio...	109
Figura 21	Pulverização aérea no Oeste Paulista	110
Figura 22	Modelo de armadilha elaborada com garrafas “PET-2L”, contendo isca atrativa, para captura das moscas	112
Figura 23	Armadilhas para captura de moscas sendo alocadas e/ou retiradas durante o trabalho de campo	113
Figura 24	Ponto 1 de captura de moscas em Teodoro Sampaio – SP...	115
Figura 25	Ponto 2 de captura de moscas em Teodoro Sampaio – SP...	116
Figura 26	Ponto 3 de captura de moscas em Teodoro Sampaio – SP...	116
Figura 27	Ponto 4 de captura de moscas em Teodoro Sampaio – SP...	117
Figura 28	Ponto 5 de captura de moscas em Teodoro Sampaio – SP...	117
Figura 29	Entrada do Parque Estadual Morro do Diabo no município de Teodoro Sampaio - SP: Pontos P6, P7, P8, P9 e P10 de captura de moscas	118
Figura 30	Ponto 11 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão...	119
Figura 31	Ponto 12 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão...	120
Figura 32	Ponto 13 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão...	120
Figura 33	Ponto 14 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão...	121
Figura 34	Ponto 15 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão...	121
Figura 35	Vista da entra da plantação de canavieira no município de Teodoro Sampaio – SP: Pontos P16, P17, P18, P19 e P20 de captura de moscas	122
Figura 36	Animais atropelados na rodovia (SP-13) que corta o Parque Estadual Morro do Diabo em Teodoro Sampaio – SP	158
Figura 37	Convívio dos moradores com os animais domésticos	160
Figura 38	Utilização da vinhaça e resíduos de cana-de-açúcar como fertilizante do solo	161

Sumário

INTRODUÇÃO	23
 CAPÍTULO 1. ESTUDO DOS INSETOS E FUNDAMENTOS BIOGEOGRÁFICOS DA SAÚDE PÚBLICA	 27
1. 1 A classe dos insetos em número e importância	27
1. 2 Moscas e sinantropia: efeitos da ação humana	29
1. 3 A geração de resíduos orgânicos na agropecuária e na agroindústria: atrativos para insetos vetores disseminadores de doenças	39
1. 4 Falta de saneamento ambiental e o seu potencial de agravo à saúde	44
1. 5 A Biogeografia e o estudo geográfico de insetos	51
 CAPÍTULO 2. BIOGEOGRAFIA DE INSETOS DE IMPORTÂNCIA SANITÁRIA	 66
2. 1 Ordem Diptera, em número e importância	66
2. 2 Moscas sinantrópicas (Diptera: Muscidae e Calliphoridae), características gerais, aspectos biológicos e ecológicos	69
2. 2. 1 Família Muscidae	72
2. 2. 2 Família Calliphoridae	74
2. 2. 3 Importância médica-sanitária das moscas sinantrópicas	77
2. 2. 4 Fatores ambientais no desenvolvimento das moscas sinantrópicas	84
 CAPÍTULO 3. O ESTUDO DE MOSCAS SINANTRÓPICAS (DIPTERA: INSECTA) NO MUNICÍPIO DE TEODORO SAMPAIO – SP	 87
3. 1 A importância do conhecimento da biodiversidade	87
3. 2 Procedimentos metodológicos	88
3. 2. 1 Localização da área de estudo	88
3. 2. 2 Caracterização geoambiental da área de estudo	94
3. 2. 3 Breve histórico da área estudada	96
3. 2. 4 Capturas das moscas sinantrópicas (moscas doméstica e varejeira)	112
3. 3. 5 Análise dos dados	123

CAPÍTULO 4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE MOSCAS SINANTRÓPICAS EM TEODORO SAMPAIO – SP	125
4. 1 Paisagem e geossistema: por uma abordagem ecodinâmica	125
4. 2 Estudos ambientais de moscas sinantrópicas e ecodinâmica	146
4. 3 Discussão do resultados	156
CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
REFERÊNCIAS	167
APÊNDICE	208
ANEXO	217

Dedicatória

Aos meus pais, Milton e Tereza, pela minha existência e pelos valores transmitidos; aos meus filhos (Matheus, Lucas e Silas) dons especiais e razão de ver; e aos demais familiares, especialmente ao Maurício pela compreensão durante a elaboração da tese; com todo amor e carinho dedico este trabalho.

Agradecimentos

A Deus que é meu “tudo”. E, unida a Ele, posso programar muitas conquistas.

Ao professor Raul Borges Guimarães pelo companheirismo, paciência e orientação e por perceber que sou capaz de realizar os meus sonhos...

À professora Regina Célia Pereira, da Universidade do Maranhão, pelos ensinamentos geográficos que antecederam ao processo seletivo para o curso de doutorado. Sem palavras!

Ao professor Antonio Cezar Leal e aos demais docentes do Programa de Pós Graduação da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente, pela amizade, apoio e confiança em meu trabalho.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente, especialmente ao professor Rogério Giuffrida que colaborou na elaboração da análise estatística dos resultados deste trabalho; pelos incentivos e afeto, pois foi a partir dos estudos nessa instituição que os estudos do fascinante mundo dos insetos iniciaram.

Aos professores cubanos, José Manuel Mateo Rodriguez, Jorge Fontenla Rizo, Angel Claro e outros, pela amizade e consideração.

Aos moradores da cidade de Teodoro Sampaio e do assentamento rural Ribeirão Bonito pela colaboração e carinho durante a execução do trabalho de campo.

A todos, em especial os amigos discentes da UNESP/Presidente Prudente – SP, sem menção de nomes para evitar esquecimentos, que, de alguma forma, contribuíram para que esta tese viesse tornar-se realidade. Não consigo expressar o bastante em meus reconhecimentos e gratidão!

À Universidade Estadual Paulista, campus de Presidente Prudente, e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia pelo acolhimento, trocas acadêmicas e pela infraestrutura oferecida para concretização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Por fim, a mim mesmo por não haver desistido dos meus sonhos e sempre acreditar que tudo é possível (Mc 10:27), bastando fé e persistência. Ainda que pareça demorado, um dia irá **acontecer...**

Para nós:
Daqui vinte anos estará mais decepcionado pelas coisas que não fez do que pelas coisas que fez. Navegue longe dos portos seguros. Pegue os ventos da aventura em suas velas. Explore. Sonhe. Descubra.
(Mark Twain)

Para você:
Um ao outro ajudou e ao seu companheiro disse: Esforça-te!
Is. 41:6

Para mim:
*Que darei eu ao Senhor por todos os seus benefícios para comigo?
[...] invocarei o nome do SENHOR.*
Sl 116: 12 -13



Certa noite, por volta dos meus dez anos, sonhei que estava com um chapéu grande e dirigia um belo carro vermelho. Um sonho!

Nessa mesma época, frequentando o então “grupo escolar” no pequeno distrito de Varpa, município de Tupã, sentada na “carteira”, observava e admirava os professores que ministravam aulas e, nas asas da imaginação, via-me uma educadora também. Um desejo!

Seria possível a realização desse sonho/desejo naquele período difícil e delicado da vida, morando com meus pais e mais seis irmãos menores em uma propriedade rural arrendada?

Ainda nessa fase, conhecemos a proprietária de um açougue que, algumas vezes, pedia para minha mãe a permissão para eu ajudá-la na limpeza do estabelecimento. Para melhorar a renda familiar, essa senhora preparava carnes para o chamado “charque”, carne essa que era salgada e exposta ao sol em varal ou sob o telhado de um pequeno “paiol”. Naquelas carnes, era possível observar-se uma grande quantidade de larvas (não tinha conhecimento que eram de moscas) que se moviam, pelo calor, em direção ao telhado em busca de abrigo. Além disso, nas carnes estendidas no varal, os imaturos caíam no solo para pupar. Isso significa que as larvas se desenvolveram nas carnes desde os ovos depositados pelas moscas até o penúltimo estágio para converter-se em pupas. Para complicar mais um pouco, a recompensa pelas horas trabalhadas, eram porções daquelas carnes. E todos as comiam... (com certeza, é para rir!).

Quero destacar que, embora a situação financeira da família fosse muito difícil, éramos felizes nessa época, porque assim que o Sol se escondia no horizonte, eu e meus irmãos iniciávamos no quintal as conhecidas brincadeiras de “roda-roda”, “pega-pega”, “esconde-esconde”, dentre outras. Além disso, ainda havia aqueles divertimentos infantis, considerados hoje nada agradáveis, que consistiam em colocar pedacinhos de papel nas asas dos besouros e procurar vagalume para iluminar o ambiente. Afinal, não tínhamos energia elétrica, portanto, muito menos televisão.

O tempo passou...; mudamos para a cidade...; a situação financeira da família continuava delicada. Mas, aos 15 anos já trabalhava durante o dia e estudava à noite, e o tempo continuou passando... Após meu casamento em 1980, residindo em Tupã, cursei uma graduação em Ciências, e em seguida, uma complementação em Biologia, em Adamantina. Em 2006, iniciei o curso de Mestrado em Ciência Animal, na Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE) de Presidente Prudente – SP, desenvolvendo um trabalho intitulado “Biodiversidade de moscas Calliphoridae (varejeira) e Muscidae (mosca doméstica) no lixão urbano de Presidente Prudente – SP”, sob a orientação do professor Vamilton Alvares Santarém. Durante esse estudo, indo uma vez por semana ao depósito de resíduos urbanos, observei milhares de larvas e moscas adultas. Assim, recordei novamente os “charques” vendidos no açougue e compreendi o processo de proliferação desses insetos. Foi também durante o curso de mestrado que, após algumas compras-e-trocas, adquirimos um carro novo, bonito e confortável que me facilitava minhas viagens de Tupã a Presidente Prudente para cursar a Pós-Graduação. E também esse veículo era essencial para a captura de moscas no lixão. O sonho realizado!

Após a conclusão do curso de mestrado, na condição de colaboradora, no Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde (BIOGEOS) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), de Presidente Prudente – SP, sob a coordenação do Prof. Dr. Raul Borges Guimarães, os experimentos sobre as moscas sinantrópicas tiveram sua continuação. Sendo assim, juntamente com discentes de Graduação e da Pós-graduação do curso de Geografia e membros do Laboratório da UNESP e do curso de Medicina Veterinária e de professores da Pós-graduação em Ciência Animal da UNOESTE, foi possível participar de alguns experimentos sobre as moscas sinantrópicas realizados no Bairro Morada do Sol e no Campus da UNESP/Presidente Prudente, na cidade de Presidente Prudente - SP, o que proporcionou a apresentação e publicação de trabalhos em revistas e em anais de eventos científicos nacionais (Maranhão - MA, Recife - PE, Presidente Prudente - SP, Tupã - SP, Florianópolis – SC).

Estando na UNESP, ainda tive a oportunidade de participar de algumas atividades do Grupo Pesquisa Gestão Ambiental e Dinâmica Socioespacial (GADIS), sob a direção do professor Antonio Cezar Leal.

O entrosamento com esses dois grupos de pesquisas (BIOGEOS e GADIS), e a convivência com seus respectivos coordenadores, professores Raul e Cezar, a cada dia aumentava o interesse pelo conhecimento de Geografia e, ainda, de cursar o doutorado nessa área.

Mas, como realizar uma pesquisa sobre o comportamento de moscas sinantrópicas no curso de Geografia, ou melhor, teria alguma relação desses insetos com a Geografia? Para mim, como bióloga, sim! A Geografia tem um subcampo chamado Biogeografia, que em termos gerais, é responsável por explicar a distribuição espacial das espécies que vivem na superfície terrestre. As espécies geram um nicho ecológico ao inter-relacionar-se na superfície da Terra. Um nicho não existe se não houver o ser vivo. Na realidade, o nicho é um conjunto de relações, que envolvem o que chamamos de elementos naturais, como clima, solo, vegetação, animais selvagens, entre outros, que, de certa forma, definem essas relações em termos de ritmos e ciclos. Enfim, um nicho constitui-se em um espaço de relações entre o ser vivo e os demais seres vivos e entre o ser vivo e os elementos naturais e artificiais do nicho.

Sendo assim, participei de três processos seletivos e no terceiro consegui ingressar no curso de doutorado em Geografia na UNESP/FCT/Presidente Prudente - SP, em 2013. Nesse mesmo ano, o Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde foi beneficiado com a aprovação de um projeto do Programa Biota/FAPESP, processo 2011/50314-6, já concluído, sobre o “Inventário da biodiversidade e distribuição espacial de moscas sinantrópicas e seu papel como vetores de patógenos infecciosos e parasitários em ambientes naturais, agrícolas e urbanos na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, no qual a pesquisadora foi participante de sua execução.

O Projeto Biota teve a coordenação do professor Raul e a colaboração de dois pesquisadores do curso de mestrado em Ciência Animal da UNOESTE, que são os professores Dr. Vamilton e o Dr. Rogério Giuffrida.

O Projeto da equipe, vinculado ao Programa Biota (FAPESP), visou ao aprofundamento da análise das condições que influenciavam a flutuação populacional de dípteros muscóideos e de seu papel na difusão de agentes patógenos em diversos níveis de análise, contribuindo para o estudo da biodiversidade e do relacionamento entre ambiente e saúde na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Sendo assim, parte dos dados levantados no projeto foi utilizada para o desenvolvimento da presente tese.

Dentre as atividades previstas para execução desse projeto, uma delas foi o desenvolvimento de ações de educação ambiental e saúde com a comunidade escolar da cidade e do Bairro Assentamento Ribeirão Bonito em Teodoro Sampaio - SP. Após a conclusão do Projeto Biota, que teve a duração de dois anos, as atividades complementares continuaram sendo realizadas.



Nessa fase da vida, já me sentindo realizada e satisfeita, ainda havia mais um desafio a ser enfrentado: a elaboração e defesa da tese de doutorado intitulada “Biogeografia e Saúde: uma visão integrada da distribuição espacial das moscas sinantrópicas no município de Teodoro Sampaio – SP”, baseada, em parte, nos resultados obtidos no Projeto Biota.

Durante as atividades de campo, foram capturadas moscas pertencentes às famílias Calliphoridae (mosca varejeira), Fanniidae (pequena mosca doméstica) Muscidae (mosca doméstica) e Sarcophagidae (mosca da carne). As análises laboratoriais que foram realizadas para identificar a presença de enteroparasitas em moscas sinantrópicas detectaram estruturas parasitárias em insetos capturados no centro urbano e no assentamento rural de Teodoro Sampaio (SP), sendo as mais frequentes *Giardia* spp. e *Entamoeba* spp.

Nesse sentido, com o apoio de alguns membros do Laboratório BIOGEOS foram realizadas algumas ações de educação ambiental e educação em saúde junto aos moradores da cidade de Teodoro Sampaio e do Bairro Assentamento Ribeirão Bonito. Logo no início da pesquisa, juntamente com os professores Raul (UNESP), Vamilton e Rogério (UNOESTE), foram realizadas, no Paço Municipal de Teodoro Sampaio, duas Jornadas em Saúde: uma destinada aos funcionários do setor da saúde; e outra, aos comerciantes do município.

Além disso, na semana do Meio ambiente, em 2013 e 2014, com a colaboração de funcionários da Vigilância Sanitária e da Secretaria do Meio Ambiente desse município (em especial a Imaculada, Jacqueline e o Maurício Pontes) foram realizadas várias atividades com os alunos das escolas públicas dos dois ambientes estudados (cidade e assentamento), da pré-escola ao ensino médio. As atividades consistiram na elaboração de desenho intitulado “Saúde ambiental do meu quintal” (pré-escola), redação intitulada “O lixo nosso de cada dia” (ensino fundamental) e de paródia e logotipo sobre a coleta seletiva de lixo (ensino médio), visto que, no momento o município estava pleiteando o programa de coleta seletiva junto aos órgãos competentes. Os três trabalhos melhor classificados, de cada atividade desenvolvida, foram premiados com mimos adquiridos junto ao comércio da cidade. A colaboração da direção das escolas foi fundamental para o êxito da execução de todas as atividades. Destaca-se que antes dessas atividades, foram realizadas palestras para a comunidade escolar e seus familiares sobre as moscas, higiene e o destino adequado de resíduos domésticos. Além disso, para melhor aproveitamento das palestras foram transportados os microscópios estereoscópios para visualização das moscas pelos alunos, que ficaram entusiasmados e curiosos. A fim de conquistar os familiares para assistirem às palestras, foram também sorteados após as atividades brindes adquiridos junto aos comerciantes.

A discente também participou junto à Prefeitura, em especial à Secretaria de Meio Ambiente, da organização de um evento de três dias, na Semana do Meio Ambiente, no Ginásio de Esportes, o qual contou com a presença das autoridades do município e do professor Raul Borges Guimaraes. A presença dos alunos foi expressiva, visto que a Prefeitura disponibilizou transporte para buscá-los nas escolas da cidade e em alguns assentamentos rurais. Nesse evento, tivemos a participação do Laboratório BIOGEOS, com a colaboração dos discentes João, Guilherme, Raquel e Cássia, e que foi desenvolvida a atividade denominada “Circuito Ciências” da qual os alunos participaram, observando as moscas nos microscópios estereoscópios, preenchendo questionários, assistindo a vídeos...

Na escola do Bairro Assentamento Ribeirão Bonito foram organizados eventos no Dia da Árvore, com plantio e/ou replantio de mudas no entorno da entidade. Além destas atividades educacionais e/ou de saúde, ocorreu o envolvimento da discente na vida particular e sentimental dos moradores do bairro Ribeirão Bonito, com doações de mimos (roupas, cestas básicas, fotografias, entre outros).

E qual o retorno da população dos dois locais de estudo à pesquisadora? Esta frase diz tudo: “os professores ensinaram-me sobre a ciência; moradores simples, sobre a vida”. Além disso, muitos sorrisos... e abraços apertados, conforme figuras... em apêndice.

Sendo assim, paralelamente à tese a desenvolver, continuamos apresentando e publicando trabalhos científicos, em sua maioria, divulgando os resultados obtidos do Projeto Biota em livros, revistas e anais de eventos locais (Presidente Prudente – São Paulo), nacionais (Tupã - São Paulo, Brasília - Distrito Federal, Uberlândia – Minas Gerais, Fortaleza - Ceará) e internacionais (Lima – Peru, Santiago – Chile, Coimbra – Portugal, Havana – Cuba).

Ressalta-se que durante o curso de Doutorado, os eventos científicos, as viagens e as confraternizações fizeram-me crescer muito enquanto pesquisadora e pessoa.

Introdução

A Biogeografia estuda a distribuição geográfica dos seres vivos e explica suas relações com os demais elementos do mundo físico e humano. É considerada ainda uma ciência de transição entre a biologia e a geografia e cobre com seu estudo um campo muito heterogêneo e amplo.

Essa ciência, para fins didáticos, é estruturada em dois ramos, a Fitogeografia, que estuda a distribuição dos vegetais e a Zoogeografia, que se preocupa em estudar distribuição dos animais, explicando as causas dessa distribuição regional.

A Geografia médica é uma das divisões da Biogeografia que estuda a distribuição e causas das pragas, como as moscas sinantrópicas das famílias Calliphoridae e Muscidae. Confirma Troppmair (2012, p. 4), “aquela [...] que estuda a distribuição e as causas da ocorrência de pragas e moléstias. Preocupa-se, por exemplo, com: onde, como e por que uma praga ou moléstia ocorre em determinado espaço? É endêmica? Quais são as condições ambientais?”

Segundo McCallum (2008) é possível considerar a Geografia médica um ramo derivado da Biogeografia ou da Ecologia, sendo seu objeto de pesquisa os vetores de transmissão de doenças. Para os autores, essa disciplina associa as áreas de ocorrência desses vetores com as condições ecológicas em que se encontra, buscando entender os mecanismos que favorecem ou dificultam a sua disseminação.

O estudo das moscas sinantrópicas é de fundamental relevância, pois são insetos de grande importância à Saúde Pública por serem potenciais vetores de agentes patógenos (como vírus, bactérias, ovos de helmintos, entre outros) ao homem e aos animais e, ainda, algumas espécies podem causar miíases (chamadas de bicheiras). Muitas espécies desses insetos exploram diversos ambientes em áreas urbanas e rurais, mas a importância e comportamento específicos apresentados em cada ambiente, em alguns casos, ainda não são suficientemente conhecidos.

Por outro lado, as moscas podem funcionar como indicadores de interferências humanas nos ambientes naturais por apresentarem rápida resposta populacional e sensibilidade ambiental. Essa sensibilidade em relação aos ambientes, aliada à rapidez de resposta em termos populacionais às modificações antrópicas é que conferem às moscas a capacidade de funcionarem como indicadores de interferências humanas nos ambientes naturais.

Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho foi associar a biogeografia com a saúde pública, numa visão integrada da distribuição espacial de moscas sinantrópicas das famílias de Muscidae (mosca doméstica) e Calliphoridae (mosca varejeira), em quatro ambientes do município de Teodoro Sampaio - SP.

Os objetivos específicos estabelecidos foram:

- Estabelecer relações entre o estudo dos insetos e fundamentos biogeográficos da saúde pública;
- Analisar a Biogeografia de insetos de importância sanitária, especialmente os da ordem díptera (Muscidae e Calliphoridae);
- Relacionar o resultado da distribuição espacial de moscas sinantrópicas em Teodoro Sampaio - SP, sobretudo diante da abordagem ecodinâmica e sua importância para a saúde pública.

Problema da pesquisa

A distribuição das moscas Calliphoridae e Muscidae evidenciam condições sanitárias do local onde são encontradas?

Hipótese

O estudo das moscas sinantrópicas (califorídeos e muscídeos) tem relevância, pois elas são potenciais vetores de agentes patógenos aos homens e aos animais e a concentração desses insetos num ambiente termina as condições sanitárias do local.

O estudo realizado em quatro ambientes no município de Teodoro Sampaio – SP trouxe dúvidas, acompanhadas por lacunas do conhecimento, sugerindo novas investigações ou novas pesquisas, na procura da influência ecodinâmica provocada pelas atividades antrópicas de acumulação de resíduos orgânicos e pelas condições climáticas, na concentração dessas famílias de moscas e o “risco” de contaminação que elas podem disseminar.

Acredita-se que a tese formulada abrirá portas para um projeto de vida acadêmica, pois trouxe à tona mais dúvidas, perguntas e lacunas do conhecimento, do que propriamente respostas. Afinal, uma pesquisa científica não responde a todas as indagações que foram formuladas, mas abre caminho para que o próprio pesquisador ou outros pesquisadores possam formular novas questões e novas alternativas de estudo.

A presente tese foi dividida em quatro capítulos:

O primeiro capítulo intitulado “Estudo dos insetos e fundamentos biogeográficos da saúde ambiental” abordou teoricamente a classe dos insetos em número e importância, com especial atenção para as moscas diante dos efeitos das ações humanas. Também versou sobre a geração dos resíduos orgânicos como atrativos para os vetores disseminadores de doenças, principalmente as moscas sinantrópicas. Abordou-se o estudo geográfico dos insetos aliado à biogeografia.

O segundo, intitulado “Biogeografia de insetos de importância sanitária”, procurou descrever os insetos da ordem díptera (Muscidae e Calliphoridae) em número e importância, suas características, aspectos biológicos e ecológicos. Apresentou separadamente as famílias muscidae e calliphoridae e sua implicação e importância médico-sanitária.

O terceiro, intitulado “O estudo de moscas (Díptera, Insecta) no município de Teodoro Sampaio – SP” descreveu a importância do conhecimento da biodiversidade na área em estudo, traçando os procedimentos metodológicos que se desdobraram em: breve histórico da área estudada em que predomina a monocultura da cana-de-açúcar e caracterização geoambiental da área em estudo com localização da mesma. Ainda, os procedimentos metodológicos para a captura das moscas sinantrópicas nos quatro ambientes (A = Centro Urbano; B = Reserva Florestal; C = Assentamento Rural; D = Área Canavieira), detalhando-se os pontos de instalação das armadilhas e da análise estatística dos resultados.

O quarto intitulado “Distribuição espacial de moscas sinantrópicas em Teodoro Sampaio - SP” tratou da paisagem e geossistema numa abordagem ecodinâmica, recorrendo sobre a fragilidade potencial e emergente, segundo Ross (1994) e Amaral e Ross (2009). Apontou estudos ambientais de moscas sinantrópicas e ecodinâmica e o comportamento climático e pluviométrico da área em estudo em comparação com a quantidade de moscas capturadas. Por fim, a discussão dos resultados.

Apontou estudos ambientais de moscas sinantrópicas e ecodinâmica e o comportamento climático e pluviométrico da área em estudo em comparação com a quantidade de moscas capturadas. Por fim, a discussão dos resultados.

Capítulo 1

Estudo dos insetos e fundamentos biogeográficos da saúde pública



*As espécies que sobrevivem não
são as espécies mais fortes, nem
as mais inteligentes, e sim
aquelas que se adaptam melhor
às mudanças*

Charles Darwin



Arara da Reserva Florestal em Teodoro Sampaio – SP. Seolin Dias (2014).

Capítulo 1

Estudo dos insetos e fundamentos biogeográficos da saúde pública

Há coisas que não tentamos realizar porque parecem difíceis; mas parecem tão difíceis porque não tentamos.

Sêneca

Eu não acho que seja um defeito falar de muitas e diferentes coisas, mesmo que inclusas em assunto que falam de um só tema... pois estou convencido de que o que traz grandeza, nobreza e excelência a nossas ações e descobertas não depende do que seja necessário - ainda que sua ausência fosse um grande erro - mas do que não é.

Galileo Galilei

1. 1 A classe dos insetos em número e importância

Os insetos surgiram na Terra há cerca de 300 milhões de anos, e desenvolveram uma extraordinária capacidade adaptativa em quase todos os tipos de ecossistemas terrestres (BORROR; DELONG, 1988; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

Esses animais são considerados os mais bem sucedidos da natureza, aos quais se atribuem várias características para o sucesso biológico, como: presença de um exoesqueleto de quitina, capacidade de voo, tamanho reduzido, adaptabilidade ao ambiente, metamorfose completa e tipo especializado de reprodução (MARANHÃO, 1977; RUPPERT, FOX, BARNES, 2005; LEITE, 2011).

Com essas especialidades, os insetos dominaram o mundo e tomaram posse dele muito antes que o homem tivesse a intenção de dominá-lo, e apresentaram toda a vantagem na disputa do domínio da posse de áreas urbanas e rurais. Na competição efetiva por alimento tiveram êxito e persistência em cada área invadida (METCALF; FLINT, 1965).

Os insetos variam em tamanho, origem, comportamento, habitats, inter-relacionamento com o homem e com o meio e em diversas características. A pesquisa e o estudo dos insetos estende-se pela taxonomia, classificação, descrição anatômica, evolução e interações com outros seres vivos, servindo de apoio a diversas outras áreas da ciência (SOALHEIRO, 2014).

Assim, quando falamos em insetos, estamos nos referindo ao mais diversificado grupo de organismos da história de vida da Terra. Esses possuem a maior biomassa, a maior variabilidade genética e o maior número de interações bióticas. O número de espécies, a diversidade de adaptações, a sua massa biológica e o impacto ecológico são incomparáveis a qualquer outro grupo animal (JANZEN, 1987; SAMWAYS, 1995; FÉLIX et al., 2010).

Os insetos pertencem à classe mais diversificada do filo Arthropoda, representando cerca de 60% de todas as mais de um milhão de espécies conhecidas no mundo. Porém, acredita-se que o número de espécies existentes seja entre 2,5 e 10 milhões, além das que ainda podem ser encontradas (WILSON, PETER, 1997; GALLO et al., 2002; FÉLIX et al., 2010, RIVERS; DAHLEM, 2014). No Brasil, um dos países mais ricos em biodiversidade, estima-se que existam cerca de 90 a 120 mil espécies de insetos catalogadas, com mais de 1,5 milhões de espécies que ainda estão por serem descobertas (LEWINSOHN; PRADO, 2002; RAFAEL et al., 2012).

A diversidade alimentar dos insetos, conjuntamente com seu íntimo contato com a flora e fauna, possibilitou que algumas espécies se tornassem pragas de lavouras, competindo com o homem por alimento (MEDEIROS, 2000). Além da problemática como pragas agrícolas e florestais, determinadas espécies tornaram-se pragas urbanas, causando incômodo e transmitindo uma série de doenças ao homem (BUZZI, 2002; CHACÓN-DE-ULLOA, 2003; JUNZKOWSKI, 2010; OLIVEIRA et al., 2011).

Por outro lado, os insetos são considerados bons indicadores da qualidade e da degradação ambiental, uma vez que desempenham várias funções na natureza, de modo que se relacionam estreitamente com a heterogeneidade dos ecossistemas terrestres e processos ecológicos (AZEVEDO et al., 2011).

Além disso, os insetos exercem papel importante nos ecossistemas: na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, na polinização e dispersão de sementes, entre outros. Além disso, são sensíveis e respondem a diferenças mais sutis tanto de *habitat* quanto de intensidade de impacto, com alterações no tamanho e na distribuição da população. São diversos e capazes de produzir várias gerações, geralmente, em curto espaço de tempo, e a facilidade de amostragem os tornam adequados em estudos ambientais (HOLLOWAY et al., 1987; ANTONINI et al., 2003; SUMMERVILLE et al., 2004; LEWINSOHN; FREITAS; PRADO, 2005; LOPES, 2008).

O estudo de insetos tem sido importante para avaliar impactos ambientais, proporcionando uma rica informação sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram (LUTINSKI; GARCIA, 2005). Além disso, os estudos de suas comunidades podem ser aplicados em planejamento, desenho e manejo urbano, monitoramento ambiental e práticas conservacionistas (SAMWAYS; STEYTLER, 1996; ZAPPAROLI, 1997).

Porém, é limitado o número de estudos que utiliza grupos de insetos em avaliações ambientais devido à complexidade da taxonomia dos artrópodes, determinadamente os insetos (MCINTYRE et al., 2001). Silva e Brandão (1999) reforçam que os estudos voltados ao levantamento de artrópodes se fazem necessários, pois o atual conhecimento taxonômico e biogeográfico para a maioria dos grupos de organismos terrestres é escasso, especialmente para aqueles considerados hiperdiversos, entre os quais estão compreendidos os insetos.

1. 2 Moscas e sinantropia: efeitos das ações humanas

Um dos principais impactos ambientais está relacionado à perda e fragmentação dos habitats naturais que causam modificações profundas na dinâmica das populações de animais e de vegetais, podendo acarretar isolamento e até extinção de espécies (SILVA MUNIZ, 2009). Essas perturbações ambientais afetam ainda a diversidade biológica pela introdução de espécies exóticas que competem com as espécies nativas, podendo levar as últimas ao desaparecimento (ALMEIDA-NETO et al., 2010).

Acrescenta Forattini (1980) que, removendo a vegetação natural para plantio, colonização, urbanização, entre outros, o homem criou muitos nichos ecológicos, destacando-se as suas habitações e os anexos peridomiciliares. Esse último processo gera uma diminuição das condições sanitárias, proporcionando habitats para artrópodes, muitos deles vetores de doenças humanas (MCINTYRE et al., 2001).

Outro ponto relevante que agrega os insetos (como as moscas) ao homem diz respeito à geração de resíduos orgânicos, pois a sociedade atual é consumidora, além de estar incentivada pela cultura do ciclo de vida mais curto dos produtos. Para Fernandes (2009), devido ao acelerado processo de urbanização e ao aumento da concentração populacional, a cidade tornou-se, atualmente, um centro de consumo de alimentos e bens que resultam em uma grande quantidade de resíduos que são eliminados no ambiente, em áreas inadequadas e, na maioria das vezes, expostas a céu aberto (Figuras 1, 2 e 3).

Figura 1. Exemplo do descarte de resíduos urbanos a céu aberto pela população, em locais inadequados. Apesar da existência de serviços regulares da coleta e transporte de resíduos domiciliares pelo Poder Público na maioria dos municípios, parte da população deposita os resíduos em calçadas, margens de ruas, ou em quaisquer outros lugares.



Fonte: Seolin Dias (2016).

Figura 2. Exemplo de descarte de resíduos urbanos a céu aberto pela população, em margens de rodovias na maioria dos municípios brasileiros. Apesar da existência de serviços regulares da coleta e transporte de resíduos domiciliares pelo Poder Público, parte da população deposita o material doméstico em locais inadequados.



Fonte: Seolin Dias (2014).

Figura 3. Exemplo de descarte dos resíduos urbanos depositados em lixões a céu aberto, pelo Poder Público. No lixão, a presença de aves (pombos, urubus, etc.) e animais domésticos (cães, gatos, etc.) circulando pelo depósito, podem transmitir doenças; e insetos dípteros, especialmente moscas de importância médica e veterinária.



Fonte: Seolin Dias (2014).

O material orgânico que fica acumulado, principalmente em lixões, constitui-se em fonte de alimento e abrigo para as moscas, que encontram nesses biótopos substrato ideal para seu desenvolvimento. Segundo Furusawa e Cassino (2006), referindo-se aos califorídeos (moscas varejeiras), a ação antrópica leva à organização de ecossistemas urbanos favorecendo o aparecimento de novos criadouros de moscas. Assim, algumas espécies passam a conviver com o homem e são favorecidas pelas condições criadas por este e, entre esses criadouros, o lixo urbano é um dos que mais se destaca (Figura 4).

Figura 4. Moscas alimentando-se de matéria orgânica em decomposição.



Fonte: Seolin Dias (2014).

Sendo os resíduos orgânicos um dos principais atrativos para as moscas, ao estudar o gerenciamento desse material, deve-se verificar que, mesmo quando há um sistema de limpeza pública nas cidades, sempre ocorrerão problemas em algumas áreas que, apesar da coleta regular, terão resíduos dispostos de maneira inadequada, principalmente nas periferias.

Dessa forma, Santos (2006) afirma que um dos agravos ambientais do desenvolvimento rural e urbano em várias regiões é a ausência ou insuficiência no gerenciamento do manejo dos resíduos orgânicos gerados e/ou acumulados pelas atividades antrópicas no perímetro urbano ou em seu entorno. Então, o meio ambiente e a qualidade de vida da população são agravados tanto pelos resíduos quanto pela fauna sinantrópica a eles associada.

Várias espécies de insetos adaptaram-se a ambientes perturbados e/ou modificados pela ação antrópica, e se tornaram total ou parcialmente dependentes desses ambientes criados para a existência humana. Esse processo de adaptação e dependência dos ambientes antrópicos é denominado de Sinantropia.

Assim, Sinantropia é um fenômeno ecológico que pode ser definido como a capacidade que algumas espécies de animais possuem em se adaptar às condições ambientais criadas ou modificadas pelo homem (antropobiocenose) (NUORTEVA, 1963). Esse termo tem sido empregado para qualificar as populações animais cuja seleção natural favoreceu sua existência junto às sociedades humanas. É o ambiente antrópico, que foi profundamente modificado pelas atividades humanas, que fornece abrigo e alimento às novas espécies que não conseguem sobreviver mais no ambiente silvestre (ROBINSON, 1996).

O termo Sinantropia ainda tem sido empregado como sinônimo de domiciliação por Hoare (1955) e por Forattini (1992) que explica:

Ao lado das espécies cujo convívio com o homem foi promovido mediante bem sucedidos processos de domesticação, existem outras que se adaptaram a viver em nichos artificiais resultantes da atividade humana. E isso a despeito da ausência de iniciativa humana, e mesmo muitas vezes encarando-as como populações indesejáveis. A esse tipo de adaptação dá-se o nome de domiciliação ou sinantropia e, de maneira geral, origina-se como consequência de alterações antrópicas provocadas no ambiente natural. O desequilíbrio daí resultante estimula o aparecimento e desenvolvimento dessas adaptações secundárias as quais, submetidas a processo de seleção artificial, tornam cada vez mais específica a associação e a interação com o ser humano (FORATTINI, 1992, p. 233).

Pode-se definir dois tipos fundamentais de seleção artificial que contemplam a inserção de espécies no ambiente antrópico: a domesticação e a domiciliação, conforme Santos (2010). A “domesticação”, em sua essência, consiste na modificação do patrimônio genético de plantas e animais, artificialmente induzido mediante a ação humana. A “domiciliação” ou *sinantropia*, de maneira geral origina-se como consequência das alterações antrópicas provocadas no ecossistema natural (FORATTINI, 2004).

Portanto, são chamados “animais sinantrópicos” aqueles que se adaptaram à convivência junto ao ser humano. Derbeneva-Ukhova (1962) denominou de sinantrópicos todos os insetos associados ao homem e a seus animais domésticos e, Furusawa e Cassino (2006) aqueles capazes de se beneficiarem das condições promovidas pelo ser humano.

Sendo assim, moscas sinantrópicas, consideradas no amplo sentido, seriam aquelas que mantêm relações ecológicas (obrigatórias ou facultativas), com o homem e seu ambiente. Seriam, portanto, aquelas que se relacionam diretamente com os seres humanos do ponto de vista higiênico e sanitário (GREGOR; POLVONY, 1958). Em outras palavras, são aquelas que aproveitam as condições criadas pelo homem para seu desenvolvimento (PETERS, 1960; NUORTEVA; VESIKARI, 1964). Em saúde pública, moscas sinantrópicas¹ são as que se adaptam a viver em estreita associação com as habitações humanas e são capazes de transmitir agentes patógenos para seres humanos e animais, tanto mecanicamente como biologicamente, por meio desse relacionamento próximo (CHAIWONG et al., 2012).

A quantidade de resíduos orgânicos e qualidade de seu manejo favorecem a capacidade de adaptação das espécies de moscas nativas e/ou exóticas ao ambiente transformado pelo homem (ambiente antrópico ou ecossistema artificial) (RIBACK, 2009). Logo, a ausência de saneamento básico e a ineficiência no gerenciamento dos resíduos orgânicos, que são produzidos em grandes quantidades em áreas rurais e urbanas, fazem com que eles sejam acumulados de forma inadequada, aumentando o foco de atração para as moscas sinantrópicas pela disponibilidade de alimentos e abrigos, o que contribui para o aumento da ocorrência de doenças.

O material orgânico em fermentação ou putrefação (fezes, lixo, restos de alimentos, carcaças, etc.) serve como fonte de alimento e/ou criadouro para esses insetos e, nele, suas fêmeas depositam seus ovos, e os estágios imaturos encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento até a fase adulta (GREENBERG, 1971; FERREIRA; LACERDA, 1993; SEOLIN DIAS et al., 2008, 2009; SEOLIN DIAS, GRABIEL FILHO, GUIMARAES, 2014; RIBEIRO et al., 2015).

Ao se alimentarem de matéria orgânica fresca/ou em decomposição, as moscas atuam como vetores mecânicos de patógenos. Então, a importância de certas espécies para a saúde pública baseia-se em seu comportamento sinantrópico (o ciclo de vida se desenvolve completamente no ambiente antrópico), endofílico (penetração e permanência no intradomicílio) e comunicativo (contato com a matéria orgânica contaminada, alimentos e utensílios) (GREGOR; POVOLNY, 1958; SANTOS, 2005; MORAIS, 2007).

¹ O artigo 2º, inciso IV, da Instrução Normativa do IBAMA nº 141 (19/12/2006) define fauna sinantrópica como “populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida”. No mesmo artigo, inciso V, fauna sinantrópica nociva é definida como “fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública” (IBAMA, n. 141, 2006).

Após alimentar-se e pousar em substratos contaminados, com bioagentes patógenos ao ser humano, as moscas sinantrópicas, pelo seu comportamento, costumam repousar sobre utensílios humanos ou em objetos para uso na cultura de animais e vegetais que são encontrados em pontos como residências, escolas, hotéis, restaurantes, entre outros (SANTOS, 2006, GOMES; SANTOS, 2015).

O hábito comunicativo seria a oscilação das moscas entre ambientes contaminados e locais de habitações humanas (GREENBERG, 1971). Dessa forma, como as moscas domésticas utilizam substratos efêmeros para alimentação e postura de ovos, possuem um alto grau de sinantropia, comportamentos domiciliares e peridomiciliares e papel mecânico na transmissão de agentes patogênicos. Deve-se considerar que sua abundância e capacidade de transmitir doenças representa, maior do que qualquer outra espécie, uma ameaça ao bem-estar da população.

Quando a revisão de literatura relaciona as moscas sinantrópicas com a saúde humana, destaca-se o gerenciamento inadequado e o acondicionamento incorretos dos resíduos orgânicos nos domicílios, contribuindo para o aumento da proliferação desses insetos que, conseqüentemente, provocam efeitos diretos e indiretos na saúde da população com a transmissão de patógenos, com maior ou menor intensidade, a depender da quantidade de insetos presentes no local. De acordo com Prado (2003), isso torna-se um problema quando as populações de moscas aumentam muito, o que frequentemente acontece em regimes de clima mais quente, quando o seu desenvolvimento e a ovogênese são acelerados, propiciando o sincronismo de numerosas gerações diferentes em um mesmo local. Densidades populacionais aumentadas tendem a facilitar a dispersão e a invasão de domicílios e propriedades pelas moscas sinantrópicas, causando problemas de Saúde Pública.

Neste sentido, a população de baixa renda é a mais afetada, pois os agentes etiológicos causadores de doenças entéricas estão associados à falta de saneamento básico, que aumenta o potencial de várias doenças, principalmente a vetorial (OLIVEIRA et al., 2006). Acrescentam De Carli, Tasca e Machado (2006) que os enteroparasitos estão intimamente relacionados às condições de vida e higiene das comunidades, ocorrendo alta prevalência de infecções na população de baixo nível socioeconômico, principalmente entre crianças. Segundo Graczyk, Knight e Tamang (2005), existem mais de 50 espécies de moscas sinantrópicas que foram registradas para serem associadas às condições sanitárias e envolvidas na disseminação de enteropatógenos humanos no ambiente.

Dentre os diversos problemas que emergem na literatura sobre o tema e que vêm interferir na saúde ou bem-estar da população humana, podem-se citar aqueles decorrentes de organismos "invasores" ou domiciliados, tais como moscas, pombos, ratos, baratas, cupins, abelhas, formigas e mosquitos, constituindo as tradicionais "pragas urbanas" (McINTYRE, 2000). Assim, para Forattini (1992):

as populações domiciliadas recebem, genericamente, o nome de praga (peste). E isso devido ao fato de, na maioria das vezes, a sua presença redundar, de algum modo, em prejuízo à economia, bem-estar e saúde do homem. Para alguns, essa designação deveria ser adstrita aos casos em que a espécie causa danos que ameaçam os níveis econômicos e sanitários da população (FORATTINI, 1992, p. 233).

O conceito de "praga" é abordado de forma diferenciada por alguns autores, como Garcia (2006) que considera praga "qualquer animal que venha competir com o homem pelo alimento por ele produzido". Portanto, animais são conhecidos como pragas quando sua densidade populacional acarreta perdas econômicas ao homem.

Parra et al. (2002) entendem como insetos-pragas todos aqueles que causam danos econômicos nas áreas agrícolas, florestais, agropecuárias ou urbanas, podendo ser vetores de agentes etiológicos de enfermidades das plantas, dos animais ou do homem.

Nakano, Silveira Neto e Zucchi (1981) compreendem que praga está relacionada com população de insetos que esteja causando algum tipo de prejuízo, cuja eliminação compense, sob o ponto de vista econômico.

Axtell (1986 apud MARCHIORI; SILVA, 2001) afirma que muitas espécies de moscas estão associadas a seres humanos e seu ambiente modificado, constituindo várias pragas e importantes vetores de doenças (veiculação de patógenos ao homem e outros animais).

Desta forma, a definição de praga se aplica às moscas sinantrópicas das famílias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae, uma vez que elas se beneficiam da destinação inadequada dos resíduos orgânicos produzidos e/ou acumulados nas atividades antrópicas, como fonte de alimentação e criadouros (FERREIRA, LACERDA, 1993; SEOLIN DIAS et al., 2009; SEOLIN DIAS; GABRIEL FILHO; GUIMARÃES, 2014).

As Calliphoridae (mosca varejeira) e Muscidae (mosca doméstica), de interesse neste estudo, são de importância médica e veterinária por estarem presentes nos centros urbanos e periurbanos. Estudos têm demonstrado que a maioria dos problemas causados por moscas sinantrópicas estão relacionados aos membros dessas duas famílias que estão entre as mais importantes pragas em áreas rurais e urbanas pela capacidade disseminadora de doenças ao homem e aos animais (GUIMARÃES; PRADO; BURALLI, 1979; MENDES; LINHARES, 1993; D'ALMEIDA; ALMEIDA, 1998; ZUCCHI; VENDRAMIM, BERTI FILHO, 1992; NAKANO; LEITE, 2000; CARVALHO; MELLO; D'ALMEIDA, 2003; SANTOS, 2006; SEOLIN DIAS et al., 2009, 2013). São potenciais vetores mecânicos de cerca de 100 agentes etiológicos, que estão associados a mais de 65 enfermidades no homem e animais em condições naturais (CHOW, 1940; GREENBERG, 1964; BORROR; DELONG, 1988; KETTLE, 1990).

Destaca-se que o muscídeo *Musca domestica* (cosmopolita) e o califorídeo *Chrysomya megacephala* (quase cosmopolita), como as espécies mais importantes, dispersam e expandem suas áreas de ocorrência para regiões nas quais eram inexistentes. São destacadas, entre os dípteros sinantrópicos, por frequentarem residências em diversas regiões do mundo, inclusive no Brasil, e apresentarem hábito fortemente sinantrópico e domiciliado (intra e peridomicílio), sendo caracterizadas como espécies eusinantrópicas (MARICONI; GUIMARÃES; BERTI FILHO, 1999; SANTOS, 2006; GOMES; SANTOS, 2015). Desta forma, Alekseev et al. (2008) e Gomes e Santos (2015) as consideram como pragas sinantrópicas e, Garcia (2006) como pragas ocasionais por apresentarem normalmente baixa densidade populacional; porém, em condições ambientais favoráveis, podem aumentar suas populações rapidamente.

Segundo Frankie e Ehler (1978) citado por Natal (2005):

Como princípio, as "pragas" habitam o meio urbano, explorando recursos que estão disponíveis, representados em síntese, por alimento e abrigo. Na sua quase totalidade, é o homem que oferece condições para esses organismos desenvolverem-se, em decorrência de suas próprias relações com o ambiente. Para muitas espécies que habitam o meio urbano, pode-se presumir que já passaram pelo processo seletivo e assim, estariam inseridas em biocenoses, cujas relações são de difícil ruptura (NATAL, 2005, p. 1).

Corroborar Garcia (2006) afirmando que frequentemente,

as pragas são criadas pelo homem, uma vez que espécies em que ocorrem baixas densidades populacionais em condições naturais podem atingir grandes densidades nas condições criadas pelo homem, quando estas favorecem o surgimento de algum fator até então limitante ao aumento dos números, como alimento, praticamente, ilimitado em um agroecossistema. Além de as pragas procederem das situações criadas pelo homem, este seleciona as mais aptas, haja vista que as pragas, em geral, são espécies oportunistas ou colonizadoras, apresentando as seguintes características: pequeno porte, alta mobilidade, tendência à imigração, amadurecimento sexual rápido, início precoce da reprodução, produção de uma grande prole por indivíduo e gerações (GARCIA, 2006, p. 4).

Como visto, os centros urbanos, sob o ponto de vista ecológico, tornam-se ambientes complexos, servindo de *habitat* a um grande número de insetos sinantrópicos (NATAL, 2005), como as populações de moscas califorídeos e muscídeos, de difícil controle. Com o crescimento das cidades de forma acelerada e descontrolada, há impactos sobre doenças transmitidas por vetores e sobre a saúde pública (EASTON, 1994; MOUCHET; CARNAVALE, 1997).

Assim, os gestores de saúde devem estar alertas com a elevada presença no mesmo período, no peridomicílio e no intradomicílio, num mesmo assentamento urbano, das moscas domésticas (no lixo doméstico, fezes e esterco animal) e/ou das moscas varejeiras (no lixo doméstico, esgoto, carcaças e vísceras), uma vez que apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente, incluindo cuidado com o desenvolvimento rural, planejamento territorial, obras de saneamento, etc.

Sugere-se que a elevada densidade das duas espécies de moscas está a indicar: a) poluição e contaminação dos solos, águas e ar pelas atividades humanas que geram e/ou acumulam grande quantidade de resíduos orgânicos; b) agravante na qualidade de vida da população, tanto pelo incômodo que elas causam como por serem vetores mecânicos de patógenos em razão de seu comportamento sinantrópico e comunicativo; c) prejuízos econômicos à produção, por sua presença na avicultura de postura, suinocultura, matadouros, abatedouros, indústrias de alimentos e mesmo outras indústrias (SANTOS, 2006). Além disso, deve ser considerado ainda a inviabilização de alimentos, que pode ocorrer por fezes, larvas e ovos de moscas sinantrópicas.

1. 3 Geração de resíduos orgânicos na agropecuária e na agroindústria: atrativos para insetos vetores disseminadores de doenças

As atividades agropecuárias geram grande quantidade de resíduos, como restos de culturas, palhas e resíduos agroindustriais, dejetos de animais, os quais, em alguns casos, provocam sérios impactos ao meio ambiente (CERRI et al., 2008; BELTRÃO JR et al., 2012; SARTORI et al., 2015).

Para Brasil (2012), um dos problemas atuais na agricultura e agroindústria associada é a pouca preocupação do setor, em geral, em relação à geração de resíduos e seu posterior destino e/ou tratamento. Sendo que, conforme Wiest (1980 a. b. c) citado por Santos (2006):

no Brasil, a produção animal, seja em sistemas intensivos (suínocultura e avicultura) ou semi-intensivos (bovinocultura de leite), induz à produção concomitante de volumes apreciáveis (toneladas/mês) de resíduos (dejetos, estrumes, “camas”, restos de alimentos, secreções e excreções), inclusive de lixo domiciliar. Com frequência, importantes agravos ao meio ambiente decorrem da prática inadequada no manejo dos resíduos nas instalações e no meio ambiente (coleta, transporte, tratamento e/ou disposição final) (SANTOS, 2006, p. 5).

A criação de animais tem consigo dois aspectos passíveis a problemas ambientais: área de criação, principalmente relacionada à produção de alimentos e a produção de dejetos ou resíduos em toda a cadeia da agroindústria (CARVALHO, MELLO, D’ALMEIDA, 2003). Merece especial atenção a pecuária intensiva, na modalidade de confinamento, pela grande quantidade de dejetos produzidos, principalmente na pecuária leiteira, fator de contaminação ambiental, segundo Kunz e Encarnação (2007). A suinocultura, embora exerça papel importante na fixação do homem no campo, com alternativa de renda nas pequenas propriedades no Brasil (BRASIL, 2002), tem como contraponto o confinamento dos suínos que eleva o volume dos dejetos para além do nível da capacidade de carga do solo por hectare.

Grzybowski (2012) ainda afirma que a suinocultura é uma atividade importante do complexo agroindustrial brasileiro, e que no Brasil tem apresentado um significativo crescimento, havendo a concentração do lançamento dos resíduos orgânicos em determinadas regiões, o que traz grande preocupação quanto à degradação ambiental e os consequentes prejuízos à qualidade de vida das pessoas.

A utilização de adubos orgânicos de origem animal é prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores para beneficiar a fertilidade e conservação do solo (GALVÃO; MIRANDA; SANTOS, 1999; PIRES et al., 2008). Santos (2006) também menciona que é crescente o uso de esterco nas práticas de adubação orgânica, o que ainda tem ocasionado problemas para a saúde ambiental e levado pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA a estudar soluções de manejo correto dos resíduos de origem animal, como medidas para mitigar os agravos acarretados ao meio ambiente.

Quando o descarte e/ou manejo dos dejetos de animais é realizado de forma inadequada, a qualidade de vida é afetada, principalmente com o desenvolvimento de moscas, uma vez que esses insetos estão relacionados à proliferação de microrganismos patógenos que causam inúmeras doenças em homens e animais domésticos. Por exemplo, “a mosca do estábulo e as varejeiras criam-se no esterco de suíno por ser rico em proteína; e, uma larva de mosca doméstica necessita de cerca de um grama de esterco de suíno para desenvolver-se” (PAIVA, 1994, p. 5).

O grande desenvolvimento da avicultura brasileira nos últimos anos resultou na intensificação da produção avícola, resultando em práticas intensivas de criação, aumentando o número de aves mantidas em regime de confinamento e semiconfinamento, o que gera acúmulo de grandes quantidades de esterco, principalmente em granjas de postura (SILVEIRA et al., 1989). Para os autores ainda, nesse sistema de manejo, fezes e outros resíduos orgânicos das aves são acumulados em grande quantidade. “Este substrato constitui um excelente criadouro para várias espécies de moscas de importância médico-veterinária” (BORGES, 2006).

Dentre as moscas que se desenvolvem em granja de aves, destacam-se os membros das famílias Muscidae, Fanniidae, Calliphoridae e Sarcophagidae, principalmente as espécies *M. domestica*, *Fannia spp.*, *Stomoxys calcitrans* (SILVEIRA et al., 1989; BORGES, 2006), tornando-se um dos maiores problemas em granjas de posturas (AXTELL, 1999).

Ressalta-se que, o esterco de aves tem sido aplicado em áreas de cultivo de cereais e pastagens como fertilizante agrícola (SEIFFERT, 2000). Confirma Hahn (2004) que:

O principal destino que tem sido ao esterco das aves é a sua aplicação como fertilizante do solo, podendo ser a sua utilização direta ou pela produção de substrato para produção de mudas. Ultimamente algumas empresas têm utilizado a cama de aviário para produzir fertilizantes organominerais (HAHN, 2004, p. 22).

Por outro lado, o procedimento pode causar impactos ambientais (ex: atingir corpos de água superficiais e subterrâneos) e afetar a saúde da população com a proliferação de moscas. Segundo Gomes Filho (1999), o nível dos impactos negativos é ampliado com o aumento do volume de dejetos eliminados na propriedade, que pode levar à proliferação de microrganismos e macrovetores, que estão associados à transmissão de inúmeras doenças aos homens e animais (STEIL; LUCAS JR.; OLIVEIRA, 2002).

As moscas influenciam negativamente a saúde da população e a economia, como pode ser visto no Informativo do Governo do Chile (2010).

desde el año 2000 os habitantes de la Comuna de Arica, Región de Arica y Parinacota, han debido lidiar con un grave problema sanitario, la presencia de elevadas poblaciones de diversas especies de moscas. El problema planteado tiene gran relevancia sanitaria, pues en numerosas investigaciones se ha determinado que la mosca doméstica puede transmitir a humanos y animales enfermedades causadas por protozoos, bacterias, virus y lombrices parasitas. Estudios epidemiológicos también han demostrado que puede tener algún papel en la transmisión de agentes infecciosos causantes de diarreas, en particular shigellosis o disentería. Pero no sólo la salud de los habitantes de la región está en riesgo, el turismo también se ha visto afectado por las altas poblaciones de moscas, influyendo negativamente en la economía de la región (SALAS; LARRAÍN; MORALES, 2010, p. 1) (Figuras 5 e 6).

Ainda, para os autores, as causas dessa infestação se devem a vários fatores,

entre eles a aplicação de esterco fresco, de aves, na horticultura comercial, em especial na produção de tomate. Também a presença de micro aterros em algumas zonas urbanas, más práticas agrícolas e manejo insuficiente de esterco de animais. Além disso, a presença de estabelecimentos comerciais avícolas tem influenciado diretamente na gravidade do problema (SALAS; LARRAÍN; MORALES, 2010, p. 1 - tradução nossa).

Figura 5. Tomates recém-colhidos invadidos por moscas na comunidade de Arica, Región de Arica e Parinacota (Vale de Azapa), no Chile.



Fonte: Salas e Larraín e Morales (2010).

Figura 6. Melancia invadida por moscas na comunidade de Arica, Región de Arica e Parinacota, no Chile.



Fonte: Salas e Larraín e Morales (2010).

Como exposto, em algumas áreas rurais do mundo, a prática de aplicação direta de adubo de origem animal (excretas) no solo é frequente, o que, em algumas situações, proporciona um excelente meio de proliferação de moscas. Este processo, segundo Metcalf e Flint (1965), é a causa de até 95% das moscas no local. Isto porque um esterco fresco (úmido) de equino pode produzir cerca de 1.200 larvas por 450 g (MacLEOD; DONNELLY, 1957), dois quilos de excremento de suínos é suficiente para criar até 2.000 moscas (PAIVA, 1994) e ½ tonelada de esterco de aves de galinhas, após ser exposto ao solo por quatro dias, é adequado para produzir cerca de 400.000 larvas de moscas, ou 400 insetos por cada ½ kg. As larvas dessas moscas também se desenvolvem em esterco de outros animais (ex: bovinos, carneiros, etc.) e em fezes humanas (latrinas abertas) (MacLEOD; DONNELLY, 1957; METCALF; FLINT, 1965).

Menciona-se ainda que alguns países produtores de álcool e açúcar, como o Brasil, costumam apresentar uma situação peculiar quanto à oferta em abundância de vinhaça ou vinhoto, resíduo resultante do processamento da cana-de-açúcar (SANTOS, 2006). A quantidade e forma do uso da vinhaça na lavoura de cana-de-açúcar pode apresentar grandes extensões de solo excessivamente impregnados desse resíduo, o que contribui para um ambiente muito propício à criação de moscas, particularmente *M. domestica* (WEST; PETERS, 1973; BURRALLI; GUIMARÃES, 1985). Novaretti e Totino e Gonçalves (1987) acrescentam que em áreas de usinas de açúcar e álcool, o processo da utilização da vinhaça em fertirrigação pode originar o aparecimento de focos de moscas, e os locais de deposição de vinhaça (caixas, canais, etc.) constitui um ambiente propício à multiplicação desses insetos.

Como visto, as moscas sinantrópicas possuem adaptação ecológica, pois podem sobreviver com certo grau de tolerância e capacidade de dispersão, numa ampla variedade de habitats com diferentes condições ambientais. E ainda, podem se deslocar por curtas distâncias em busca de alimento e de locais para se reproduzirem e mesmo para se dispersar passivamente por longas distâncias, com a ajuda de correntes de vento, por exemplo, para novas áreas onde podem colonizar e, por vezes, o movimento ou a migração é dificultado pela presença de barreiras físicas.

1. 4 Falta de saneamento ambiental e o seu potencial de agravamento à saúde

Saneamento ou saneamento ambiental é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental ou social das pessoas (WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, 2004). Pode-se dizer, de outra forma, que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental (GUIMARÃES; CARVALHO; SILVA, 2007).

Durante muito tempo, a ideia de saneamento era restrita a uma concepção sanitária. Atualmente, o conceito assume uma abordagem ambiental, que além de incluir a promoção da saúde do homem, envolve o gerenciamento do meio físico e biótico (SOARES; BERNARDES; CORDEIRO NETTO, 2002 apud SANTOS; LEAL, 2015, p. 4).

Saneamento vincula-se diretamente com as condições de saúde e vida da população, fazendo parte do conjunto de direitos dos cidadãos. São ações de saneamento as medidas prévias que se relacionem aos sistemas de infraestrutura física, como obras e equipamentos, e aos sistemas de estrutura educacional, legal e institucional. Segundo a Lei Federal Nº 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico no Brasil, saneamento básico compreende o

conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais que envolve o abastecimento de água potável (abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição); esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários); limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas); drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (Lei Federal Nº 11.445, de 05/01/2007).

Santos e Leal (2015) explicam que essa Lei anteriormente referida,

estabelece princípios fundamentais, objetivos e ações que buscam promover a igualdade social e territorial no acesso ao saneamento básico. Entretanto, muitos municípios ainda não atendem satisfatoriamente o que está previsto, seja por falta de recursos financeiros, capacidade técnica ou prioridade na gestão. A maior parte dos municípios não possui um Plano de Saneamento, e quando este aspecto é mencionado no Plano Diretor, apresenta-se de modo genérico e pouco auxilia na gestão municipal como se pode verificar em diversos modelos de gestão na atualidade (SANTOS; LEAL, 2015, p. 4).

Vale ressaltar que na história do Brasil ligada ao saneamento constituíram-se apenas serviços específicos para água, esgoto e lixo e alguma obra de drenagem urbana.

Estima-se que cerca de 2,5 bilhões de pessoas nos países em desenvolvimento não dispunham, em 2013, de condições adequadas de saneamento básico e água potável (WHO, 2013). Isso agrava altamente a saúde humana, resultando em cerca de três milhões de doentes por diarreia, e aproximadamente 1,5 bilhões de pessoas infectadas por parasitos intestinais, das quais cerca de 450 milhões são crianças escolares infestadas por enteroparasitos transmitidos pelo solo e água (CHAVASSE et al. 1996; WHO, 2000, 2004; GAMBOA et al., 2003; VICTORINO, 2007).

Reforçam Prüss-Ustin et al. (2008) que aproximadamente 10% da carga global de doenças deve-se à má qualidade da água e a deficiências na disposição de excretas e na higiene. Desta forma, segundo Gurgel e Billa e Mazzega (2013),

a ONU estima que 3.900 crianças morram por dia de doenças relacionadas com água suja. Quase 90% dos cerca de quatro bilhões de episódios anuais de diarreia, que ocorre no mundo (que causam 1,8 milhões de mortes em menores de cinco anos) são atribuídos a deficiências no esgotamento sanitário e na provisão de água de boa qualidade (GURGEL; BILLA; MAZZEGA, 2013, p. 17 apud WHO/UNICEF, 2006; WHO, 2013).

Por outro lado, sabe-se que até 94% dos casos de diarreia são passíveis de prevenção (WHO/UNICEF, 2006), com a destinação adequada dos esgotos sanitários, desde a sua coleta, afastamento, tratamento, lançamento e até a disposição final dos resíduos sólidos decorrentes do tratamento.

Destaca-se que a relação saúde/saneamento torna-se o cerne da discussão quando abordadas as condições do meio ambiente. Os serviços de saneamento básico têm nítida relação com a saúde, especialmente das crianças e população mais vulnerável.

No Brasil, com relação aos serviços de esgotamento sanitário, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, a situação ainda é precária, pois do total de 5.564 municípios, em 2008, somente 3.069, correspondentes a 55%, possuíam rede coletora de esgotos e boa parte destes não eram tratados. Assim, muitos municípios despejam o esgoto diretamente em lagos, rios, mares e mananciais sem receber qualquer tipo de tratamento. Por outro lado, considera-se que milhões de pessoas lançam esgotos no solo, como em fossas sépticas e sumidouros, sem que os órgãos municipais tenham controle, agravando significativamente a degradação do meio ambiente. Desta forma, corrobora Rebouças (1997, p. 6) que mais de 90% dos esgotos domésticos e cerca de 70% dos efluentes industriais não tratados têm gerado a poluição dos corpos de água doce de superfície em níveis nunca antes imaginados.

Os agentes contaminantes de maior importância são a matéria orgânica, os organismos patogênicos [...]. “A contaminação por matéria orgânica tem sua principal origem nos esgotos domésticos e nas águas residuárias de indústrias que processam matéria orgânica, a exemplo de indústrias de alimentos, laticínios, matadouros, frigoríficos, cervejarias, etc.” (BRASIL, 2006, p. 58). A qualidade do manejo desse material pode se apresentar como um importante fator determinante do aumento do risco na transmissão das doenças, como ocorre com as doenças diarreicas veiculadas por veículos inertes (água, solo, etc.) e/ou pelos animais sinantrópicos, como as moscas (SANTOS, 2006).

Bidawid et al. (1978), referindo-se à água, destacam ser justificável que as moscas possam ser consideradas como indicadoras de problemas advindos da má qualidade sanitária das comunidades, assim como a presença de coliformes fecais indicam que a água não seja potável.

A associação entre condições de saneamento e ocorrência de doenças já vem sendo assunto de interesse de estudiosos há muito tempo. Em sua obra “Sobre os ares, águas e lugares” Hipócrates e colaboradores, nos séculos V e IV a. C., foram os primeiros a citarem a associação de saneamento com as doenças. Desde então, a associação entre saneamento e saúde tem sido objeto de estudos em todos os continentes (REZENDE; HELLER, 2002; CARVALHO; ZEQUIM, 2003).

De acordo com Santos (2006), no Brasil, a preocupação de representantes de vários setores da sociedade pela questão de saneamento e do seu impacto sobre a saúde humana tem aumentado nas últimas três décadas. Sobre a relação entre saneamento e seu impacto sobre a saúde, Heller (1997) afirma que

os estudos realizados já permitem afirmar, com segurança, que intervenções em abastecimento de água e em esgotamento sanitário provocam impactos positivos em indicadores diversos de saúde. Ainda mostra-se necessário o aprofundamento dessa compreensão para situações particularizadas, em termos da natureza da intervenção, do indicador medido, das características socioeconômicas e culturais da população e do efeito interativo das intervenções em saneamento e destas ou outras medidas relacionadas à saúde. O entendimento com relação à saúde de outras intervenções associadas ao saneamento ainda revela-se incipiente. Destacaram-se, nesse particular, a limpeza pública, a drenagem pluvial, o controle de vetores e a educação sanitária (HELLER, 1997, p. 70).

Em termos de vetores e pragas urbanas, “tomando como base a biologia dos grupos e os relatos de problemas nas cidades, o manejo inadequado do esgotamento [...] favorece a proliferação das moscas, mosquitos, baratas e roedores” (WERMELINGER, 2011, p. 28). Acrescenta-se também que o manejo inadequado dos resíduos sólidos urbanos beneficia a proliferação de vetores. Porém, segundo o autor citado, o saneamento básico não elimina uma série de riscos ambientais urbanos para a proliferação desses vetores e pragas. Ou seja,

não é possível o controle desses grupos unicamente através das medidas do saneamento básico. A disponibilidade ou armazenamento inadequado dos gêneros alimentícios nas feiras, mercados, galpões, estabelecimentos comerciais e mesmo nas residências favorecem a proliferação desses animais mesmo em áreas atendidas pelos serviços de saneamento básico. Nas cidades não é difícil encontrar inúmeras situações que oferecem abrigo, água e alimento para roedores, baratas, mosquitos e moscas, independentemente desses serviços (WERMELINGER, 2011, p. 28).

O aumento do número de animais domésticos *per capita*, por exemplo, acarreta o aumento de resíduos orgânicos que necessitam de um adequado acondicionamento para o seu descarte; aumento da população de moradores de rua que costumam revolver os lixos em busca de alimento e de material para fonte de renda contribui para expor os resíduos orgânicos ao contato com as moscas; também o aumento do número de pessoas que eliminam suas excretas (fezes, urina, vômitos) em ambiente público, sejam “moradores de ruas” ou mesmo uma parcela de moradores urbanos (GOMES, SANTOS, 2015).

Apesar de sua relevância médico-sanitária, as moscas sinantrópicas não têm recebido a devida atenção dos gestores da saúde pública, como o mosquito da dengue (*Aedes aegypti*). Sendo “fauna sinantrópica”, pelo artigo 2º, inciso IV da Instrução Normativa do IBAMA nº 141 (19/12/2006), definida como “populações animais de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, como via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as como área de vida”. No mesmo artigo, inciso III, fauna exótica invasora é definida como “animais introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente, mas onde se adaptam e passam a exercer dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, além de causar prejuízos de ordem econômica e social”.

Ainda, o artigo 4º, inciso VII, da Seção III do Capítulo I do regulamento técnico ANVISA RDC Nº 52 (22/10/2009) define pragas urbanas como “animais que infestam ambientes urbanos, podendo causar agravos à saúde, prejuízos econômicos, ou ambos”; e no inciso XII, define vetores como artrópodes ou outros invertebrados que podem transmitir infecções, por meio de carreamento externo (transmissão passiva ou mecânica) ou interno (transmissão biológica) de microrganismos.

Não há campanhas publicitárias envolvendo a prevenção no controle das moscas sinantrópicas, tanto no meio rural quanto no urbano. Possivelmente isso ocorre pelo fato dos responsáveis pela saúde da população não manifestarem interesse pelo assunto, e pela familiaridade das moscas com os seres humanos não exigir cobrança. Afinal, esses insetos não picam (não são hematófagos). Além disso, outro agravante: a maioria dos gestores públicos da saúde e grande parte da população desconhece a importância das moscas como vetores de doenças. Em geral, são utilizados produtos químicos para sua eliminação.

Cabe mencionar que as campanhas de prevenção a insetos, veiculadas pelos meios de comunicação (impressa e/ou eletrônica), como no caso de combate do mosquito da dengue, muitas vezes tem o material elaborado por profissionais de pouco conhecimento sobre a biologia e ecologia do inseto, tornando-as ineficientes. Por exemplo, no caso da dengue, até pouco tempo nas campanhas utilizava-se da expressão “água limpa”. Na subjetividade, podem transmitir a ideia da não presença do inseto pela casa (ou ambiente) apresentar-se limpa. No caso da mosca, residência e seu entorno limpo (saudável), porém com resíduos orgânicos armazenados de forma incorreta (recipientes não fechados) e/ou alimentos expostos sem proteção (mesa, pia, fogão, entre outros), são atrativos para alimentação ou para as fêmeas fecundadas de moscas realizarem sua ovipostura.

Retornando às campanhas, segundo a Universidade de São Paulo (2012), citando a tese de Villela (2012) intitulada “*Representações sociais sobre dengue na mídia impressa: informação epidemiológica, educativa ou política?*”, ficou comprovada a defasagem na informação disponibilizada nos meios de comunicação e observou-se o viés político nas reportagens veiculadas, desviando a atenção que deveria ser direcionada para educação e promoção da saúde. Analisando esses resultados, a pesquisadora salienta a importância de formação de profissionais que transitem na interface Saúde Pública e Comunicação para que questões políticas não prevaleçam sobre questões prioritárias de educação em saúde na mídia.

Por outro lado, ainda há que considerar-se que a maneira como os indivíduos percebem, identificam, categorizam e classificam o mundo natural influencia o modo como eles pensam, agem e expressam emoções com relação aos insetos. As atitudes direcionadas aos animais são formadas tanto por nossos valores, conhecimentos e percepções, quanto pela natureza das relações que os seres humanos mantêm com os animais.

Estudos realizados para verificar a percepção sobre as moscas pelos trabalhadores do depósito de resíduos urbanos (lixão) de Presidente Prudente – SP revelou que, apesar de os catadores conviverem diariamente com “insetos” em suas casas e no lixão urbano, esses animais não representam nenhuma importância para 71% (88) mulheres e 29% (36) homens. Além disso, citam 46 animais categorizados como “insetos”, tais como: morcego, escorpião, rato, cobra, lacraia, lesma, caranguejo, aranha, sapo, lagartixa, rã, entre outros (SEOLIN DIAS, GUIMARÃES, COSTA NETO, 2014).

No bairro Morada do sol, da mesma cidade, quando perguntado a 200 moradores “quando você vê uma mosca quais as três palavras, que surgem em sua mente?”, os resultados foram: **nojo/nojento** para 81% (162), **sujeira/imundice** para 53,5% (107) e **matar** para 51% (102) (SILVA, SEOLIN DIAS; GUIMARÃES, 2011). Ainda para os autores:

compreender a construção que a sociedade faz sobre as moscas sinantrópicas pode contribuir para a maneira como os indivíduos elaboram seu convívio com situações de risco e pode ajudar a melhorar a saúde pública. Esta relação esta inserida na cultura da sociedade e, por isto, é entendida como uma coisa natural, sem grandes riscos. Logo, compreender a construção que a sociedade faz sobre esses insetos pode contribuir para a maneira como os indivíduos elaboram seu convívio com situações de risco e pode ajudar a melhorar a saúde pública (SILVA; SEOLIN DIAS; GUIMARÃES, 2011, p. 7).

Destaca-se que o estudo dos vetores de doenças data da Idade Moderna (ÁVILA-PIRES, 2000). Colabora Agudo-Padrón e Veado e Saalfeld (2013) afirmando que a importância dos vetores é assunto de debates no mundo inteiro. Para eles:

praticamente, todos os biótopos terrestres e aquáticos sofrem transformações, que provêm de modificações nos seus fluxos de energia e matéria, que, por sua vez, conduzem inexoravelmente a alterações na sua diversidade biológica. Mais cedo ou mais tarde, essas transformações atingirão o homem de uma forma ou de outra (AGUDO-PADRÓN; VEADO; SAALFELD. 2013, p. 31).

Sendo assim, estudar o meio ambiente e a paisagem geográfica é fundamental para o conhecimento das relações ecológicas, humanas e dos vetores envolvidos, notadamente no saneamento básico. De acordo com Agudo-Padrón e Veado e Saalfeld (2013), deve-se atentar que o espaço geográfico é organizado, com todos seus elementos interligados, constituindo uma rede muito complexa de inter-relações, que passa a ser o caminho do vetor quando perturbado em seu hábitat pelas atividades humanas. Encontrando o caminho para deixar o *habitat*, o vetor espalha-se por uma área de dimensão variável, muito mais se encontrar em seu trajeto condições favoráveis à sua manutenção.

1. 5 A Biogeografia e o estudo geográfico de insetos

Discorrer sobre a distribuição geográfica dos seres vivos não é uma tarefa fácil, haja vista as inúmeras dificuldades que se impõem nessa empreitada, principalmente quando se pretende expor, sucintamente, um pensamento encadeado na gênese, objetivos e encaminhamentos a respeito da Biogeografia (VIADANA, 2011).

A Biogeografia é um dos campos originários da geografia atual, advinda do meio acadêmico alemão em fins do século XIX. O seu desenvolvimento inicial está vinculado às ciências naturais, principalmente por se preocupar com a distribuição geográfica dos seres vivos, sejam estas plantas ou animais nos mais diferentes lugares da Terra num contexto espacial e temporal (ALBUQUERQUE et al., 2004; VIADANA, 2004; COSTA, 2011).

Desde a sua origem, os biogeógrafos, representados pelos naturalistas, se preocuparam em estudar a distribuição de plantas e animais sobre a Terra. Esse foi o caso de Carolus Linnaeus (1707 – 1778), botânico sueco, que formulou a primeira teoria biogeográfica dos tempos modernos, segundo a qual áreas distintas da Terra, com a mesma ecologia, deveriam possuir exatamente a mesma flora. Logo, plantas que habitam áreas semelhantes, mas em continentes diferentes, deveriam pertencer à mesma espécie. Por sua vez, Georges Louis Leclerc – Conde de Buffon (1707-1788) notou que as espécies, assim como o clima, são mutáveis, e que diferentes porções do globo apresentam fauna e flora características, ou seja, áreas distintas possuem espécies distintas. Após esses estudos, vários autores chegaram às mesmas conclusões de Buffon quanto à distribuição diferenciada dos organismos, a partir do estudo de outros grupos de seres vivos, como Alexander von Humboldt (1769-1859) que pesquisou plantas; Pierre Latreille (1762-1833) que observou insetos e Georges Cuvier (1769-1832) que estudou répteis (PAPAVERO; TEXEIRA; BOUSQUETES, 1997; BROWN; LOMOLINO, 2006; GILLUNG, 2011).

Em 1820, ainda, o botânico francês Augustin Pyramus de Candolle (1778-1841) publicou um trabalho intitulado “Geografia das Plantas”, discutindo a distribuição dos vegetais e sua relação com o ambiente, introduzindo os conceitos de endemismo e espécies disjuntas. Segundo ele, uma localidade habitada por um organismo pode ser referida em termos de “estação” (características ecológicas do local) e “habitação” (características geológicas e geográficas) (GILLUNG, 2011).

Ao longo da evolução desse pensamento, preocupada em compreender os processos responsáveis pela distribuição dos organismos vivos no espaço e sua mudança no tempo, a Biogeografia tem sido um campo de estudo integrativo, pois combina informações obtidas da geografia e biologia (LOMOLINO; RIDDLE; BROWN, 2005; RECODER, 2011). Assim é, simultaneamente, uma ciência estudada tanto por geógrafos quanto por biólogos (SEABRA, 2010).

Nas suas linhas mais abrangentes e dentro de sua visão mais clássica, “a Geografia é uma ciência que tem como principal escopo a investigação das informações e a organização dos processos espaciais que se realizam na superfície terrestre, incluindo neste contexto os fatos físicos, biológicos e humanos” (VIADANA, 2011, p. 112). Ainda, para a autora,

Como parte integrante da ciência geográfica pode-se afirmar que a Biogeografia se ocupa com os mesmos objetivos, porém assumindo suas especificidades e complexidades, que formam um corpo de ideias que se individualizam na tentativa de explicar a origem, evolução, dispersão e distribuição da vida na superfície da Terra (VIADANA, 2011, p. 112).

Ressalta-se que, embora esteja intimamente ligada à ecologia e à botânica, a Biogeografia relaciona-se com os outros segmentos da Geografia física e utiliza também da Geologia, Climatologia, Pedologia, Botânica, Zoologia, Genética, etc., para compreensão dos fenômenos e/ou eventos que ocorrem nos diferentes ecossistemas (SANTOS, 1985).

Em decorrência disso, são muitas as definições de Biogeografia, abordadas sob diferentes ângulos e aspectos. Uma das primeiras conceituações foi realizada por Elhai (1968) citado por Santos (1985, p. 63). Segundo Elhai, trata-se de uma ciência que “estuda os organismos vivos, as plantas e os animais na superfície do Globo, em sua repartição, em seu agrupamento e em suas relações com os outros elementos do mundo físico e humano”.

Para Troppmair (2012) é a ciência que estuda as interações, a organização e os processos espaciais do presente e do passado, dando ênfase aos seres vivos (vegetais e animais) que habitam determinado local – biótopo – onde constituem a geobiocenoses. Para Kuhlmann (1973) é o segmento que estuda os assuntos relacionados aos seres vivos, analisando suas relações entre si e com o meio ambiente.

Ainda, Brown e Lomolino (2006, p. 3) define Biogeografia como sendo a ciência que se “preocupa em documentar e compreender os padrões espaciais da Biodiversidade. É o estudo da distribuição dos organismos, tanto no passado quanto no presente, e dos padrões de variação ocorridos na Terra, relacionados à quantidade e aos tipos de seres vivos”. Nihei (2016) a compreende como sendo a área da ciência biológica que “estuda a distribuição dos seres vivos no espaço e por meio do tempo”. Assim, estuda-se a distribuição da vida com base em sua dinâmica na escala espacial e temporal no planeta Terra.

Dentre essas definições, para Fontenla Rizo e López Admiral (2007) a definição mais simples possível para a Biogeografia é o “estudo da distribuição (geográfica e ecológica) dos organismos”.

Entretanto, há que se ressaltar, que em todas as definições, a Biogeografia está associada à abordagem espacial. Sendo assim, para Troppmair (2012), o objeto da Biogeografia são os seres vivos, e seu objetivo é estudá-los “numa visão sistêmica têmpero-espacial”. Porém, para este mesmo autor “a biogeografia [...] preocupa-se com os problemas ambientais que a humanidade enfrenta atualmente”. Não podemos estudar o solo, o clima, a água, a vegetação de forma isolada e sim deve prevalecer a visão integrada e sistêmica. “É este um dos motivos pelo qual hoje ganham força os estudos que visam à caracterização, à estrutura e à dinâmica da paisagem” (TROPPMAIR, 1987, p. 13). Desta forma, constitui o objeto de pesquisa do geógrafo e, particularmente, do biogeógrafo, a estrutura e a organização espacial dos componentes bióticos e abióticos (TROPPMAIR, 1983 apud SANTOS, 1985, p. 61). Isto porque,

as concepções científicas e a metodologia da Biogeografia ecológica têm-se desenvolvido em fundamento teórico, criado por grandes cientistas naturalistas, como Vernadskii, Clements, Sukachev e Sochava, que estabeleceram os fundamentos do enfoque sistêmico ao investigar a biosfera. Além disso, a base teórica de partida da diferenciação é a abordagem de que a biota (o conjunto de espécies e/ou comunidades associadas) se considera como um subsistema aberto de um sistema natural mais complexo (a paisagem, o geossistema) (MALJAZOVA et al., 2008, p. 1 – tradução nossa).

Ainda, para Troppmair (1983), a Biogeografia também representa hoje um elo entre a Geografia física, que estuda os elementos abióticos (relevo, solo, clima, água, etc.), e a Geografia humana, que estuda as relações do homem na organização do espaço geográfico. Segundo o autor (p. 13), elimina o dualismo entre o físico e humano, que vem de longa data, e conduz a uma Geografia Ambiental. Sendo assim, para Galina (2006) concordando com Troppmair (1987) e Viadana (2004),

como parte integrante da Ciência Geográfica, a Biogeografia também se preocupa com as interações, organização e processos espaciais, mas dá ênfase maior nos seres vivos (biocenoses) que habitam determinado local, o biótopo, inclusive o homem, como participante de uma biocenose e, portanto, integrante das cadeias tróficas e dependente das condições ambientais, mediante uma abordagem espaço-temporal (GALINA, 2006, p. 12).

Cabe destacar que a Biogeografia é considerada uma ciência interdisciplinar e complexa, necessita do conhecimento de outras ciências, como a Geologia, Biologia, Zoologia, Ecologia, Botânica, Geografia, entre outras (CAMARGO; TROPPMAIR, 2002). Além disso, autores enfatizam que a Biogeografia trabalhada pelo geógrafo difere-se da Biogeografia de outros profissionais (ALBUQUERQUE et al., 2004). Na Geografia, [...] a pesquisa biogeográfica deve preocupar-se sempre com o enfoque da ‘distribuição espacial’ dos seres vivos associado ao caráter Antropocêntrico’, isto é, o Homem (a Sociedade) não pode ser excluída do complexo biogeográfico (CAMARGO; TROPPMAIR, 2002, p. 135 apud ALBUQUERQUE et al., 2004; COSTA, 2011).

Muitos pesquisadores consideram a Biogeografia como sendo uma disciplina integrante da Geografia Física e que segue uma tendência ecológica, na qual o ser humano, como entidade viva e social, não constitui entretanto elemento obrigatório nos estudos – por mais que alguns (ANDRADE, 2012), tais como Camargo e Troppmair (2002) já tenham ressaltado a importância da sociedade nos estudos biogeográficos. Logo,

afirmamos que a Biogeografia desenvolvida pelo geógrafo deve sempre levar em consideração, além da flora e da fauna, os aspectos sociais e humanos, diferenciando-se assim da Biogeografia desenvolvida por outros especialistas que, em função de sua formação profissional desenvolvem uma Biogeografia eminentemente “naturalista” (CAMARGO; TROPPMAIR, 2002, p. 149).

Ressalta-se que a necessidade de considerar a ação humana nos estudos biogeográficos vem desde a década de 1930, com o geógrafo francês de Martonne (1932), depois Font i Quer (1954) e Elhai (1968). Quintanilla (1981) e Tivy (1982) destacaram que o homem não é apenas uma parte da biosfera, mas o organismo ecológico dominante. Mais recentemente, Arozena (1992), Meaza (1993), Sala e Batalla (1995) e García (2001) apontam conexões entre a Biogeografia e a Geografia Humana (VELASCO, 2001).

[...] um trabalho biogeográfico do ponto de vista do ‘geógrafo’, tem necessidade de explicar a distribuição dos seres vivos (fauna e flora) no espaço, e correlacioná-la sempre com os demais aspectos ambientais (fatores abióticos) e o próprio Homem (fatores culturais), apresentando, assim, uma visão muito mais ampla e complexa (ALBUQUERQUE et al., 2004, p. 148).

Portanto, a Biogeografia procura entender o homem em relação com o seu meio numa perspectiva geossistêmica (COSTA, 2011).

A Biogeografia ecológica estuda

a influência dos fatores ambientais atuais sobre os seres e como esses seres respondem às variações nas condições ecológicas. Com base nisso, esse ramo da Biogeografia busca respostas para questões como: que fator impede um táxon de se expandir para onde ainda não ocorra? Quais são os mecanismos que controlam a diversidade de organismos em um ecossistema e por que essa diversidade se altera tanto de um ecossistema para outro? (FIGUEIRÓ, 2015, p. 20).

A resposta a essas questões segundo o autor:

envolve mudanças processadas em períodos mais curtos, com taxas atuais e estudadas a partir de uma escala espacial mais restrita, que permite a coleta de dados em campo e o monitoramento dos processos. Por essas características, a Biogeografia Ecológica abre grandes possibilidades de diálogo com os desafios ambientais da atualidade, tratando das causas de impactos ambientais e alterações na paisagem e buscando propor alternativas para a recuperação e a conservação das espécies envolvidas. A abordagem ecológica, independentemente de ter como referência de estudo o táxon ou a comunidade, se caracteriza pela busca do entendimento das relações que os seres vivos estabelecem com os demais elementos da paisagem em que vivem (FIGUEIRÓ, 2015, p. 20).

Tradicionalmente, a Biogeografia é dividida em dois ramos: a Fitogeografia ou Geografia das Plantas e a Zoogeografia ou Geografia dos Animais. Quando os estudos são mais voltados para os vegetais, recebe o nome de Fitogeografia e, quando voltado para os estudos dos animais, denomina-se Zoogeografia. Esta sub-divisão da Biogeografia estuda a distribuição dos animais, explicando as causas dessa distribuição regional (RIOS, 2007). Para Kuhlmann (1977) é fato reconhecido que a Fitogeografia recebe maior atenção por parte dos biogeógrafos do que a Zoogeografia. Isso se deve, provavelmente, ao fato de que os vegetais se destacam mais nas paisagens terrestres. Sua importância nas paisagens é tão grande que os geógrafos procuram estabelecer os limites das grandes regiões naturais de acordo com as áreas de ocorrência dos tipos de vegetação. Para o autor, a Zoogeografia, ao contrário, recebe menor atenção pela pequena influência exercida pelos animais nas paisagens. Esta participação não é, entretanto, tão pequena. Ela deve ser considerada tanto direta como indiretamente, sendo esta segunda forma a mais expressiva.

Assim, apesar da grande importância da Biogeografia, destaca-se que são escassos os estudos que abordam a distribuição dos seres vivos como objeto de estudo, especialmente acerca da Zoogeografia. Calijuri e Cunha (2013) citam que os trabalhos pioneiros dos biogeógrafos que remetem aos de MacArthur e Wilson (1967) observaram o comportamento de espécies de aves em ilhas (Teoria das Ilhas). Conforme a Teoria das Ilhas, desses autores, existe relação direta entre o tamanho de uma Ilha e o número de espécies que ali se espera encontrar.

As ilhas podem ser divididas em quatro categorias:

ilhas oceânicas, que estão localizadas sobre a placa oceânica e nunca estiveram conectadas ao continente; ilhas Continentais, que estão localizadas sobre a plataforma continental e podem ter estado conectadas a outras massas terrestres durante períodos em que o nível do mar estava baixo, como ocorrido no período Quaternário (o último 1,8 milhões de anos); ilhas de *habitat*, que são aqueles fragmentos de habitats terrestres rodeados por outro tipo de habitats diferentes de água; e finalmente, ilhas não marinhas, que tem características intermediárias entre as ilhas continentais e ilha de *habitat* (WHITTAKER, 1998 apud MACIEL, 2007, p. 31).

MacArthur e Wilson (1967) citado pelo autor, que formularam a teoria de biogeografia de ilhas, propõem que

o número de espécies presentes numa ilha é resultado de um equilíbrio dinâmico, um balanço entre a imigração para uma ilha suplementado pela evolução de novas espécies em alguns casos) e extinção da população local, sob influência do isolamento e da área da ilha, respectivamente. O número de espécies, dado o estado de equilíbrio, permanece constante, pois o número de espécies que chegam é aproximadamente igual ao número de extinções. A teoria prevê ainda que o número de espécies numa ilha deve ter relação positiva com sua área, pois ilhas maiores têm taxas de extinção menores e, além disso, seriam mais facilmente localizadas por seus colonizadores. As ilhas têm menos espécies do que os continentes, independentemente do grupo de animais a que nos referimos. O isolamento das ilhas permite admitir que foi esse o fator que dificultou a colonização por animais e plantas. Observou-se que a área das ilhas é mais importante que seu grau de isolamento para a determinação de quantas espécies existem, independentemente da ilha ser oceânica, ou continental. Quanto menor uma ilha, mais pobre em espécies será sua fauna e flora (MacARTHUR; WILSON, 1967 apud MACIEL, 2007, p. 31-32).

Desta forma, para Figueró (2012, p. 50) a “Teoria da Biogeografia de ilhas surgiu para responder a pergunta: por que temos menos espécies numa ilha do que em uma área de tamanho equivalente do continente?” Para o autor a teoria postula que: a) Ilhas menores terão menos espécies que ilhas maiores; b) Ilhas mais próximas do continente terão mais espécies que ilhas mais distantes (maior facilidade de migração); c) À medida que mais espécies habitam uma ilha, as taxas de migração se tornarão menores. E para Andrade (2012, p. 31), “Biogeografia de ilhas (ou Biogeografia Insular) é uma hipótese proposta por MacArthur e Wilson, que analisa a diversidade biótica em habitats insulares”. “A ‘insularização’, ou o isolamento de espécies e comunidades biológicas, são consequências da fragmentação crescente de habitats, e o resultante aumento de sua vulnerabilidade à extinção de espécies” (SMITH, 2010, p. 1) (Figura 7).

Maciel (2007) esclarece que é possível fazer uma relação entre número de espécies e tamanho da área de uma determinada ilha. Reforça, ainda, o autor, que o início dos estudos sobre a relação espécies-área deu-se basicamente com dois trabalhos de Robert MacArthur e Edward Wilson. O primeiro, publicado em 1963, como “An equilibrium theory of in insular zoogeography” no jornal “Evolution”. Posteriormente, em 1967, foi publicado um livro com a teoria mais aprofundada – *The Theory of Island Biogeography*. Esse último, diferentemente do primeiro, aplicava a teoria também para o reino vegetal, não somente à zoogeografia. A teoria de biogeografia de ilhas, formulada por MacArthur e Wilson (1967), propõe que o número de espécies presentes numa ilha é resultado de um equilíbrio dinâmico, um balanço entre a migração para uma ilha e extinção da população local, sob a influência do isolamento e da área da ilha, respectivamente.

Tendo em vista estas colocações, Carmo (2014) certifica que o arcabouço teórico construído a partir do estudo de aves (Teoria das Ilhas) pode ser aplicável a outros seres vivos, como insetos, especialmente dípteros necrófagos (moscas).

Por sua vez, estudos podem ser citados acerca da Biogeografia de insetos, em diferentes regiões. Sydney e Gonçalves e Faria (2010) analisaram o padrão de agrupamento das assembleias de Euglossina (abelhas) com base em levantamentos realizados na Região Neotropical. Almeida (2001) estudou a Biogeografia de interações entre eupatorieae (asteraceae) e insetos endófagos² na Serra da Mantiqueira. Silvestre e Demétrio (2007), procuraram interpretar os padrões de distribuição em escalas locais e regionais e a diversidade da fauna de Formicidae (formigas, vespas Aculeata e micro-vespas parasíticas) amostrada nas duas porções do Parque Nacional da Serra da Bodoquena - MS, considerando o gradiente de riqueza de espécies em relação às diferentes formações florestais, topográficas, de microbacias hidrográficas e de micro-hábitats da região. Mariluis e Mulieri (2003) atualizaram o conhecimento da distribuição de Calliphoridae (moscas varejeiras) na Argentina. Lowenberg Neto (2007) reconheceu áreas de endemismo e áreas de diversificação de Muscidae nas Regiões Neotropical e Andina. Carmo (2014) verificou as assembleias de dípteros necrófagos (moscas varejeiras) em dois tipos de ambientes insulares (ilha continental e ilha oceânica) de Pernambuco.

² Insetos endófagos: aqueles que passam algum estágio de seu ciclo de vida, geralmente a fase larval, no interior de uma estrutura de sua planta hospedeira tendo íntima associação com a mesma. Os que se desenvolvem no interior de capítulos de plantas da família Asteraceae são especialmente interessantes por apresentarem associações praticamente restritas a esta família, a qual é representada por cerca de 23.000 espécies distribuídas por quase todos os ambientes e continentes (SCATOLIN; BRAUN; LEWINSOHN, 2009).

Dentro da ciência geográfica, a Biogeografia possui algumas divisões, como por exemplo, Biogeografia Ecológica, Biogeografia Histórica, Biogeografia Econômica, Biogeografia Médica, entre outras. Levando em conta os objetivos centrais da presente tese de doutorado, vamos nos ater às características principais da biogeografia médica (ou Geografia médica).

A Geografia Médica foi reconhecida oficialmente como disciplina da geografia, em 1949, no Congresso Internacional de Geografia em Lisboa (OLIVEIRA, 1993). Atualmente, pode ser considerada estabilizada em muitos países, abarcando amplas áreas de estudo. Além disso, conserva relações com outras disciplinas fora da geografia, pela preocupação em dar conta da complexidade dos problemas ligados à saúde e a necessidade de examiná-los a partir de uma perspectiva multidisciplinar (JOHNSTON, 2000).

Assim, a Geografia Médica para Lacaz et al. (1972, p. 1) é

a disciplina que estuda a geografia das doenças, isto é, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos. Conhecida também como Patologia geográfica, Geopatologia ou Medicina geográfica, ela se constitui em um ramo da Geografia humana (Antropogeografia) ou, então, da Biogeografia.

A Geografia Médica, enquanto parte da Geografia Humana, também é considerada por Sorre (1984) como uma disciplina científica. Sorre observa que há uma relação entre as doenças e as características geográficas, físicas e biológicas do lugar, mostrando-nos aí o objeto de estudo da dinâmica epistemológica da Geografia Médica. Na visão de Barros (2006) citando May (1950) e Mazetto (2001), a Geografia Médica pode ser classificada em dois elementos essenciais: os fatores patológicos e os fatores geográficos. Os patológicos compreendem os agentes causadores, vetores, hospedeiros intermediários, reservatórios e o homem; os geográficos são os físicos, humanos ou sociais e biológicos, destacando-se o clima, a água, o solo e a cultura.

A Geografia Médica estuda a distribuição e causas das pragas, como as moscas sinantrópicas. Pois, Troppmair (1987) a compreende como sendo um ramo da Biogeografia que

estuda a distribuição e as causas da ocorrência de pragas e moléstias. Preocupa-se, por exemplo, com: Onde, como e por que uma praga ou moléstia ocorre em determinado espaço? É endêmica? “Quais são as condições ambientais?” e “Quais os reflexos para o homem” (TROPPMAIR, 1987, p. 4)

Ainda, a Biogeografia Médica para McCallum (2008) citado por Figueiró, 2015) é possível considera-la integrada com a Biogeografia Ecológica,

sendo seu objeto de pesquisa os vetores de transmissão de doenças. A Biogeografia médica associa as áreas de ocorrência desses vetores com as condições ecológicas em que se encontra, buscando entender os mecanismos que favorecem ou dificultam a sua disseminação (FIGUEIRÓ, 2015, p. 23).

Com relação à distribuição dos seres vivos pela superfície terrestre, podemos destacar três componentes essenciais que devem ser avaliados em conjunto para o entendimento dos padrões de distribuição da biota: espaço (área geográfica de ocorrência dos organismos), tempo (eventos históricos que influenciaram os padrões atuais) e forma (os grupos de organismos) (CROIZAT, 1952; HUMPHRIES, 2000). Isso se deve segundo Fontenla Rizo e López Admiral (2007):

a maioria dos seres vivos se desenvolve no que poderíamos conceber como uma janela ambiental de sobrevivência. Os organismos só podem sobreviver e reproduzir dentro de uma faixa restrita de temperatura, umidade e tipo de solo. Por outro lado, são estritamente dependentes uns dos outros. Isso significa que mesmo se as condições ambientais forem propícias na aparência física, é possível que determinadas espécies não possam prosperar em tais áreas se estiverem ausentes outras espécies. Relações como essas podem ser observadas entre as plantas com flores e seus polinizadores, assim como entre predadores e presas, parasitas e hospedeiros. Existem muitas relações recíprocas que estabelecem redes complexas de interdependência, muitas das quais se tornam difíceis de precisar (FONTENLA RIZO; LÓPEZ ADMIRAL, 2007 – tradução nossa).

Partindo dessa concepção, dois elementos tornam-se fundamentais para a compreensão da Biogeografia, que nos interessa particularmente no desenvolvimento da presente tese de doutorado: os condicionantes da distribuição e as relações no tempo e no espaço.

Em primeiro lugar, de acordo com Figueiró (2015), os condicionantes da distribuição dos seres vivos envolvem um amplo conhecimento dos fatores físicos, bióticos e antrópicos que favorecem ou que limitam a ocorrência de um determinado táxon numa área específica.

Em segundo lugar, para o autor, as relações no tempo e no espaço que se desenvolvem entre os seres vivos e o meio por eles habitado, está implicada com alimentação, conforto, reprodução, predação e serviços ambientais.

Sob o ponto de vista da nocividade dos insetos, embora os efeitos danosos desses animais fossem conhecidos há mais de 1000 anos antes de Cristo, somente no final do século XIX foi inaugurada a entomologia médica (CARDOSO, 2010), que tem como objetivo principal “o estudo dos insetos transmissores de doenças ao homem”. Patrick Manson, em 1878, comprovou a hipótese de que o mosquito do gênero *Culex* era o transmissor do helminto *Wuchereria bancrofti* causador da doença humana conhecida como elefantíase (RIZZO, 2006). Cardoso (2010), em seu trabalho, cita que Alphonse Laveran, em 1880, encontrou plasmódios causadores da malária no sangue de soldados doentes na Argélia e que Giovanni Batista Grassi e outros pesquisadores, entre 1898 e 1900, provaram que mosquitos do gênero *Anopheles* Meigen transmitiam os plasmódios da malária. Carlos Finlay, em 1880, propôs que mosquitos transmitiam o vírus da febre amarela e que Walter Reed, em 1900, provou que o vírus amarílico era o transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti* (CARRERA, 1991; ROSEN, 1994). Esses achados impulsionaram novos estudos para provar a transmissão de agentes etiológicos por outros grupos de artrópodes (CARDOSO, 2010), como as moscas sinantrópicas.

Como exposto, é de suma importância conhecer o comportamento dos insetos vetores, pois apresentam considerável interesse tanto do ponto de vista econômico quanto da saúde pública, já que segundo Terra e Ribeiro (1984) cerca de 80% de todas as doenças contagiosas têm, como vetores, insetos e outros artrópodes.

Assim, segundo o Manual de campo para a vigilância entomológica:

Ao estudar os insetos de interesse em saúde pública obtém-se o conhecimento da composição de espécies, biodiversidade, áreas de dispersão, comportamento, dentre outras características, de maneira que se possa tentar controlar suas populações e dessa forma eliminá-los ou mantê-los em um nível mínimo de probabilidade de causar danos ou transmitir patógenos. Ao conhecer o risco ocasionado pelo contato homem-vetor no tempo e espaço, pode-se quantificar a população de vetores por meio de monitoramentos ou vigilância constante (PERU, 2002, p. 11 – tradução nossa).

Vários insetos atuam como vetores mecânicos de transmissão de doenças e a ordem Díptera se destaca por apresentar várias espécies ou grupos que afetam as pessoas indiretamente, como vetores de doenças humanas ou de animais. Segundo Prado (2004), por exemplo, as famílias Culicidae, Psychodidae, Simuliidae e Ceratopogonidae são as mais importantes, principalmente porque são hematófagos e são potenciais transmissores de patógenos (vírus, bactérias, protozoários, helmintos), além de serem incômodos, provocarem perda de sangue e serem agentes de alergias e toxicoses.

A família Culicidae, que engloba todas as espécies de mosquitos, possuem espécies de vetores biológicos e mecânicos de bactérias, helmintos, protozoários e viroses, para o homem e animais domésticos, como por exemplo, *Plasmodium* spp., *Dirofilaria immitis*, vírus das encefalites equinas, da febre do Oeste do Nilo, da mixomatose dos coelhos, entre outros (PRADO, 2004). Os gêneros *Culex* são o principal vetor da *filariose* linfática (elefantíase), *Aedes* vetor dos vírus da dengue, febre amarela, zika e chikungunya e *Anopheles* vetor da malária (ALMEIDA, 2011; CARDOSO, 2010; GODOY, 2015).

A família Psychodidae, principalmente os membros da sub-família Phlebotominae (*Lutzomyia* sp.), possui vetor que transporta as leishmanioses tegumentar e visceral para o homem, animais domésticos e silvestres (cães e roedores); também podem transmitir a estomatite vesicular dos bovinos e equinos (PRADO, 2004).

A família Simuliidae transmite aos humanos a filária *Onchocerca volvulus*, vírus da mixomatose (aos coelhos) e *Leucocytozoon smithi* (parasita no sangue de perus) e *L. simondi* (parasita no sangue de patos domésticos), encefalites equinas e estomatite vesicular para cavalos e bovinos (PRADO, 2004; LOZOVEI et al., 2004).

A família Ceratopogonidae transporta as *Onchocerca volvulus*, *O. gibsoni* (bovinos) e *O. cervicalis* (equinos), além de *Haemoproteus* e *Leucocytozoon* (aves) e *Hepaticystis* (macacos) (PRADO, 2004).

Alguns tabanídeos (Diptera: Tabanidae), conhecidos como moscas “mutucas” ou “botucas”, também apresentam hábitos hematófagos e podem ser transmissores mecânicos e biológicos de patógenos para os animais domésticos e silvestres, por exemplo, os protozários parasitas de bovinos *Trypanosoma evansi* e *T. vivax* (BRASIL, 2002; TURCATEL; CARVALHO; RAFAEL, 2007; PÉREZ, 2012), e *Trypanosoma cruzi* ou Tripanossomíase americana, também conhecida como doença de Chagas, é transmitido pelo percevejo hematófago pertencente à subfamília Triatominae (DIAS; LARANJA; NOBREGA, 1945; LUZ-ALVES, 2007).

Segundo Prado (2004) os Cyclorrhapha incluem espécies que praticam a hematofagia nas seguintes famílias:

Muscidae, Hippoboscidae, e Streblidae, que lhes dá importância veterinária como potenciais transmissores mecânicos e biológicos de patógenos, como por exemplo: família Muscidae: *Haematobia irritans* (mosca-dos-chifres), transmite as filarias da *Stenofilaria stilesi* para bovinos; *Stomoxys calcitrans* (“mosca-dos-estábulo”) transmite a anemia infecciosa dos equinos, o carbúnculo hemático, o *Trypanosoma evansi* além de ser hospedeiro intermediário das espécies de *Habronema* (Nematoda); família Hippoboscidae: transmite o *Haemoproteus columbae* (pombos) (PRADO, 2004, p. 1).

Algumas espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae), como as *Tapinoma melanocephalum*, *Pheidole sp* e *Paratrechina Longicornis* transportam os microorganismos *Staphylococcus sp*, bacilo Gram-positivos, *Pseudomonas sp* e *Micrococcus sp*. (COSTA et al., 2006). Beatson (1972 apud SCHULLER, 2004, TEXEIRA, 2007) relatou pela primeira vez a presença de infestação de formigas (*Monomorium pharaonis*) em nove hospitais do Reino Unido, onde foram isoladas cepas de *Salmonella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp.*, *Staphylococcus spp* e *Clostridium sp*.

Ruppert e Barnes (1996) reforçam citando grupos vetores mecânicos de transmissão de doenças: mosquitos (malária, elefantíase e febre amarela), piolhos (tifo e febre recorrente), pulgas (peste bubônica) e as moscas sinantrópicas (doenças entéricas). Destas, a última categoria mencionada é o objeto deste trabalho, pois a relação das moscas com várias doenças vem sendo elemento de estudo por vários pesquisadores em diferentes áreas, havendo Habib (1989) citado que nos últimos anos vários dípteros vêm recebendo destaque na área da saúde pública, principalmente, por atuarem como potenciais vetores de doenças.

O controle de insetos sinantrópicos, como as moscas das famílias Calliphoridae e Muscidae exige certo conhecimento das espécies, informações sobre a biologia e o comportamento. Isto tem relação com os assuntos que trataremos no próximo capítulo.

Capítulo 2

Biogeografia de insetos de importância sanitária



Residência do Assentamento Ribeiro Bonito, Teodoro Sampaio – SP. Seolin Dias (2014).

Capítulo 2

Biogeografia de insetos de importância sanitária

Eu sou contraditório? Sim, eu sou. Sou enorme, contendo multidões.

Walt Whitman

assim são os homens, cada um acredita apenas que o que pensa e vê é a verdade, e diz em verso e prosa que não se deve crer senão no que ele próprio acredita ... quando o que se deve fazer é estudar com carinho o que os homens têm pensado e feito, e isso produz um bom gosto.

José Martí

2.1 Ordem Diptera, em número e importância

A ordem Díptera (di = dois; ptera = asas), da classe dos insetos, compreende mais de 150.000 espécies descritas, organizadas em cerca 10.000 gêneros (COURTNEY; MERRITT, 2008; PAPE et al., 2009) e agrupadas em 188 famílias (THOMPSON, 2006), estimando-se 35.000 espécies catalogadas para a região Neotropical (EVENHUIS et al., 2008).

Esses dípteros são considerados insetos holometábolos³, cuja origem é estimada para o Permiano (há cerca de 250 milhões de anos) (YEATES; WIEGMANN, 2005). Sua morfologia, por ser tão especializada, retém poucos vestígios de sua história filogenética, de forma que existem controvérsias acerca de seu posicionamento frente às demais dez ordens de Holometábola (WHITING, 2005 apud ROBE, 2008). Porém, é um grupo bem destacado com respeito às condições das asas, e muito semelhante em sua aparência, mas em seus hábitos e, na maioria das outras características, apresentam uma grande diversidade (METCALF; FLINT, 1965).

³ Insetos holometábolos apresentam metamorfose completa em seu desenvolvimento, ou seja, o ciclo de vida compreende quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto.

É uma das quatro maiores ordens da classe Insecta, em termos de diversidade taxonômica e provavelmente a mais diversificada em hábitos, estando incluídas as moscas e os mosquitos (YEATES; WIEGMANN, 1999; COURTNEY; MERRITT, 2008). Embora abundante em riqueza de espécies e de indivíduos, ainda há grande carência de informações acerca da biodiversidade na Região Neotropical (MELLO-PATIU; SOARES; SILVA, 2009). Essa região é a menos inventariada do mundo. Assim, há mais espécies ainda não descritas e sequer capturadas nos neotrópicos do que em qualquer outra grande bio-região (LEWINSOHN; PRADO, 2005).

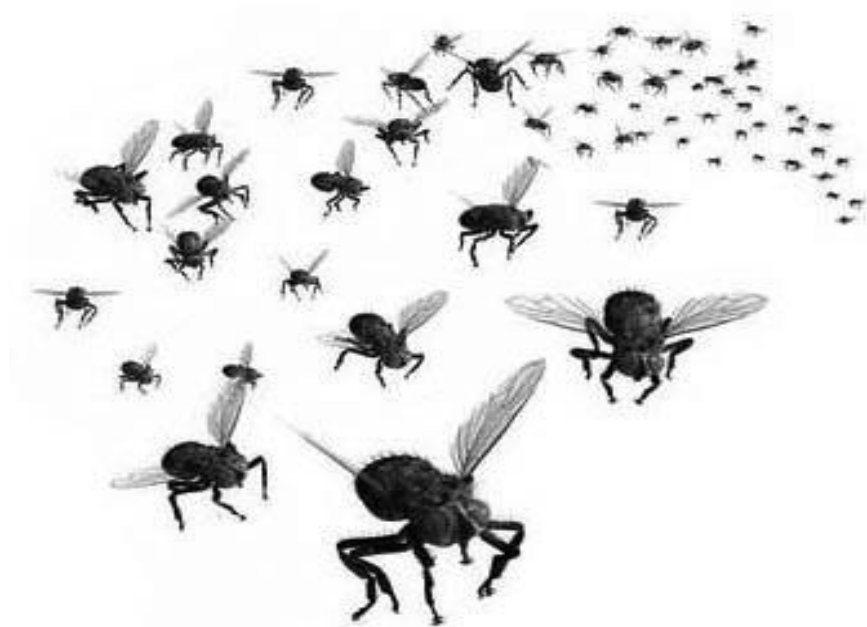
As moscas pertencem a um grupo de insetos em que se pode observar a sinantropia como um fenômeno particularmente comum, tendo sido classificadas como sinantrópicas todas moscas que mostrem algum tipo, obrigatório ou facultativo, de relação ecológica com o homem (GREGOR; POVOLNY, 1958) e seu ambiente, sem considerar o aspecto higiênico (SOUZA, 2011). Estão presentes nos mais diferentes ambientes, pois as atividades antrópicas, que produzem materiais orgânicos que servem de alimentação e reprodução, propiciam a organização de ecossistemas urbanos, favorecendo o surgimento de novos criadouros, aumentando assim os riscos de doenças, pois atuam como vetores mecânicos de uma série de microorganismos patogênicos. Dessa forma, “são consideradas de suma importância do ponto de vista médico-sanitário. [...], a qualidade ambiental de um determinado local pode ser avaliada pela presença de certas espécies e a sua abundância, caracterizando-as como um indicador biológico” (SEOLIN DIAS, FONSECA; GUIMARÃES, 2012, p. 3).

Confirma Paiva (1994), por se criarem no esterco, em carcaças e no lixo que apodrece, o aumento nas populações das moscas sinantrópicas são indicadores de que esses resíduos orgânicos necessitam de destinação final adequada. Da mesma forma, Espósito e Carvalho (2006) afirmam que esses insetos podem funcionar como indicadores de interferências humanas nos ambientes naturais por apresentarem rápida resposta populacional e sensibilidade ambiental.

Algumas espécies de moscas ocorrem em ambientes humanos (eussinantrópicas); outras apenas em ambientes naturais (silvestres) e independem da presença do homem para sobreviverem e procriarem (assinantrópicas); enquanto outras ocorrem em ambientes urbanos (residências humanas) (hemissinantrópicas) (GREGOR; POVOLNY, 1958; GREENBERG, 1971).

Dentre os dípteros, somente cerca de 20 espécies estão mais intimamente associadas ao homem nas áreas urbanas, distribuídas em 10 famílias, sendo as mais importantes e estudadas as famílias Fanniidae, Sarcophagidae, Muscidae e Calliphoridae (D'ALMEIDA; 1988; PRADO, 2003). As duas últimas são de especial interesse para o presente estudo.

A falta de informações básicas sobre o conhecimento da bionomia de certas espécies de moscas dificulta o seu controle, pois muitas espécies são consideradas urbanas e/ou rurais e com agravos à saúde ambiental. Sendo assim, o Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde da UNESP de Presidente Prudente - SP, tem desenvolvido trabalhos sobre esses insetos no município, como por exemplo, “Distribuição espacial de moscas sinantrópicas (Insecta, Diptera) no *campus* da UNESP⁴”, “Avaliação ambiental a partir da ocorrência de moscas sinantrópicas no Bairro Morada do Sol⁵”; “Flutuação diária de moscas sinantrópicas no lixo urbano⁶”, entre outros.



⁴ Saúde e Ambiente: flutuação de califorídeos em Campus Universitário em Presidente Prudente – SP, 2015.

⁵ Ocorrência de dípteros muscóideos no Jardim Morada do Sol, Presidente Prudente, São Paulo, Brasil, 2009.

⁶ Observação da flutuação diária de dípteros muscóideos, de importância para saúde pública, no lixo de Presidente Prudente – SP, 2009.

2. 2 Moscas sinantrópicas (Diptera: Muscidae e Calliphoridae), características gerais, aspectos biológicos e ecológicos

Tanto a família de mosca Muscidae quanto da Calliphoridae pertencem à ordem Diptera, subordem Brachycera. Apresenta o corpo dividido em três partes: cabeça, tórax e abdômen. Na cabeça, encontra-se um par de antenas receptoras, um par de olhos compostos e três olhos simples (ocelos) e o aparelho bucal tipo lambedor-sugador. O tórax é dividido em três segmentos: prototórax, mesotórax e metatórax, sendo o segundo mais desenvolvido onde se encontram os músculos que dão às asas a vibração necessária para o voo. No mesotórax localiza-se um par de asas membranosas e funcionais; e, um par posterior atrofiado, transformado em estruturas menores denominadas de halteres ou balancins, que funciona como órgão de equilíbrio durante o voo. No abdômen, encontram-se as vísceras, aparelho genital e outros apêndices (MacLEOD; DENNELLY, 1957; FORATTINI, 1962; BORROR; DELONG, 1988; CAFARCHIA et al, 2009; ALVES, 2010) (Figuras 8 e 9).

Figura 8. Representante da família de mosca Muscidae (mosca doméstica)



Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Housefly_musca_domestica_cropped_%282%29.png>

Figura 9. Representante da família de mosca Calliphoridae (mosca varejeira)



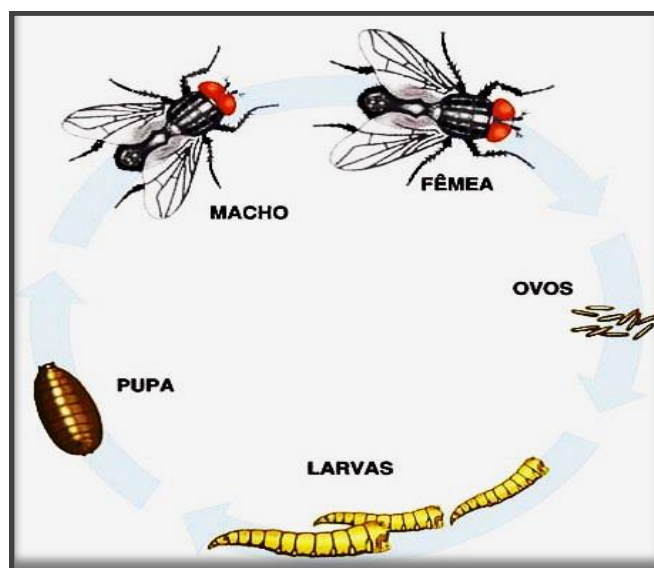
Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chrysomya_megacephala.jpg>

Seu desenvolvimento é por metamorfose completa (holometabólico), ou seja, o seu ciclo de vida envolve as fases de ovo, larva, pupa e adulto. As fêmeas depositam ovos esbranquiçados, alongados e com menos de um milímetro, em grupos de 75 a 150 em uma só postura e fazem, geralmente; cinco a seis oviposturas em sua vida, num total de 500 a 800 ovos depositados durante sua vida reprodutiva. A eclosão dos ovos ocorre de oito a 24 horas *após a oviposição*, dependendo da temperatura ambiente.

As larvas recém eclodidas são vermiformes e esbranquiçadas (sem cabeça e pernas aparentes), movimentam-se muito, não gostam de luz e alimentam-se ativamente, e passam por três ínstaes (ecdises) de desenvolvimento (L1, L2, L3). O corpo é cilíndrico e afilado na parte anterior, com fortes ganchos bucais, e truncado na parte posterior, onde se abrem as placas respiratórias (MINKIN, SCOTT, 1960; LARA, 1977; MALLIS, 1990; RODRIGUES-GUIMARÃES et al., 2004; MEERBURG; VERMEER; KIJLSTRA, 2007).

No último estágio larval, interrompe a alimentação e migra para fora do substrato de criação, penetra em solo seco, cerca de cinco centímetros de profundidade, ou em outro ambiente (como sobre o solo ou fezes) para formar a pupa. Completados cinco dias, uma das suas extremidades se abre, e os adultos emergem do pupário. Após quatro ou cinco dias, se o clima for quente, o adulto estará formado (STEVE, 1959; MINKIN, SCOTT, 1960; MARICONI; GUIMARÃES; BERTI FILHO, 1999; MARINHO, 2007) (Figura 10).

Figura 10. O ciclo de vida completo da mosca.



Fonte: FIOCRUZ. Messias (2011).

O tempo de duração do ciclo de vida completo de uma mosca (desenvolvimento desde a oviposição até a eclosão do adulto), no meio natural, pode ocorrer em cerca de 5 a 10 dias, nos meses mais quentes, devido à maturação acelerada dos ovos, com temperatura média superior a 25° C. Nos meses mais frios, em aproximadamente 40 a 50 dias, com temperatura média em torno dos 16° C. Em consequência, o número de gerações pode variar com a época do ano e com as condições meteorológicas locais e regionais (temperatura, umidade relativa, velocidade do vento, índice pluviométrico), até porque o desenvolvimento de ovo a adulto depende das condições climáticas e alimentícias (MINKIN, SCOTT, 1960; IMAI, 1984; HEIDING, 1986; GOULSON et al., 1999).

Os muscídeos possuem espécies de distribuição cosmopolita e abundante na região urbana; e, os califorídeos são abundantes nas áreas rurais e urbanas. Essas moscas não são hematófagas (não se alimentam de sangue) e são altamente sinantrópicas (GREENBERG, 1971; GUIMARÃES, PRADO; BURALLI, 1979).

Essas moscas, na fase adulta, possuem grande capacidade de voo a partir do seu criadouro. A dispersão ocorre em gradiente decrescente e em agregações, segundo a direção do vento, odores atrativos de alimentos ou resíduos orgânicos em fermentação ou putrefação (SANTOS, 2006). Reforçam Triplehorn e Johnson (2011), que a grande capacidade adaptativa e de voo permitiram enorme dispersão, otimizando a busca por melhores condições ambientais, fuga de predadores e busca de alimentos. Assim, as populações podem dispersar-se rapidamente para novas áreas, percorrendo a uma velocidade de 2,5 quilômetros por hora; e sem obstáculos (em linha reta), 10 quilômetros por hora no período de 24 horas (MacLEOD; DENNELLY, 1957; THOMAS; SKODA, 1993). Esses insetos possuem hábitos diurnos, sendo que sempre procuram locais bem iluminados e quentes (URQUHART et al., 1990).

2. 2. 1 Família Muscidae

Essa família está presente em todas as regiões biogeográficas, com aproximadamente 4.500 espécies conhecidas e distribuídas em mais de 190 gêneros, sendo que mais de 840 espécies, agrupadas em 84 gêneros, estão na Região Neotropical (CARVALHO; COURI, 2002; CARVALHO et al., 2005; CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008). Para os autores, das espécies encontradas no Brasil, cerca de 20 alimentam-se e desenvolvem-se em diversos tipos de carcaças o que as tornam de grande importância forense.

A espécie *Musca domestica* (Linnaeus, 1758), comumente chamada de “mosca doméstica”, “mosca caseira”, “mosca comum”, “mosca pequena” e até por “mosquito”, é a mais conhecida e estudada dessa família. Em sua maioria, de tamanho médio (6 a 8 mm), coloração acinzentada com faixas claras e escuras intercaladas no tórax, abdome amarelado. Seu aparelho bucal (probóscide) é do tipo sugador lambedor permitindo-as que se alimentem somente de substâncias líquidas e/ou fluidas (fezes, escarro, exsudato de feridas, produtos animais e/ou vegetais em decomposição/fermentação/putrefação, entre outros). Quando se alimenta de substâncias sólidas, regurgita gotícula de saliva e conteúdo estomacal, contendo enzimas, para dissolvê-los. Essa regurgitação pode ser observada em toda a superfície em que a mosca toca a probóscide e é confundida com a defecação (MacLEOD; DONNELLY, 1957; LARA, 1977; PAIVA, 1994; ALVES, 2010; SOUZA, 2011).

Essas moscas apresentam ecologia e hábitos que podem variar em diferentes regiões do mundo, devido à adaptação ao clima e a outros fatores naturais ou antrópicos. Está presente no intra e peridomicílio urbano, onde encontra abrigo e alimento, e, quase sempre, substratos de criação para colocar seus ovos (ex: no lixo doméstico, nos dejetos e alimentos dos animais domésticos), podendo completar o seu ciclo até adulto. Como necessita de proteínas e carboidratos para a maturação de seus ovos antes de proceder a postura (oviposição), utiliza como principais fontes de alimentação o leite, açúcar, caldo de carne e muitos outros alimentos que se encontram nas residências e em seu entorno. Assim, é encontrada também em lixões urbanos, frutos caídos e néctar de flores (MacLEOD; DONNELLY, 1957; STEVE, 1959; MARICONI; GUIMARÃES; BERTI FILHO, 1999; SANTOS, 2006).

Além disso, a *M. domestica*, nas diferentes regiões do mundo, destaca-se por sua atratividade e ampla adaptabilidade às ações antrópicas, em particular, àquelas nas quais se verificam o acúmulo de resíduos orgânicos de origem animal. As ações antrópicas geram ambientes de altos teores de umidade, gerados pelas indústrias de produção e/ou acumulados por restos de alimento em fermentação, e outros fatores, como, por exemplo, fezes de aves poedeiras sob gaiolas, esterco de bovinos, de equinos ou de suínos acumulados *in natura*, ração, bagaço de cana, entre outros. Isso passa a ser substrato para deposição de seus ovos (NOVARETTI; TOTINO; GONÇALVES, 1987; SANTOS, 2005; MARCHIORI et al., 2005; SANT'ANNA et al., 2010).

Na zona urbana do Rio de Janeiro, D'Almeida e Almeida (1998) encontraram larvas de muscídeos sendo desenvolvidas em bananas fermentadas, mamão fermentado, tomate fermentado, fígado bovino, sardinha, siri, camarão, fezes caninas e fezes humanas. No ambiente rural, suas populações podem alcançar elevados números, com a prática de aplicação direta de esterco no solo para adubação (é frequente em alguns lugares do mundo) servindo de substrato alimentar para as larvas (DUARTE, 2010). Alguns pesquisadores, no Brasil, verificaram que fêmeas são atraídas para depositar seus ovos, completando o ciclo de ovo-adulto, na mistura de terra e vinhaça (ou vinhoto) que se forma nos canais de distribuição desse resíduo em áreas de ferti-irrigação de cana-de-açúcar (CORBIN et al., 1983; BURALLI; GUIMARÃES, 1985; NOVARETTI; TOTINO; GONÇALVES, 1987). Acrescentam Buralli e Guimarães (1985, p. 1) que “dependendo da forma como a vinhaça é utilizada na lavoura, pode dar origem a grandes extensões de solo excessivamente impregnados do resíduo, formando um ambiente muito propício à criação de moscas, particularmente *M. domestica*”. Assim, seus altos índices de sinantropia se explicam, ao considerarmos os diversos substratos alimentares que podem utilizar para seu desenvolvimento (DUARTE, 2010).

2. 2. 2 Família Calliphoridae

A família de mosca Calliphoridae é representada por mais de 1.500 espécies catalogadas em 109 gêneros para o mundo, em sua grande maioria, restritas ao Velho Mundo. Para Região Neotropical são descritas 130 espécies, distribuídas em 28 gêneros. No Brasil, estima-se que existam 36 espécies endêmicas (17 de interesse forense) organizadas em 14 gêneros (SHEWEL 1987; MELLO, 2003, AMORIM; SILVA; BALBI, 2002; CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008; THOMPSON, 2010; KOSMANN, 2013; THOMPSON, 2013). Atualmente, no País, os califorídeos são compreendidos como as moscas mais abundantes pela influência do seu comportamento e dinâmica populacional das várias espécies em nichos ecologicamente distintos.

Dentre as espécies dessa família, seis são mais conhecidas. Entretanto, as espécies mais estudadas são *Chrysomya albiceps* (Wiedemann 1819), originária da Europa, *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794), originária da Austrália e Oriente, e *Chrysomya putoria* (Wiedemann, 1830), originária da África. Esse gênero *Chrysomya* (Robineau-Desvoidy) era restrito ao Velho Mundo e, na década de 1970, foi introduzido no Brasil, inicialmente no Sudeste, provavelmente por meio de embarcações. São espécies exóticas e invasoras, possuindo uma grande capacidade de adaptação a novos ambientes, elevada tolerância às variações climáticas, comportamento sexual – estrategista, o que levou a uma rápida dispersão para diferentes regiões do território nacional, competindo com outras moscas nativas. E, com o estabelecimento delas no País, causou impacto na comunidade de dípteros muscóideos nativos, pois ocorreu o descolamento ou extinção de espécies nativas para ambientes silvestres (IMBIRIBA et al., 1977; GUIMARÃES; PRADO; BURALLI, 1979; PRADO; GUIMARÃES, 1982, WELLS; GREENBERG, 1992, GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999; MELLO; QUEIROZ; AGUIAR-COELHO, 2007).

O estabelecimento de espécies de *Chrysomya* no Brasil teve impacto severo na fauna nativa, por exemplo, a *C. megacephala*, devido ao alto potencial de adaptação e colonização, após sua introdução no País, dispersou-se rapidamente para diversos ambientes, competindo com outras espécies nativas de califorídeos necrófagos, em particular *Cochliomyia macellaria* (Fabricius, 1775) que antes era muito comum nas áreas urbanas e rurais e que reduziu significativamente suas populações (GUIMARÃES; PRADO; BURALLI, 1979; AGUIAR-COELHO; MILWARD-DE-AZEVEDO, 1995; SANTOS, 2006). Exemplos disso podem ser

verificados na brusca diminuição da abundância de *Cochliomyia macellaria*, de 90% para menos de 1% em um período 18 meses ao longo de um transecto andino no centro do Peru, depois da invasão *C. putoria* e *C. Albiceps* (BAUMGARTNER; GREENBERG, 1984 apud ANJOS, 2012). Hanski (1976) citou que *Lucilia caesar* (Linnaeus) foi extinta das Ilhas Canárias devido à competição com *C. albiceps* (Wiedemann). Ferreira e Lacerda (1993 apud AGUIAR-COELHO; MILWARD-DE-AZEVEDO, 1995; MENDES; LINHARES, 1993), assinalaram que, no Brasil, a *C. macellaria* provavelmente foi deslocada de Goiânia e Campinas após introdução de *C. putoria*. D’Almeida e Lopes (1983), no Rio de Janeiro, constaram o deslocamento de *C. macellaria* de uma área urbana para área rural.

A *C. megacephala*, no Brasil, é conhecida como “mosca varejeira”, “mosca verde”, “mosca da bicheira”; e, na região Oriental e Australiana como mosca-das-latrinas (fossas). Possui distribuição geográfica mundial, é a espécie mais importante e estudada. É robusta, de tamanho médio a grande (4,0 a 16,0 mm), abdome arredondado ou oval, de coloração metálica escura e, em sua maioria, esverdeada ou azulada e seu espiráculo anterior é escuro. Possui dimorfismo sexual que pode ser observado na região da cabeça (olhos holópticos nos machos e dicópticos nas fêmeas) e nos omatídeos, que apresentam simetria nas fêmeas e nos machos são assimétricos. As peças bucais são semelhantes às da mosca doméstica (HALL, 1948; GUIMARÃES; PRADO; LINHARES, 1978; RODRIGUES-GUIMARÃES et al., 2004; OLIVEIRA-COSTA, 2003; CARVALHO; MELLO-PATIU, 2008; NAME, 2008).

As fêmeas depositam seus ovos nas carcaças, tendo preferência pelas mais frescas. Porém, raramente os colocam sobre fezes humanas isoladas, mas costumam depositá-los em fezes acumuladas. Em “califorídeos pouco se sabe a respeito do comportamento de oviposição” (GIÃO; GODOY, 2007), portanto, a biologia da reprodução em *C. megacephala* ainda encontra-se pouco documentada (NAME, 2008). Alguns estudos sobre os aspectos ecológicos dos califorídeos destacam que essa espécie, para a postura de seus ovos e alimentação de suas larvas, são capazes de utilizar de uma grande variedade de substratos ricos em proteínas e carboidratos, que incluem materiais em decomposição, como excrementos, carcaças de animais, entre outros, e em tecidos vivos de vertebrados (FERREIRA; SANTOS; CUNHA, 1985; AVANCINI, 1986; RODRIGUES-GUIMARÃES et al., 2004; AMAT; VÉLEZ; WOLFF, 2008). Os machos são menos frequentes na matéria orgânica em decomposição e/ou prutefação em relação às fêmeas, pois seriam menos atraídos, utilizando esses substratos apenas para a alimentação, sendo que as fêmeas os utilizam para alimentação e oviposição (LINHARES, 1988).

Destaca-se que as fêmeas (*C. megacephala*) utilizam desses materiais que estão conformados por líquidos drenados da carcaça para acúmulo de fonte proteica para o total desenvolvimento de seus oócitos e, conseqüentemente, permitir a total formação de seu ciclo ovariano (OLSEN; SIDEBOTTOM, 1990, ERZINÇLIOGLU, 1996 apud GIL, 2013).

A prevalência de *C. megacephala* em relação a outras espécies de califorídeos em áreas rurais e urbanas aumenta os riscos para a Saúde Pública. Isto porque a espécie é um importante agente contaminador de alimentos (ex: peixes, carnes, frutas etc.) expostos no comércio, indústrias ou nos domicílios; sendo assim, pode veicular diversos agentes patogênicos em seu corpo, para seres humanos e animais, por possuir muitas cerdas. (OLIVEIRA, MELLO; ALMEIDA, 2002; BARBOSA, JESUS, AGUIAR-COELHO, 2004; SILVA et al., 2005).

Além de carrearem agentes patogênicos, essa espécie causa miiases, compreendidas como sendo a infestação de vertebrados vivos por larvas de dípteros que, pelo menos durante certo período, se alimentam dos tecidos vivos ou mortos do hospedeiro, de suas substâncias corporais líquidas, ou do alimento por ele ingerido (ZUMPT, 1965; GREENBERG, 1971; GUIMARÃES; PAPAVERO; PRADO, 1983).

Essas moscas estão presentes em áreas urbanas e rurais. Em parques, fazendas, chácaras e similares, os califorídeos adultos são fortemente atraídos por carcaças e excrementos, nos quais pousam de forma gregária. Além disso, os adultos (em especial os machos) podem ser atraídos para áreas com árvores frutíferas, pelas frutas e/ou pelas inflorescências (SANTOS, 2006).

Na cidade de Manaus, Amazonas, *C. megacephala* são muito abundantes, notadamente nos arredores das feiras livres, exibindo alto grau de adaptação na região, apesar das condições climáticas serem diferentes daquelas existentes no sul do país, onde também estão bem adaptadas (PARALUPPI; CASTELLÓN, 1993). Outros estudos brasileiros também registram a presença dessa espécie em diversos ambientes como, em área urbana do Rio de Janeiro (D'ALMEIDA, 1988; MACEDO et al., 2011), rural (D'ALMEIDA, ALMEIDA, 1998, MELLO, GREDILHA, GUIMARÃES, 2004; MACEDO et al, 2011), em área florestal (D'ALMEIDA, 1994; MELLO, GREDILHA, GUIMARÃES, 2004), em praia (D'ALMEIDA; ALMEIDA, 1998), em estábulos de gado leiteiro (PINTO et al., 2010), em aterros sanitários (D'ALMEIDA; JOURDAN, 1991), em lixões urbanos (MELLO, GREDILHA, GUIMARÃES-NETO, 2004; SEOLIN DIAS et al., 2009). Nos trabalhos citados, a *C. megacephala* está presente em praticamente todos ambientes, sendo a mais abundante ou ocupando a segunda posição de capturas.

2. 2. 3 Importância médica-sanitária das moscas sinantrópicas

Tanto a *M. domestica* (mosca doméstica) como a *C. megacephala* (mosca varejeira) atuam como vetores mecânicos de agentes patogênicos para o homem e animais, destacando-se assim dentre as moscas sinantrópicas frequentes nos domicílios urbanos em várias regiões do mundo. Essas moscas “quando se alimentam, ou após pousarem em substratos contendo microorganismos, contaminam diversas estruturas do seu corpo e, após, por costume, pousam em utensílios humanos” (NAZNI et al., 2005). O contato com fontes de contaminação, e após com utensílios domésticos e alimentos, faz dessas moscas, um potencial vetor mecânico de cerca de 100 agentes etiológicos patogênicos (bactérias entéricas, protozoários, helmintos, etc.), que estão associados a mais de 65 enfermidades no homem e animais em condições naturais (GREENBERG, 1964; FÖRSTER et al., 2007).

Metcalf e Flin (1965), citando Esten e Mason, registra que no corpo coberto de cerdas, encontrou-se 1.250.000 bactérias em cada uma das 414 *Musca domestica* estudadas, sendo o máximo, em uma só, 6.600.000. Para os autores, outro estudo verificou nessa mosca, aproximadamente, 200 espécies e subespécies bacterianas, o que esclarece o fato de esse inseto apresentar maior sinantropismo e alto potencial biótico, quando comparado as outras moscas.

A *C. megacephala* é considerada a de maior importância médico-sanitária e veterinária dentre os califorídeos. Do ponto de vista médico-sanitário, pelo elevado grau de sinantropia e por frequentar diversos substratos (carcaças, fezes, resíduos orgânicos, etc.), é considerada um importante transmissor de doenças; e, do ponto de vista médico-veterinário, pela produção de lesões denominadas de miíases (chamadas bicheiras) no homem e nos animais (ZUMPT, 1965; JAMES, 1970; WELLS, 1991; LENKO; PAPAVERO, 1996; MELLO, 2003; CARVALHO, D’ALMEIDA, MELLO, 2004).

Ressalta-se que dentre as doenças veiculadas pelas moscas sinantrópicas encontram-se as entéricas: disenterias, cólera, diarreia infantil e doenças de pele. Pelo fato desses insetos possuírem uma fácil reprodução e adaptação aos mais diferentes habitats, agrava-se esse potencial (GRAHAM-SMITH, 1914; CHOW, 1940; BORROR; DELONG, 1988; GREENBERG; KLOWDEN, 1972; GINARTE; DORTA, 1996).

Diversos estudos têm associado o envolvimento de muscídeos e califorídeos e suas correlações com agentes patogênicos em diferentes ambientes e produtos alimentícios, por exemplo: (Quadros 1 e 2).

Quadro 1. Estudos realizados em diferentes locais apresentando a associação dos muscídeos (especialmente *Musca domestica*) com vetores de agentes patógenos (bactérias, helmintos, entre outros).

Família Muscidae		
Local/ Produto alimentício	Fonte	Agentes patogênicos
Teodoro Sampaio, SP (assentamento rural e urbano)	Seolin Dias et al. (2013)	<i>Entamoeba</i> spp <i>Giardia</i> spp
Americana, SP (queijo artesanal)	Cardozo et al. (2009)	<i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella</i> spp
Maracay, Venezuela (galpão com animais, depósito de lixo e restaurante)	Román e Tkachuk e Román (2004)	<i>Citrobacter</i> spp, <i>Enterobacter</i> spp, <i>Escherichia coli</i>
Feira de Santana - BA (aterro Sanitário)	Ribeiro (2008)	<i>Entamoeba coli</i> <i>Trichuris trichiura</i> <i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Endolimax nana</i> Ovo de ancilostomídeo, <i>Hymenolepis nana</i> , Larvas de ancilostomídeo, <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Trichuris</i> sp., <i>Iodamoeba butschlii</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Strongyloides</i> sp.
Curitiba, SP (abatedouros e arredores)	Imbiriba (1979)	<i>Proteus</i> sp., <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella</i> sp.
Pequim, China (fossas abertas)	Chow (1940)	<i>Shigella dysenteriae</i>

Organização: Seolin Dias (2016).

Quadro 2. Estudos realizados em diferentes locais apresentando a associação dos califorídeos (especialmente *Chrysomya megacephala*) com vetores de agentes patógenos (bactérias, helmintos, entre outros).

Família Calliphoridae		
Local	Fonte	Agentes patogênicos
Teodoro Sampaio - SP (assentamento rural e urbano)	Seolin Dias et al. (2013)	<i>Giardia</i> spp. <i>Entamoeba</i> spp.
Filipinas, Asia	Wells (1991) apud Monzon et al. (1991)	Ovos de helmintos
São Paulo - SP (banca de pescado)	Furlanetto e Campos e Harsi (1984)	<i>Salmonella</i> Agona <i>Escherichia coli</i>
.....	Shimizu et al. (1965)	<i>Salmonella</i> sp <i>Shigella</i> sp.
.....	Nuorteva (1959), Imbiriba et al. (1979) e Fischer et al. (2001)	bactérias enteropatogênicas
Rio de Janeiro - RJ (Jardim Zoológico)	Oliveira et al. (2006) (<i>M. domestica</i> / <i>C.</i> <i>megacephala</i>)	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter</i> sp. <i>Proteus mirabilis</i> <i>Morganella</i> sp. <i>Klebsiella</i> sp. <i>Pseudomonas</i> sp. <i>Enterobacter</i> sp. <i>Salmonella</i> sp.

Organização: Seolin Dias (2016).

Quadros também foram elaboradas por Gomes e Santos (2015) a partir de leitura de algumas publicações científicas (nacionais e internacionais), objetivando evidenciar alguns agentes patogênicos (bactérias e helmintos), associados ao muscídeo *M. domestica* e ao califorídeo *C. megacephala* (Anexo).

O transporte dos microorganismos pelas moscas ocorre principalmente por meio da parte externa do corpo (cerdas corporais, asas, tarsos e suas cerdas, extremidades das pernas), peças bucais, e internamente, pelo seu tubo digestivo, e a contaminação pelo mecanismo de regurgitação com vômitos salivares durante a alimentação (METCALF; FLIN, 1965; URQUHART et al., 1990). A veiculação dos patógenos é facilitada pela inconstância dos insetos em se estabelecer num local definido, mudando-se rapidamente de locais com presença da matéria orgânica em decomposição (lixo, saídas de esgoto, aterros sanitários) para o interior das residências, onde podem estar expostos alimentos (AGNOLIN, 2009). Sendo assim, para Schuller (2000 apud GIUFFRIDA et al., 2015),

uma grande parte das infecções veiculadas por moscas para humanos é decorrente da contaminação acidental de alimentos expostos em ambientes frequentados por esses insetos, como refeitórios de escolas e empresas e restaurantes do tipo *self-service*. No Brasil, manipuladores de alimentos e outros profissionais do setor alimentício desconhecem o potencial desses insetos como vetores de bioagentes causadores de toxi-infecções alimentares, e muitas vezes toleram a presença de moscas em restaurantes, residências, feiras e outros ambientes (GIUFFRIDA et al., 2015, p. 95).

Estudos recentes retratam que, tanto nas grandes metrópoles como nos municípios pequenos, as diarreias tem tido como principal fonte de veiculação os alimentos (*fastfood*), apresentando um novo perfil epidemiológico (ex: salmoneloses) (SANTOS, 2006). Na Venezuela, trabalhos de Wolff et al. (1969 apud LOPES, 1999) revelaram que as enfermidades diarreicas resultaram principalmente devido a três fatores, sendo um deles o consumo pela população local de alimentos contaminados por microorganismos *Salmonella sp* e *Shigella sp* veiculados pelas moscas.

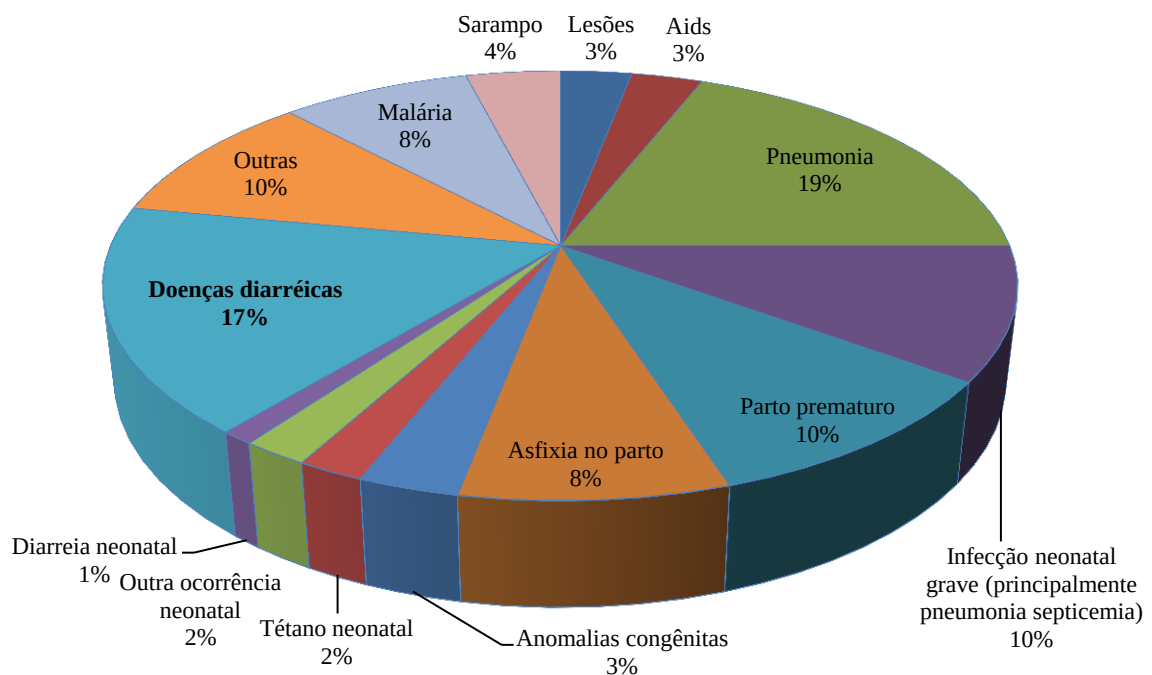
Os muscídeos (moscas domésticas) e os califorídeos (moscas varejeiras) são comuns em ambientes com deficiências sanitárias, onde costumam entrar em contato com resíduos orgânicos contaminados com agentes infecto-parasitários que acometem humanos e animais. Dessa maneira passam a atuar como causadores de gastroenterites infecciosas (GIUFFRIDA et al., 2015). Assim, as diarreias consideradas antigamente como doenças da pobreza e decorrentes da ausência de saneamento básico, passam ser encontradas em regiões rurais e pontos da periferia urbana, onde as condições de vida são ainda bastante precárias (SÃO PAULO, 2002, p. 6).

No mundo, as infecções por protozoários e helmintos intestinais afetam 3,5 bilhões de pessoas, desencadeando doença em cerca de 450 milhões (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE/FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA - WHO/UNICEF, 2006).

No Brasil ocorrem nas diversas regiões, seja em zona rural ou urbana e em diferentes faixas etárias (FONSECA et al., 2010; SILVA et al., 2011).

A diarreia infantil é um importante problema de saúde infantil em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento como o Brasil, devido, entre outros fatores, à inexistência ou precariedade dos serviços de saneamento (TEIXEIRA; HELLER, 2005) (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição global de mortalidade por causa específica entre crianças menores de cinco anos de idade. Fundo das Nações Unidas para a Infância – Unicef (2008).



Fonte: http://www.unicef.org/brazil/pt/sowc2008_br.pdf.

Segundo a Organização das Nações Unidas, estima-se que 800 mil crianças com menos de cinco anos morrem de diarreia todos os anos em todo o mundo e, que, a falta de saneamento e higiene são as principais causas dessas mortes e de doenças (WHO/ONU, 2008; CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU, 2013). De acordo com esse relatório, 2,5 mil milhões de pessoas não têm acesso a instalações sanitárias melhoradas, das quais um milhão continua a praticar a defecação a céu aberto, o que constitui um grave risco para a saúde e para o ambiente. E, conforme o Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef), todos os anos, aproximadamente, duas mil crianças com menos de cinco anos morrem diariamente de diarreia, ao redor do mundo, sendo que 90% dessas mortes estão ligadas à água contaminada, falta de saneamento e de hábitos de higiene.

A prevalência da doença em algumas regiões do Brasil, como a Nordeste, chega a 15,4% e em outras, como a Sul, a 5,9%. Portanto é uma patologia de impacto considerável (MORAIS, 1997; BENÍCIO et al., 1992). Em pesquisa realizada por Teixeira e Heller (2005) sobre diarreia infantil em Minas Gerais com um total de 655 crianças, com idade mediana de três anos, obteve como resultado que 115 (17,5%) tiveram diarreia no prazo de até 72 horas que antecederam a entrevista domiciliar. Assim,

Nos países mais pobres, a diarreia é a terceira causa mais comum de morte em crianças menores de cinco anos, ficando logo atrás das causas neonatais e da pneumonia. O número anual de mortes por diarreia em todo o mundo corresponde a aproximadamente o mesmo número de mortes por AIDS, incluindo todas as faixas etárias – atualmente esse número é estimado em 2,1 milhões. Contudo, a diarreia atrai muito menos atenção do que o HIV/AIDS ou outras doenças da moda, como a malária, que responde por 1,3 milhão de mortes por ano em todas as faixas etárias (UNICEF, 2008; WHO, 2008; VICTORA, 2009).

Segundo Moraes (1997) citado por Teixeira e Heller (2005),

as enfermidades associadas à deficiência ou inexistência de saneamento ambiental e a consequente melhoria da saúde devido a implantação de tais medidas têm sido objeto de discussão em diversos estudos. Entre essas doenças, a diarreia e as doenças parasitárias, em particular, as verminoses, e mais recentemente, a desnutrição, têm merecido atenção de estudiosos e das autoridades sanitárias em todo o mundo (TEIXEIRA; HELLER. 2005, p. 400).

Estudos realizados em seis vilarejos no Paquistão comprovaram que o controle de moscas teve um impacto sobre a incidência de diarreia infantil, acarretando uma diminuição de 23 % (REGO, 2002; CHAVASSE et al.,1999 apud SANTOS, 2006). Verificou-se, em vilarejos de Gâmbia, que o controle de moscas reduziu em 75% o número de casos novos de tracoma e em 22 a 26% dos casos de diarreia (EMERSON et al, 1999). Outras pesquisas realizadas em Israel informam que obtiveram uma redução de 64 % de moscas em acampamento militar e, conseqüentemente, conseguiram uma redução de 42 % de diarreias em geral e 85 % de diarreias por *Shigella spp* (COHEN et al.,1991).

Com bases nesses estudos, alguns autores sugerem que o controle de moscas pode ter um impacto sobre a incidência de diarreia comparável aos obtidos por meio de intervenções tais como imunização e promoção do aleitamento e também aos obtidos pelo investimento na melhoria do sistema de abastecimento de água e de saneamento básico local. Estes últimos podem reduzir em até 22% a incidência de diarreia (COHEN et al., 1991 apud SANTOS 2006).

A ausência de saneamento básico, que inclui a destinação inadequada dos resíduos urbanos, tem forte relação com a saúde, uma vez que os resíduos orgânicos dispostos de maneira irregular, ao ar livre, ficam amontoados em ruas, terrenos baldios, córregos, entre outros. E esse material em fermentação e/ou putrefação é atrativo às moscas como criadouro e fonte de alimento que são vetores de enfermidades. Estudo realizado por Rego (2002), em Salvador (BA), com 922 crianças menores de três anos, com idade pré-escolar e exposição a resíduos sólidos domiciliares, em 23 microáreas, demonstrou que essas crianças apresentaram diarreia ao menos por um dia e, ainda, que as crianças residentes em “trechos de rua” onde o índice de limpeza urbana (ILU) era insatisfatório (não havia coleta de lixo) apresentaram 30% mais dias de diarreia que em crianças residentes em locais com ILU considerado bom. Ainda, trabalho de Catapreta e Heller (1999), efetuado em Belo Horizonte (MG), com crianças menores de cinco anos, citado por essa autora, revela que ocorreu 40% mais diarreias, parasitoses e doenças dermatológicas entre crianças expostas à ausência de serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliar de que entre aquelas não expostas.

Desta forma, compreender a dinâmica das muscídeos e dos califorídeos é de suma importância, pois a maioria das espécies estudadas até agora está relacionada a hábitos sinantrópicos e a material orgânico em decomposição, daí a importância médico-sanitária. Contudo, segundo Chillcott (1961), a biologia e hábitos das espécies presentes em áreas de florestas e regiões pouco habitadas e capturadas são pouco conhecidos.

2. 2. 4 Fatores ambientais no desenvolvimento de moscas sinantrópicas

O desenvolvimento de uma mosca sinantrópica de ovo a adulto, o tamanho da população e a sua longevidade podem variar, dependendo das condições climáticas e alimentícias (MINKIN; SCOTT, 1960; TORRES; OLIVEIRA; WALD, 2002; MARINHO, 2007). Esses insetos reagem de diferentes formas aos fatores ambientais como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e composição de substratos para a reprodução, apresentando abundância fortemente influenciada por fatores sazonais (FERRAZ; GADELHA; AGUIAR-COELHO, 2010).

Os fatores bióticos e abióticos são responsáveis pela flutuação e composição das populações de muscídeos e califorídeos. Entretanto, as intempéries climáticas são mais importantes no equilíbrio dessas populações, enquanto os fatores bióticos exercem papel secundário (DAJOZ, 1983; VIANNA et al., 2004).

A temperatura e a umidade do ambiente influenciam diretamente na longevidade, fecundidade e atividade de voo das moscas, cujas dinâmicas populacionais são mais abundantes nos meses quentes do ano (SEMAKULA; TAYLOR; PITTS, 1989; FLETCHER; AXTELL, STINNER, 1990; SEOLIN DIAS et al., 2009). Conforme Steve (1959), algumas espécies de moscas alcançam um estado fisiológico ótimo a altas temperaturas e baixas umidades. As moscas adultas muscídeos mantêm-se bem a temperaturas entre 10°C e 15°C, porém as temperaturas inferiores reduzem consideravelmente sua vida. Permanecem inativas a temperaturas inferiores a 7,2° C morrendo em temperaturas inferiores a 0°C. A máxima atividade desses dípteros é alcançada a 32°C (DAKSHINAMURT, 1948; SILVERLY, 1958; THORSTEINSON, 1958). Para Steve (1959), os efeitos da umidade estão estritamente relacionados com a temperatura, de forma que os efeitos mortais das temperaturas tanto elevadas quanto baixas se acentuam mais quando a umidade é alta. A mais de 15°C, as moscas sobrevivem por mais tempo quando a umidade relativa está entre 42 a 55%. Algumas espécies de moscas alcançam um estado fisiológico ótimo a altas temperaturas e baixas umidades.

Estudos realizados por Lara (1977), com as espécies de *M. domestica* e *Stomoxys calcitrans* e, por Seolin Dias, Guimarães e Santarém (2009) com as famílias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae, quando comparadas com horários de maior abundância, demonstraram maior frequência dessas moscas com o maior temperatura e maior luminosidade.

Os ventos podem ser favoráveis ou inibidores da dispersão desses dípteros. De acordo com Steve (1959), as moscas são sensíveis às correntes fortes de ar. No entanto, Lara (1977) destaca que os insetos utilizam-se dos ventos mais para suas migrações, em busca de um novo habitat para reprodução e criação, do que para suas dispersões, que ocorrem dentro de um mesmo habitat.

Outros fatores, como vegetação, topografia e quantidade de substratos são importantes na proliferação das moscas sinantrópicas. As populações podem variar segundo os fatores atrativos reinantes na área, como carcaças de diversos tipos de animais, lixo urbano, vegetais em decomposição, etc. (LINHARES, 1979). Outro tipo de atividade extremamente atrativa às moscas é o abate de animais, que gera resíduos orgânicos em grande quantidade, o que facilita a veiculação de patógenos (RAHUMA et al., 2005).

Como visto, as moscas sinantrópicas possuem ampla adaptação aos mais diversos ambientes. Considerando essa informação, nos dois próximos capítulos serão abordados dados sobre a presença desses insetos no Pontal do Paranapanema, São Paulo.

Capítulo 3

O estudo de moscas sinantrópicas (Diptera: Insecta) no município de Teodoro Sampaio - SP



Vista parcial do Rio Paranapanema. Seolin Dias (2016).

Capítulo 3

O estudo de moscas sinantrópicas (Diptera: Insecta) no município de Teodoro Sampaio – SP

Sem pesquisa de campo ninguém tem direito a falar.

Mao tse tung, 1941.

Uma coisa é observar para tentar compreender, registrar os fenômenos para os interpretar com o apoio de explicação geral; uma outra é ir “à pesquisa” como quem vai ao zoológico ou ao safári!

Bernard Kayser, 1985.

3. 1 A importância do conhecimento da biodiversidade

O conhecimento da dipterofauna de uma determinada área é de grande importância para que se possa conhecer a sua biodiversidade. Segundo sua composição, é possível realizar inferências sobre seu grau de conservação, pois os insetos (como as moscas) são considerados bioindicadores e a riqueza de suas espécies pode trazer indícios sobre a qualidade ambiental do local.

Rapini et al. (2008) reforçam que o conhecimento sobre a biodiversidade e os processos bióticos e abióticos que afetam a biota de determinada região é o primeiro passo para que os seus recursos possam ser aproveitados de maneira sustentável. As coleções representativas, bem organizadas e corretamente identificadas, têm um valor inestimável para o país, uma vez que fornecem dados sobre a distribuição das espécies ao longo do tempo.

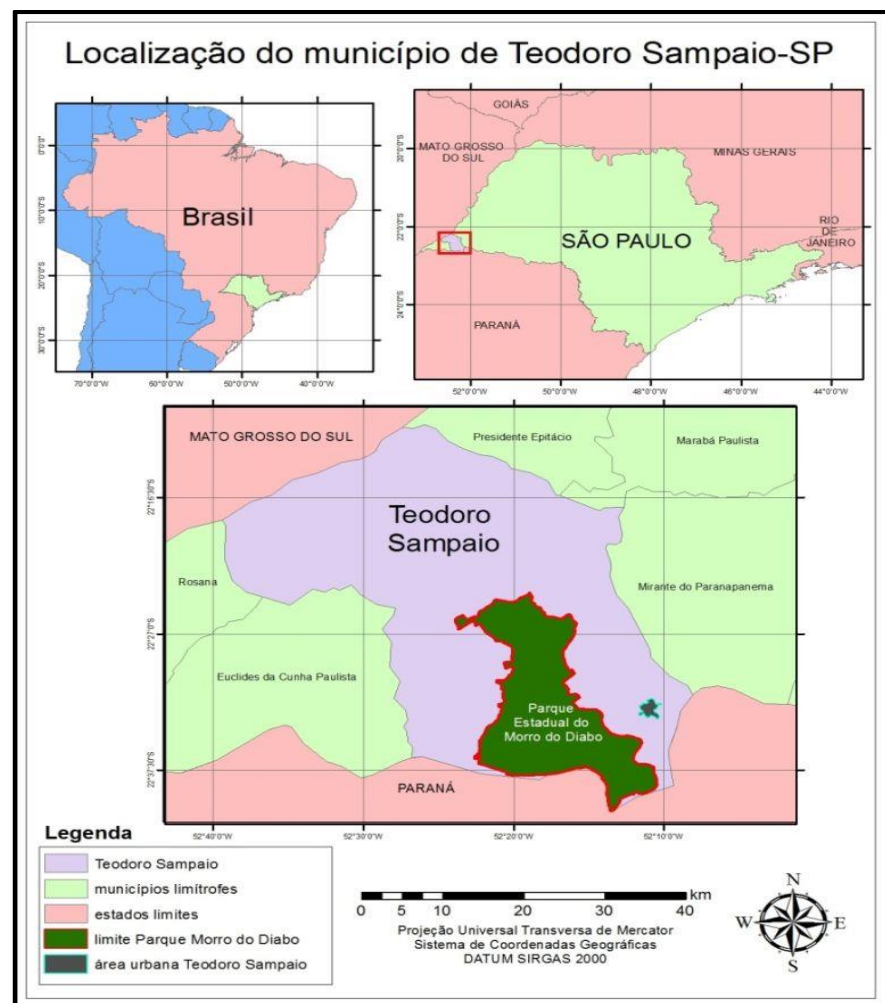
Assim, entre os insetos, um dos grupos mais representativos e que tem sido objeto de um número crescente de estudos sobre biodiversidade, como indicadores da qualidade ambiental, são os dípteros sinantrópicos (as moscas). Para compreender a flutuação populacional de moscas das famílias Muscidae e Calliphoridae em Teodoro Sampaio, no Pontal do Paranapanema, em ambientes naturais, agrícolas e urbanos ao longo de um transecto entre a Área Florestal, áreas agrícolas de monocultura da cana-de-açúcar, assentamentos rurais periurbanos, realizou-se um estudo no período de março de 2012 a março de 2013.

3. 2 Procedimentos metodológicos

3. 2. 1 Localização da área de estudo

A área de estudo está situada no município de Teodoro Sampaio - SP (22° 53' 25" S e a 52°16'75"W), no extremo oeste do Estado de São Paulo, a uma altitude média de 321 metros, distante 112 Km de Presidente Prudente e cerca de 670 Km da capital São Paulo. O município, possui uma população de aproximadamente 21.386 habitantes, integrando a região conhecida como Pontal do Paranapanema (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010) (Mapa 1).

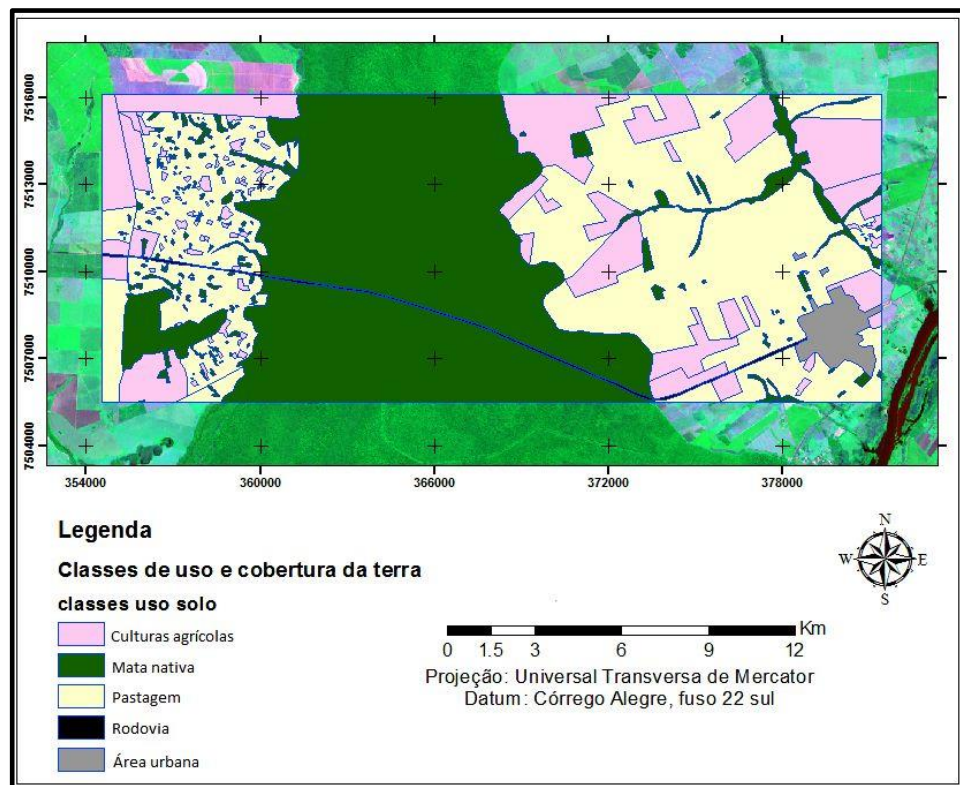
Mapa 1. Localização da área de estudo.



Organização: Rodrigo José Pisani (2014).

Teodoro Sampaio destaca-se na região do Pontal por possuir em seus limites municipais o Parque Estadual Morro do Diabo. O uso e cobertura da terra do município destaca-se pelas classes de pastagens, culturas agrícolas (principalmente cana-de-açúcar), área urbana e remanescentes de vegetação nativa, com destaque para o Parque Estadual do Morro do Diabo, que representa um dos últimos vestígios de Mata Atlântica do Estado de São Paulo. Atualmente, o Parque é administrado pela Fundação Florestal, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Mapa 2).

Mapa 2. Uso e cobertura da terra em Teodoro Sampaio no entorno de parte do Parque Estadual Morro do Diabo.



Organização: Rodrigo José Pisani (2014).

No Parque localiza-se o Morro do Diabo, um morro testemunho que é definido por Guerra (1989) como sendo uma colina de topo mais ou menos plano situado adiante de uma escarpa de cuesta, mantido pela camada mais resistente. Para Suertegaray (2003) é uma feição do relevo adiante de uma escarpa, mantida pela camada rochosa mais resistente (Figura 11).

Figura 11. Parque Estadual Morro do Diabo, com ponto mais alto da região com 599,5 metros de altitude, no município de Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2016).

O Parque Estadual Morro do Diabo, sendo o ponto mais alto da região com 599,5 metros de altitude, com suas características de solo, fauna e vegetação, representa uma região de transição entre a Floresta Estacional Semidecidual e o Cerrado, destruídos, em parte, pela ocupação e desmatamento irracional. O Parque abriga uma reserva de peroba-rosa, espécie ameaçada pela procura de sua madeira, além de animais silvestres, sendo um dos últimos locais do mundo onde sobrevive o mico-leão-preto, espécie ameaçada de extinção. Essa Unidade de Conservação abriga uma grande diversidade de animais selvagens e está cercada por fazendas de produção de gado e de cana-de-açúcar e um grande número de assentamentos rurais. Segundo Baitello (1988) os levantamentos florísticos realizados no Parque revelaram uma grande heterogeneidade de espécies no estrato arbóreo no ambiente. Também possui em sua sede uma estrutura de alojamentos que pode ser utilizada por estagiários e pesquisadores (Figura 12).

Figura 12. A) Vista parcial da cidade de Teodoro Sampaio - SP, rodeada de cultivo de cana-de-açúcar, que ocupa a maior parte das terras do município de Teodoro Sampaio - SP. B: O solo é utilizado em atividades rurais, como a pecuária e agricultura. C e D) A Unidade de Conservação possui vegetação arbórea rica e diversificada, conservando características do solo, fauna e flora originais. Abriga uma grande diversidade de animais selvagens e está cercada por fazendas de produção de gado e de plantações de cana e um grande número de assentamentos rurais (pequenos produtores). E e F) Próxima ao Rio Paranapanema a vegetação é esparsa e coberta de gramíneas com planícies e terraços fluviais às suas margens.



Fonte: Seolin Dias (2012-2015).

A atividade pecuária em Teodoro Sampaio compreende a criação de gado de corte e leiteiro. O município possui também uma grande variedade de espécies de fauna, especialmente aves. Só no Parque Estadual, por exemplo, foi registrada a presença de mais de 280 espécies de aves (Figura 13).

Figura 13. A) Criação de gado por pequenos proprietários próximo da Área Florestal, exemplificando essa atividade no município. B, C e D) Tucanos, araras, entre várias outras aves são observadas nos assentamentos rurais e nas proximidades do Parque Morro do Diabo em Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2012-2015).

Nos últimos dez anos, o meio ambiente rural do município de Teodoro Sampaio tem sofrido profundas mudanças com a expansão da cultura canvieira por grandes empresas do agronegócio (SEOLIN DIAS, HENRIQUE, GUIMARAES, 2013). Reforça Saito (2009) que o agronegócio tem expandido seus canaviais e, conseqüentemente, implantado usinas sucroalcooleiras na região do Pontal.

Segundo Barreto e Thomaz Jr (2012 b),

a disponibilidade de terras, a baixa concentração de unidades agroindustriais (se comparar com outras regiões do estado de São Paulo), somados à acessibilidade (eixos rodoviários), torna a região atrativa e favorável para o cultivo dessa monocultura e isso tem atraído muitos investidores de todo o Brasil para a região (BARRETO; THOMAZ JR, 2012, p. 7).

No Pontal, a Usina Conquista do Pontal (ETH/Odebrecht) localizada no município de Teodoro Sampaio - SP, é a mais estruturada em recursos tecnológicos e com maior capacidade de processamento, além de projetada para a produção de álcool, açúcar e energia elétrica (BENTO; THOMAZ JR, 2015) (Figura 14).

Figura 14. A e B) Vista parcial da Usina Conquista do Pontal, ETH/Odebrecht, situada no município de Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2012-2013).

3. 2. 2 Caracterização geoambiental da área de estudo

A região do Pontal do Paranapanema é considerada uma das mais pobres do Estado de São Paulo. Localiza-se, na confluência entre os rios Paraná e Paranapanema, e está incluída dentro dos limites do decreto 750, que define legalmente os domínios da Mata Atlântica e regulamenta a sua utilização (SÃO PAULO - SMA/SP, 2006).

O Pontal está inserido na bacia do Rio Paraná, fazendo divisa com o estado do Mato Grosso do Sul e abrigando o reservatório da usina hidroelétrica de Porto Primavera. Ao sul encontra-se o Rio Paranapanema, fazendo divisa com o estado do Paraná e possuindo, ao longo de seu trecho, os reservatórios das usinas hidroelétricas de Rosana e Taquaruçu (FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – ITESP/SP, 1999; RODRIGUES, 2010).

A área do Pontal está inserida no compartimento geomorfológico denominado Planalto Ocidental, sobre rochas do Grupo Bauru, constituídas por formações predominantemente areníticas (SÃO PAULO - SMA/SP, 1999). O relevo é uniforme, suave e ondulado, na maioria da área, com predominância de colinas amplas e médias (ITESP/SP, 1999; BRASIL, 2007). De acordo com o ITESP (2001, p. 6), as colinas são amplas e compreendem as maiores porções de terras onde predominam interflúvios com áreas superiores a quatro quilômetros quadrados (4 km^2), topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos e drenagem de baixa densidade, com padrão sub-dendrítico, vales abertos e planícies aluvionares interiores restritas.

“Os solos constituídos a partir das formações do grupo Bauru têm como principais características a elevada concentração de areias, fertilidade natural baixa, boa permeabilidade e drenagem excessiva” (ITESP/ SP, 2001, p. 7). Reforçam Hespanhol (2010) e Cerveira Filho (2003) que os solos são derivados de rochas sedimentares da unidade geológica arenito caiué, conhecido como terra mista, de cor avermelhada, fortemente arenoso, e, sobretudo, de fertilidade efêmera, um tipo de solo altamente susceptível à erosão. Ainda, para o ITESP (2001, p. 7) “os solos do Pontal são bastante uniformes, devido a semelhança entre as características dos materiais de origem e a provável movimentação e homogeneização de sedimentos ocorrida no passado”. Na maioria, são pouco ácidos, pobres em argila e de grande profundidade (1 a 3 m), consequentemente de alta drenagem (MENEQUETTE, 2001).

O clima no Pontal, segundo a classificação de Koppen, contempla os seguintes tipos: Aw: Tropical Úmido – abrange uma estreita faixa próxima ao Rio Paraná e caracteriza-se por estação chuvosa no verão e seca no inverno, com temperatura média anual entre 22°C e 24°C e precipitação pluviométrica anual em torno de 1500 mm; e Cwa: Mesotérmico de inverno seco – abrange o restante da região, caracterizado por temperaturas médias anuais ligeiramente inferiores a 22°C, com chuvas típicas de clima tropical, de maior ocorrência no verão, com precipitação média anual que varia 1200 a 1400 mm (SMA/SP, 1999; RODRIGUES, 2010).

Há precipitação marcadamente maior no período de outubro a abril, concentradas nos meses de dezembro a janeiro. No inverno (maio a setembro) as chuvas são reduzidas sensivelmente. Nos períodos de maiores índices pluviométricos há maior erosividade que predispõe processo de erosão no agrossistema, sobretudo nos meses de outubro, novembro e dezembro, quando o solo está na fase de preparo para o cultivo (ITESP, 1999, 2001).

A umidade relativa do ar é mais ou menos estável durante o ano, com médias anuais entre 70% e 80% e ligeira queda nos meses de agosto e setembro, que acompanha os baixos índices de precipitação desse período (SMA/SP, 1999). Para Alessi et al. (2009), a área do Pontal tem um clima quente, com um inverno seco e uma umidade relativa média anual de entre 70 e 76%.

A formação vegetal da região pertence ao domínio do bioma da Mata Atlântica, onde predominam a Floresta Estacional Semidecidual, em que 20 a 50% das árvores perdem as folhas no período seco do ano, com algumas manchas de Cerrado (IBGE, 2004). Para o ITESP (2001, p. 8), “a região é considerada de transição entre várias formações vegetais, sendo que ao norte ocorrem predominantemente as formações de cerrado”.

3. 2. 3 Breve histórico da área estudada

A área do Pontal do Paranapanema é caracterizada pela irregularidade fundiária desde a segunda metade do século XIX, com a formação do grilo fazenda Pirapó-Santo Anastácio, com área de 238 mil alqueires (FERNANDES; RAMALHO, 2001).

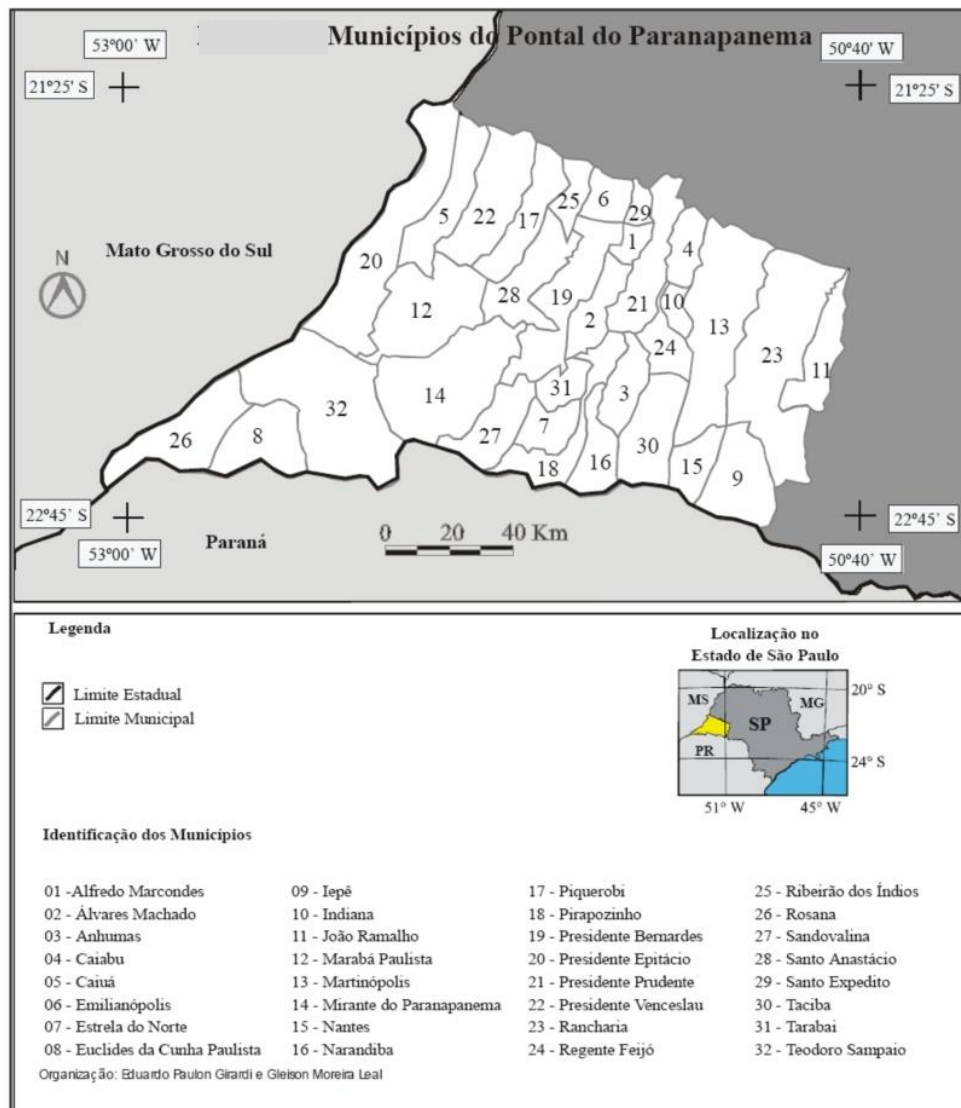
Destaca-se que tendo tomado posse das terras ilegalmente, após a promulgação da Lei n. 601, de 1850 (Lei de Terra), os proprietários tentaram legalizá-las ao declarar que tinham morada nelas antes da publicação da Lei (CERVEIRA FILHO, 2003). Porém, de acordo com Leite (1998) para grande parte da população interessada nas terras, estas continuam devolutas, aparecendo centenas de pequenas posses na referida fazenda.

No processo de ocupação do Pontal também é importante destacar que houve ações de grilagem na fazenda Rio do Peixe ou Boa Esperança do Água Pehy, vizinha ao norte da fazenda Pirapó-Santo Anastácio. Com a demarcação dessas duas fazendas, mesmo antes de providenciarem os títulos de suas posses, iniciam as vendas irregulares de lotes de terras para pequenos e grandes proprietários, ocorrendo assim a sucessão das áreas griladas (LEAL, 2003).

Para o autor, ainda outros elementos a serem destacados na ocupação do Pontal do Paranapanema são as áreas de florestas. As matas tropicais são desmatadas e, em algumas áreas e/ou perímetros⁷, como Teodoro Sampaio, Mirante do Paranapanema, Presidente Venceslau, Presidente Epitácio, revertem-se na formação de latifúndios e municípios (Mapa 3).

⁷ Perímetros são unidades territoriais adotadas pela Procuradoria Geral do Estado, apud Fernandes 1996.

Mapa 3. Municípios do Pontal do Paranapanema que constituem a região oeste do Estado de São Paulo.



Organização: Eduardo Paulon Girardi e Gleison Moreira Leal (2013).

Desta forma, o governo estadual, na década de 40, criou três reservas florestais na região do Pontal do Paranapanema, sendo a Reserva do Parque Estadual do Morro do Diabo, Reserva da Lagoa São Paulo e a Grande Reserva do Pontal, que segundo Castilho (1998), juntas somavam cerca de 300.000 hectares, na tentativa de disciplinar a apropriação de terras públicas.

Sendo assim, as reservas estaduais no Pontal foram criadas em 1941/1942 para proteger 247.000 hectares de Mata Atlântica. A Reserva Estadual do Morro do Diabo foi criada pelo Decreto nº 12.279 de 29 de outubro de 1941 com uma superfície total de 37.156 ha (FARIA; MORENI, 2000).

Ressalta-se que Leite (1981) escreve a importância da criação de parques estaduais na região, voltados para a conservação da flora e da fauna. Todavia, tais iniciativas não foram suficientes para evitar a voracidade dos grileiros, que praticamente destruíram a Grande Reserva do Pontal (FERNANDES; RAMALHO, 2001).

Em 1950, o governo distribuiu as terras da Reserva entre seus amigos e correligionários, o que desencadeou um processo desenfreado de ocupação do solo, reduzindo drasticamente a cobertura vegetal da região (BRASIL, 2002; PARANÁ, 2004; RODRIGUES; GALVÃO, 2006).

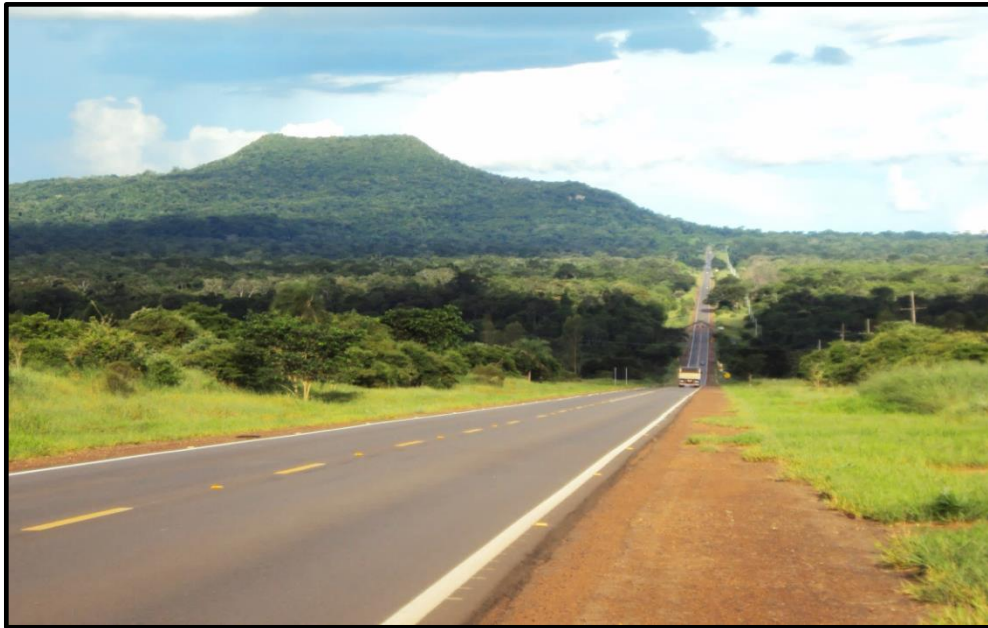
Hoje, restam apenas 18,5% dos 247.000 hectares da Grande Reserva do Pontal, estando sua maior parte concentrada no Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD), e o restante distribuído pela região e localizado em propriedades privadas (VALLADARES-PÁDUA et al., 2002; PARANÁ, 2004).

Segundo Rodrigues e MoscoGLiato e Nogueira (2004),

Tanto o Parque Estadual Morro do Diabo como os fragmentos que sobreviveram a essa devastação tem uma importante representação biológica da fauna e flora local, abrigando diversas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, como é o caso da peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), do mico-leão preto (*Leontopithecus chrysopygus*) e da onça-pintada (*Panthera onca*) (RODRIGUES; MOSCOGLIATO; NOGUEIRA, 2004, p. 3).

Destaca-se que, além do próprio Parque Estadual do Morro do Diabo (Figura 15), restaram no Pontal alguns fragmentos isolados que têm sido alvo incessante das lutas conservacionistas de organizações e ambientalistas preocupados em mantê-los a todo custo, desde 1980, mesmo porque o diploma legal que criou a Grande Reserva do Pontal não foi revogado e esses fragmentos estão inseridos nesse espaço geográfico (BAITELLO et al., 1988; SÃO PAULO, SMA/SP, 2006).

Figura 15. Vista parcial do Parque Estadual Morro do Diabo, Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2012).

Outra característica da região do Pontal é a existência de grandes barragens para exploração dos recursos hidrelétricos pelas usinas de Rosana e de Porto Primavera. A Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (conhecida também como UHE Porto Primavera), no Rio Paraná, entre Rosana em São Paulo e Bataiporã no Mato Grosso do Sul, teve início em 1980.

A barragem UHE de Porto Primavera, a mais extensa do Brasil, possui 10.186,20 m de comprimento e seu reservatório, 2.250 km² (COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO – CESP, 2016), sendo 270 km² pertencentes a São Paulo e 1.573 km² pertencentes ao estado de Mato Grosso do Sul. A área diretamente afetada pela formação do reservatório e desapropriada é de 266.936 ha concentrando-se em torno de 80% em cinco municípios sul-mato-grossenses dos dezesseis que foram afetados (OLIVEIRA, 2004).

Destaca-se que a CESP criou o núcleo urbano de Primavera, a cerca de 12 quilômetros da cidade de Rosana, para abrigar o contingente de pessoas encarregadas das obras dessas usinas (Figura 16).

Figura 16. Vista da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera), instalada no Rio Paraná, no município paulista de Rosana – SP. O lago engloba áreas de 19 municípios. São 13 de São Paulo e outros seis no Estado de Mato Grosso do Sul.



Fonte:< www.rosana.sp.gov.br>

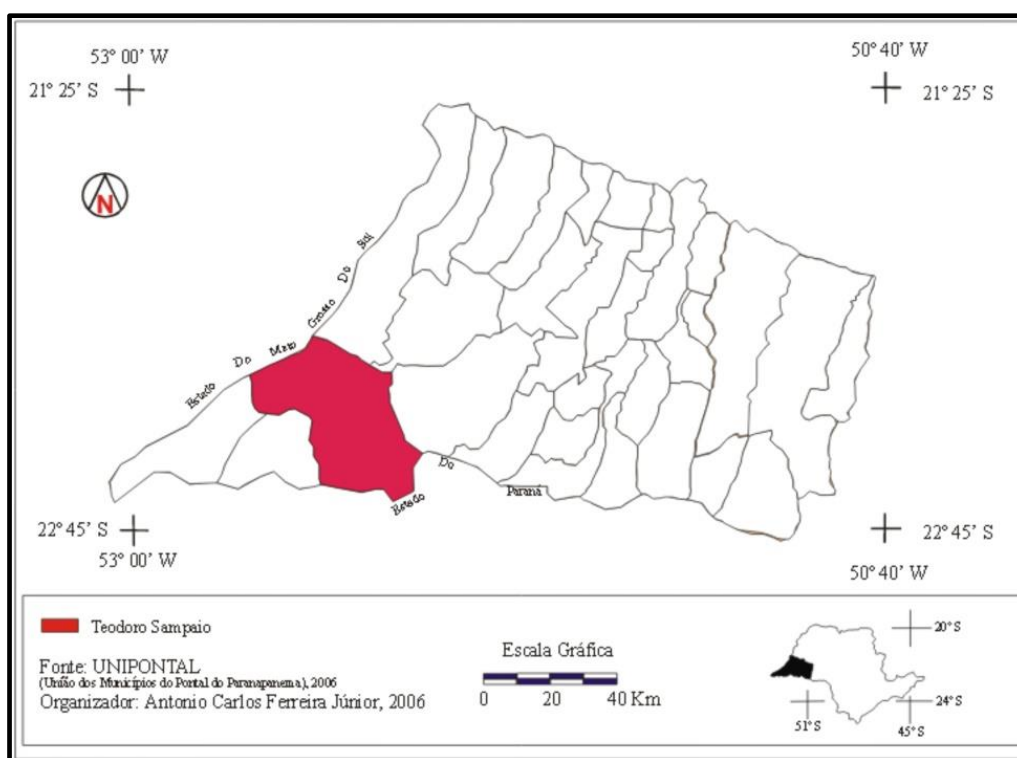
A situação fundiária das terras do Pontal do Paranapanema é bastante peculiar. Observe-se que a lei estadual 4.957 de 1985 possibilitou que as terras devolutas pudessem ser destinadas a assentamentos rurais (SÃO PAULO, SMA/SP, 1999). E, de acordo com dados da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo – ITESP/SP (1999), 19,5% das terras do Pontal são consideradas devolutas; 8% são ocupadas por assentamentos rurais; 40% ainda não foram discriminadas, porém sua origem é semelhante a daquelas já julgadas devolutas e a ação para reintegração de posse está em andamento em 11,7% desses casos e 32% são propriedades particulares com situação legalizada.

Esse quadro deu início, a partir de 1990, ao processo de lutas e conflitos frequentes na região, tendo como principais protagonistas o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), que pressionou pela redistribuição dessas terras por meio da reforma agrária (RODRIGUES; GALVÃO, 2006). Nos dias atuais, a região do Pontal encontra-se devastada, ação intensificada a partir da década de 1950, sendo transformada a paisagem em extensas áreas de monocultivos e pastagem.

A área do Pontal constituída por 32 municípios corresponde a uma área de 18.397,2 km² o que representa 7,4% da área total do estado de São Paulo. Essa região ocupa o terceiro lugar entre as regiões com mais assentamentos no país, sendo que 16 do total de municípios possuem pelo menos um assentamento proveniente de projetos de reforma agrária estadual ou federal. Assim, existem aproximadamente 6.200 famílias assentadas no Pontal, ocupando cerca de 143.802 hectares. Teodoro Sampaio, localização deste trabalho, é o segundo município onde mais famílias foram assentadas, 856 em 22.681 hectares (NÚCLEO DE ESTUDOS, PESQUISAS E PROJETOS DE REFORMA AGRÁRIA - DATAUTA, 2010; OLIVEIRA; HESPANHOL, 2011; ITESP/SP, 2001) (Mapa 4).

Muitos desses assentamentos estão nos arredores do Parque Estadual Morro do Diabo (PEMD) ou próximos aos fragmentos florestais, levando à necessidade de se conciliar conservação da biodiversidade e produção agrícola. Assim, a implantação de Sistemas Agroflorestais nos lotes de assentamentos pode contribuir, pois além do caráter produtivo e financeiro, pode restaurar a paisagem fragmentada do Pontal, aumentando a conectividade da paisagem com o Parque Estadual Morro do Diabo (RODRIGUES; GALVÃO, 2006).

Mapa 4. Localização do município de Teodoro Sampaio no Pontal do Paranapanema

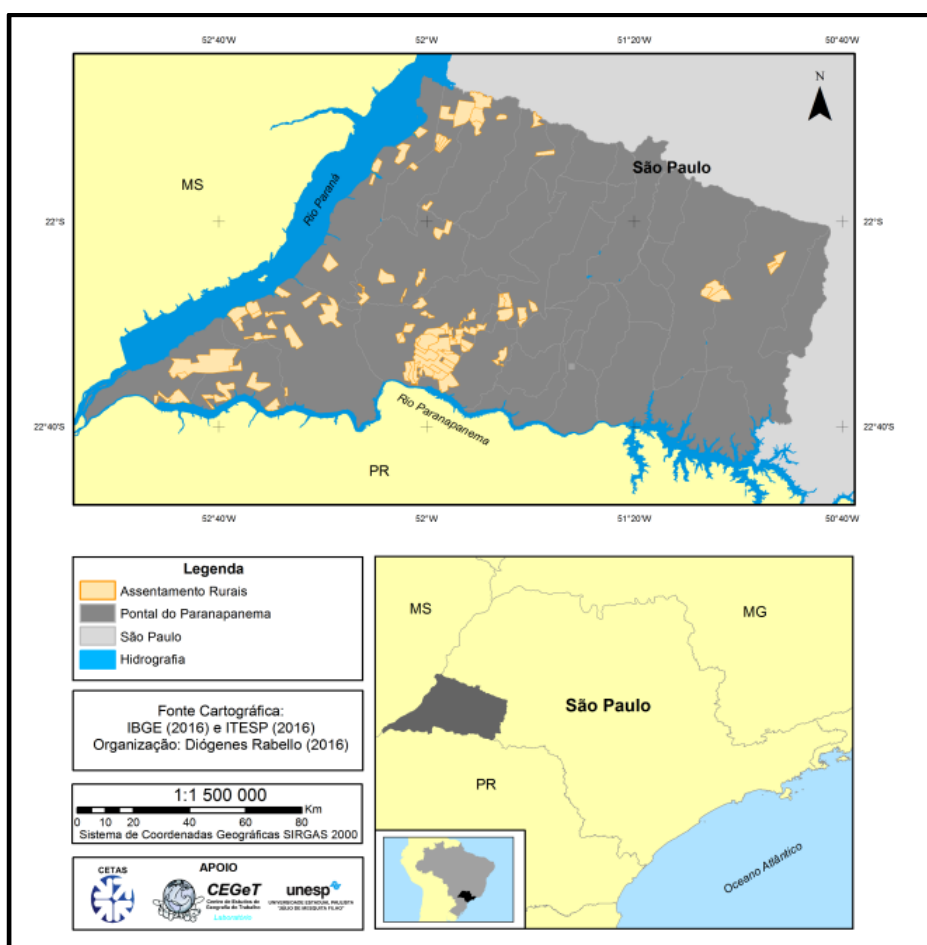


Organização: Antonio Carlos Ferreira Júnior (2006).

Destaca-se que embora a qualidade de vida seja percebida pelos assentados como tendo melhorado em relação à que se usufruía anteriormente (ALBUQUERQUE; COELHO; VASCONCELOS, 2004), ainda não apresentam condições favoráveis de saneamento, há falta de rede de esgotos e água tratada, o que aumenta o risco de contaminação da água utilizada nos domicílios (CASTRO et al., 2004). Existe ainda a ausência de programas de conscientização para boas práticas de higiene e educação sanitária para promover a saúde da comunidade (DALTRO FILHO, SANTOS, 2001).

As condições socioeconômicas, demográficas e de saúde dessas famílias configuram um contexto de vulnerabilidade social, visto que um contingente expressivo vive em domicílios com sete a nove moradores, com baixo nível de escolaridade. Estes fatores potencializam o risco de desnutrição de crianças e de doenças infecto-parasitárias (VEIGA; BURLANDY, 2001) (Mapa 5).

Mapa 5. Ocupações de terra no Pontal do Paranapanema.



Organização: Diógenes Rabello (2016).

Ao mesmo tempo em que o Pontal do Paranapanema é uma região com número elevado de assentamentos de reforma agrária, estudos sobre a expansão das áreas plantadas com a cultura canavieira no Estado de São Paulo revelam que essa região está entre as grandes produtoras de cana-de-açúcar. Assim, “a implantação/expansão do capital canavieiro na região, tem intensificado os conflitos/disputas em torno da propriedade da terra e provocado transformações significativas na paisagem regional” (SAITO, 2009; BARRETO, THOMAZ JR, 2012 a).

O estado de São Paulo tem a maior produção nacional de cana-de-açúcar. Em 2011 representou 54% dessa produção (59% de açúcar e 55% de etanol) (PROGRAMA DE APROVEITAMENTO INTEGRAL DA CANA-DE-AÇÚCAR - PROCANA, 2012). Dados do IBGE (2013) informam haver no estado 56% da produção nacional.

O Pontal do Paranapanema tem chamado atenção pelo crescimento acentuado da área plantada de cana-de-açúcar, uma vez que é considerado a última grande área apta para a expansão considerável do cultivo de cana-de-açúcar. Outras áreas tradicionais do monocultivo canavieiro (Sertãozinho, Ribeirão Preto, Jaú, etc.) já não representam mais uma expansão relevante (FREITAS; SPAROVEK, 2006; BELLACOSA, 2009). Colaboram Barreto e Thomaz Jr (2012b) que,

no caso da região do Pontal do Paranapanema não é diferente, por meio destes argumentos, estratégias e ideologias, o setor canavieiro tem expandido seus canaviais e consequentemente implantado novas agroindústrias por toda a região. A disponibilidade de terras, a baixa concentração de unidades (se comparar com outras regiões do estado de SP), somados a acessibilidade (eixos rodoviários), torna a região atrativa e favorável para o cultivo dessa monocultura e isso tem atraído muitos investidores de todo o Brasil para a região. Ou seja, o Pontal do Paranapanema é o novo alvo para a expansão do agronegócio Canavieiro (BARRETO; THOMAZ JR., 2012, p. 7).

Além disso, para Thomaz Jr. (2009),

[...] a expansão da cana-de-açúcar se dá sobre áreas de pastagens degradadas e que constituem, no Pontal do Paranapanema, na maioria dos casos, terras griladas, inicialmente pela via dos contratos de arrendamento, exatamente pela insegurança do investimento em terras com pendências jurídicas, mas também de forma crescente para as áreas de lavoura, da agricultura familiar, consumando o fato de que a maior parte das terras férteis e planas já está sob controle do capital (THOMAZ JR., 2009, p. 263),

No período 2003/04 e 2012/13 a região do Pontal do Paranapanema enfrentou um forte processo de expansão da cultura de cana-de-açúcar. Na safra 2003/2004 possuía uma área de 458 mil ha cultivada com cana (15% da produção estadual). Na safra 2012/2013, essa área já era mais de 1,7 milhão de ha (31% da produção do estado). Em uma década, esse processo representou, em média, cerca de 50% de toda a expansão ocorrida no estado de São Paulo (FONSECA et al., 2015). Segundo Barreto e Thomaz Jr (2012a, p. 15), “a produção de cana-de-açúcar teve lugar em municípios que, até o ano de 2004, não destinavam nenhum hectare de suas terras para a monocultura [...]”. Acrescentam os autores que “a cultura canavieira e suas consequências/impactos, não se restringem somente aos municípios que abrigam as agroindústrias canavieiras, mas para a maioria dos municípios da região” (Figura 17).

Figura 17. A) Vista parcial de uma área no município de Teodoro Sampaio – SP, com o plantio e/ou preparada para a cultura canavieira em 2012, e B) A mesma área da foto anterior demonstrando o predomínio da produção extensiva da atividade canavieira em 2016; “o mar de cana” - reflete um aumento significativo nesse município.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Os impactos ambientais gerados pela agroindústria da cana-de-açúcar, como qualquer outra atividade agrícola com uso intensivo de recursos hídricos, podem ser reversíveis ou irreversíveis e apresentar efeitos positivos ou negativos (BRASIL, 2012). Reforça Oliveira (2009, p. 14) “qualquer que seja a atividade agrícola, na medida em que emprega recursos naturais, como corpos d’água e solo, usa insumos e defensivos químicos, como fertilizantes e praguicidas, apresenta algum impacto ambiental”. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, nº 01/86, de 23/01/86 (artigo 1º), define impacto ambiental como [...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente [...] resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afete: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições sanitárias e estéticas do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

A produção de cana-de-açúcar pode ocasionar impactos potenciais sobre o meio ambiente. Conforme a Ramos e Luchiari Jr (2016) provoca:

- biodiversidade, causada pelo desmatamento e pela implantação da monocultura;
- contaminação das águas superficiais e subterrâneas e do solo, devido ao excesso de adubos químicos, corretivos minerais, herbicidas e defensivos agrícolas;
- compactação do solo, devido ao tráfego de máquinas pesadas durante o plantio, tratos culturais e colheita;
- assoreamento de corpos d’água, devido à erosão do solo em áreas de reforma;
- emissão de fuligem e gases de efeito estufa, na queima de palha, ao ar livre, durante o período de colheita;
- consumo intenso de óleo diesel nas etapas de plantio, colheita e transporte;
- concentração de terras, rendas e condições sub-humanas de trabalho do cortador de cana;
- danos à flora e à fauna, causados por incêndios descontrolados.

Por outro lado, menciona-se que grandes quantidades de matéria orgânica têm sido deixadas sobre o solo, beneficiando a fertilidade da terra. Outro destaque é que a utilização da vinhaça na fertirrigação dos canaviais, pode repor os minerais no solo e manter a umidade (NICOLINO, 2014). Mas, dependendo de como esses subprodutos são manejados e utilizados nas áreas de plantio, podem fornecer condições adequadas à sobrevivência e desenvolvimento de formas imaturas de moscas, particularmente as espécies *Musca domestica* e *Stomoxys calcitrans* (NAKANO, PARO JR.; CAMARGO, 1973; BURALLI; GUIMARÃES, 1985).

O impacto ambiental mais emblemático, causado pela agroindústria da cana-de-açúcar, mais discutido e controvertido, ao longo dos anos, tem sido a prática da queima da palha para facilitar a colheita.

No Brasil, em geral, para realizar a “limpeza do canavial” facilitando o preparo do solo, o cultivo e o corte da cana utiliza o fogo. Apesar da proibição das queimadas nos canaviais do estado de São Paulo⁸, as plantações são expostas à queima prévia da palha da cana “não programada”, que, ainda que proposital vem sendo considerada “acidental” e de origem desconhecida.

Ainda hoje pode-se verificar indícios dessa prática nos canaviais pelas “cortinas de fumaça” observadas a quilômetros de distância. Além disso, observa-se que nas margens de rodovias a queima é evitada, mas no interior dos canaviais a prática continua, o que é confirmado quando se verifica a cana nos caminhões, e nos “bitrens” que circulam nas vicinais e rodovias.

Reforçam Seolin Dias, Guimarães e Guimarães (2013) que a prática das queimadas era uma das formas tradicionais de realizar a colheita da cana pelo processo manual. A queima compreende o uso do fogo para eliminar as folhas e pontas da cana. Essa prática podia ser vista de longe por meio de clarão da cana sendo queimada ou de nuvens negras de fumaça esquadrinhando o céu das tardes ou noites. No dia seguinte à queima, o corte da cana é realizado pelos trabalhadores, e o que se pode ver é uma paisagem negra e no meio dela uma mistura de fuligem e pessoas. Além disso, observa-se vestígios na vegetação e animais mortos, moribundos ou abalados pelo fogo no meio das plantações.

⁸ A Lei Estadual nº 11.241/2002 (São Paulo, 2002) já havia proibido essa prática, mas a aceleração do processo de mecanização do corte da cana, sem necessidade de queima, só veio a ser praticado após o Protocolo de Cooperação Agroambiental celebrado pelo Governo do Estado de São Paulo e a União da Agroindústria Canavieira, em 04/06/2007, que previu o fim da queima da palha da cana para 2014.

Considerando sobre a expansão da cultura canavieira no Pontal, Barreto e Thomaz Jr (2012a), referindo-se a Roseiro e Takayanagui (2004) também escrevem que

ainda observam que as queimadas trazem uma série de prejuízos ambientais, entre os quais se destacam; [...] morte de animais e plantas gerando o desequilíbrio ecológico, invadem áreas de nascentes cercadas por vegetação ciliar, abrangem acidentalmente ou não as áreas de preservação permanente, destruindo florestas inteiras. Além disso, causam cortes de fornecimento de energia elétrica e impedem a visibilidade em estradas provocando acidentes (BARRETO; THOMAZ JR, 2012, p. 60).

Desta forma, a expansão da monocultura canavieira intensificou o processo de ateamento de fogo nas palhas da cana para colheita e preparo do solo, o que além de causar danos à fauna e a flora (redução da biodiversidade) traz prejuízo à saúde humana. Corroborando Barreto e Thomaz Jr (2012b) que a queima da palha da cana tem sido sinalizada como um grave problema recorrente da expansão da cana-de-açúcar. Embora gradativamente extinta em virtude das normas legais, o desrespeito por parte de algumas agroindústrias geram grandes danos à sociedade, principalmente na esfera ambiental e da saúde pública. (Figuras 18 e 19).

Figura 18. Área com lavoura de cana-de-açúcar sendo queimada, o que pode causar poluição do ar e prejudicar a saúde humana, no município de Teodoro Sampaio – SP.



Fonte: Seolin Dias (2013).

Figura 19. A) Plantação de cana; B) corte mecanizado, após a queimada do canavial, no município de Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2012).

Destaca-se que muitos responsáveis pelas fazendas de plantações de cana aproveitam as queimadas para ‘acidentalmente’ atear fogo nas reservas florestais, destruindo matas primárias ou secundárias, matando a fauna e empesando o ar. Dessa forma, a queimada da cana-de-açúcar atinge áreas de preservação ambiental, extinguindo a micro-fauna do solo e acarretando perda das estruturas características do solo e sua fertilidade.

Ressalta-se ainda, que a cobertura vegetal é um dos principais fatores no equilíbrio da paisagem frente aos processos geomorfológicos. Confere Abdon (2004, p. 31) que “o tipo de cobertura vegetal, na medida em que protege o solo diminuindo o impacto das chuvas sobre ele e interferindo no escoamento superficial, interfere no cálculo da erodibilidade do solo e, conseqüentemente, na estimativa de perda de solo” (Figura 20).

Figura 20. Fotos da mesma área: A) Vegetação arbórea, próxima à plantação da cana, após a queima da palha; B) resultado da queimada após alguns meses, demonstrando que o fogo pode alterar permanentemente a vegetação no município de Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2013).

Além da vegetação arbórea ser destruída pelo fogo, como a expansão da cultura canavieira tem avançado principalmente em áreas de pastagens, ocorre a “limpeza da área” com corte de árvores e posterior aterramento por maquinários pesados (tratores). Confirma o procedimento o morador V. S. O. (62 anos) de um dos assentamentos rurais, em Teodoro Sampaio – SP:

“quando iniciô a cana aqui... muitas árvore foi cortada... e, também enterrada. Um dia [citando um representante do poder publico) ... queria murtar a gente porque cortei uma arvizinha, daí, falei para ele: Dotô, “eu” cortei só uma arvizinha, e por que voceis não vai murtar os donos da usina que cortô muita árvore e enterrô?. Quer que eu mostre onde? Até peroba! Na beira da mata, os tratô cortava bem tardinha para a noite”.

Ressalta-se que além das grandes áreas de pastagens, outras áreas que antes eram destinadas à agricultura (amendoim, milho, feijão, etc.), vêm sendo invadidas pelo cultivo da cana-de-açúcar. Para Andrade e Diniz (2007) o cultivo da cana-de-açúcar estende-se por mais de

200 municípios no Estado de São Paulo e ocupa, não raro, mais de 50% das áreas agrícolas municipais. Concomitantemente, a vegetação nativa raramente ultrapassa 7%. A projeção de expansão de 1.200.000 hectares de cana nos próximos cinco (5) anos implicará na perda de aproximadamente 12.000.000 árvores, considerando, conservadoramente, que cada hectare de pastagem contém, em média, 10 árvores. Admitindo-se que em cada hectare seja possível o plantio de até 1.600 árvores, a destruição futura equivalerá a, aproximadamente, 7.500 hectares de cultivos florestais (ANDRADE; DINIZ, 2007, p. 68).

Convém atentar para outro impacto provocado pela produção da cana. “É o uso intensivo de agrotóxicos por meio da pulverização aérea, que tem prejudicado de forma direta a agricultura familiar. Faz parte dos problemas e prejuízos gerados pela expansão do capital canavieiro na região” (BARRETO; THOMAZ JR, 2012b) (Figura 21).

Figura 21. A e B) Pulverização aérea no Oeste Paulista.



Fonte: Seolin Dias (2013, 2014).

O uso de herbicidas, defensivos e maturadores químicos aplicados por via aérea (*Saccharum spp*) em final de safra da cana traz consequências não só para a área destinada ao plantio da cana, mas também para as áreas adjacentes destinadas à produção de hortaliças, frutas e legumes. Para alguns moradores do Assentamento Ribeirão Bonito, em Teodoro Sampaio – SP, a pulverização aérea tem afetado a região:

Segundo E. L. S. (51 anos):

“Tudo que a gente planta, não dá! São planta chocha, ruim e não vai para frente... estou falando de abóbora, milho, melancia... até arface. As abelhas sumiu... Antigamente, tinha abelhas...hoje, não vê mais... tinha mais moscas também..., mas até a mutuca⁹ não tem mais. Hoje, tudo é diferente porque nem a mandioca dá. O mamangava¹⁰ não tem mais. Daí, não tem nem maracujá!”

A M. C. M. P. (63 anos):

“Hoje, não produz nada!...As plantações não dá! Mudô muito... as plantas não vai para frente não! Antes, tinha abelhas, mas mosquitos! Mudô muito, muito com as fruta. As frutas estraga na florada, na floração. Agora..., temos menos frutas. Quando passa veneno na cana, até a respiração fica ruim”.

O R. O. D. (84 anos):

“Quando a usina começô a passá veneno... Não produz frutas como antigamente. Não dá nada! Não temo mais abelhas no assentamento. Mais, nada!”

O O. R. (55 anos):

“O veneno que passa na cana... influi nas fruta, nas planta (Figura 26) . Não se vê mais mamangava do maracujá para fazer o pólen. Não tem mais caju! Agora, está aparecendo outros mosquitos... tem uma mosca grande que não aparecia”.

⁹ São moscas da família Tabanidae, conhecidas pelo nome de mutuca, butuca, entre outros. É inseto voraz que se alimenta de sangue.

¹⁰ São abelhas da família Apidae conhecidas por mamangaba, mamangava, abelha-mamangaba, vespa-mamangaba, besouro-mamangaba, entre outros. Esses insetos possuem papel relevante na polinização do maracujazeiro.

3. 2. 4 Captura das moscas sinantrópicas

Com o objetivo de verificar a distribuição espacial de moscas sinantrópicas (Calliphoridae e Muscidae) em quatro ambientes (centro urbano, Reserva Florestal, assentamento rural e plantações de cana-de-açúcar) no município de Teodoro Sampaio – SP, de março de 2012 a março de 2013, capturou-se insetos com armadilhas entomológicas propostas por Ferreira (1978) e modificada por Hwang e Turner (2005).

As armadilhas foram confeccionadas com utilização de duas garrafas do tipo “Pet” de dois litros de capacidade, ambas cortadas ao fundo e encaixadas uma sobre a outra. A garrafa inferior, compartimento da isca, foi pintada com tinta spray preta fosca para bloquear a entrada da luz. Como isca alimentar utilizou-se fígado bovino e peixe (sardinha) presa em gancho de arame em forma de S, fixada no gargalo da garrafa pintada, de forma que os insetos adultos atraídos ficassem aprisionados na garrafa superior. Como os dípteros fototrópicos são atraídos pela luz, assim que as moscas adentravam nas armadilhas seguiam em direção da luz, onde ficavam presas no comportamento transparente (não pintado) (Figura 22).

Figura 22. A e B) Modelo de armadilha elaborada com garrafas tipo “PET-2L”, contendo isca atrativa para captura de moscas.



Fonte: Seolin Dias (2014).

Para a captura dos insetos dípteros, utilizou-se de cinco armadilhas para cada ambiente (um total de 20) suspensas em árvores a uma altura de um (1) metro a 1,50 metros do solo, no período de 24 horas, no início, meio e fim de cada estação, totalizando 12 coletas.

Por ser a área de estudo distante mais de 150 quilômetros de Presidente Prudente - SP (residência da discente), e sendo dois ambientes de capturas de moscas (assentamento rural e canavial), a maioria das coletas foi realizada com boas condições tempo, ou seja, em dias sem chuvas (Figura 23).

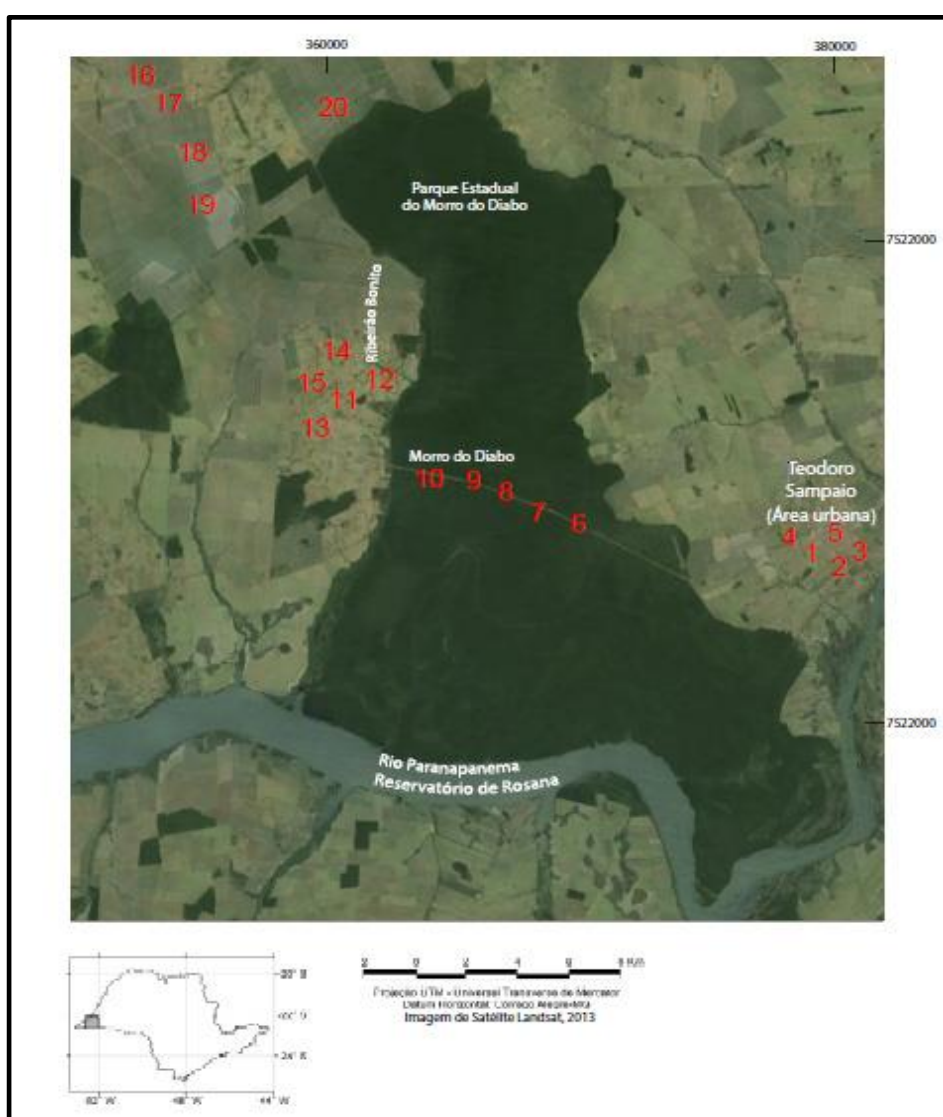
Figura 23. A e B) Armadilhas sendo alocadas e/ou retiradas durante o trabalho.



Fonte: Guimarães e Seolin Dias (2013).

Os pontos de capturas dos insetos, um total de 20, sendo cinco para cada ambiente, foram determinados com base em um trabalho prévio, da seguinte forma: (A = centro urbano, B= área florestal; C = assentamento rural e D = plantações de cana-de-açúcar) para a captura das moscas no município de Teodoro Sampaio – SP (Mapa 6).

Mapa 6. Parque Estadual Morro do Diabo, na Imagem de Satélite Landsat de 2013, com a localização do transecto definido, com os ambientes (A = centro urbano, B= área florestal; C = assentamento rural e D = plantações de cana-de-açúcar) para a captura das moscas no município de Teodoro Sampaio – SP.



Organização: Raul Borges Guimarães (2016).

- Teodoro Sampaio:

Na cidade de Teodoro Sampaio os pontos selecionados para a instalação das armadilhas para a captura dos dípteros, primeiramente, foram aqueles em que os proprietários das residências estavam dispostos a colaborar com a pesquisa, consentindo na permanência das armadilhas em seus quintais. Além disso, cuidou-se que as residências fossem semelhantes às casas típicas dos assentamentos da região, isto é, que fossem sombreadas com alguma espécie arbórea de pequeno ou grande porte, de preferência que determinadas árvores fossem frutíferas, e que houvesse criação de animais domésticos (cães, aves, entre outros) (Figuras 24, 25, 26, 27 e 28).

Figura 24. A, B e C) Ponto 1 de captura de moscas em Teodoro Sampaio - SP. Residência do Sr. O. R. (55 anos) e de S. R. S (45 anos) e um filho menor. No quintal há presença de árvores frutíferas (caju, limão e acerola) e ornamentais. Possui um cão que vive preso no fundo do quintal da residência.



Fonte: Seolin Dias (2013, 2015).

Figura 25. A e B) Ponto 2 de captura de moscas em Teodoro Sampaio - SP. Residência do Sr. F. P (36 anos) e de L. T. (36 anos) e um filho (11 anos). No quintal há presença de um pé de seriguela. Não possui animais domésticos. A residência fica a poucos metros do Laticínio.



Fonte: Seolin Dias (2013).

Figura 26. A e B) Ponto 3 de captura de moscas em Teodoro Sampaio - SP. A sede da Vigilância Sanitária possui árvores ornamentais de pequeno porte no seu interior e de grande porte na calçada.



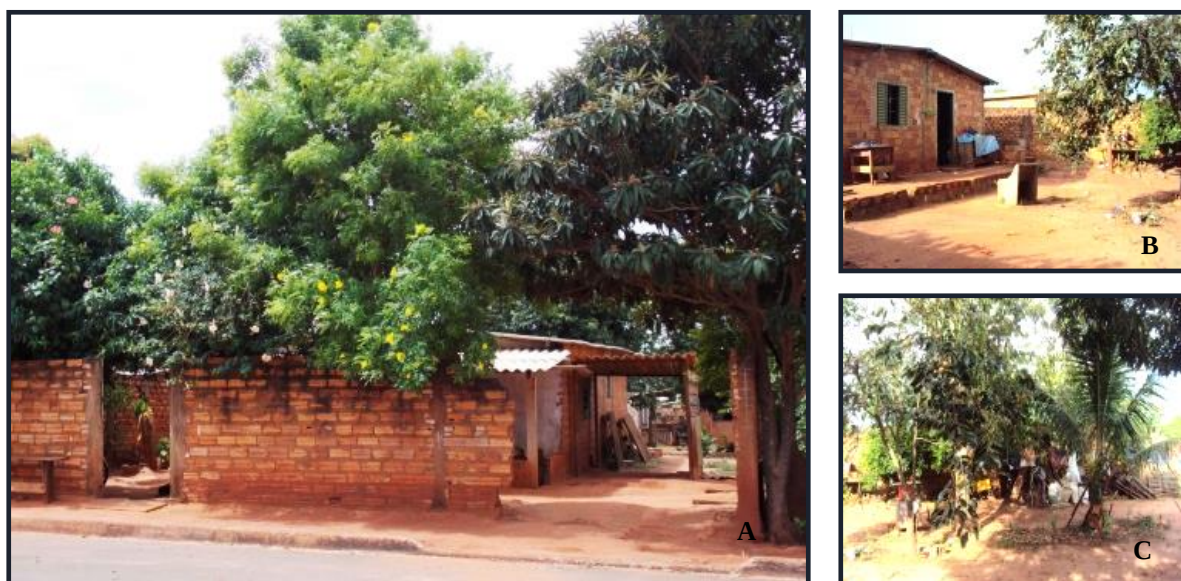
Fonte: Seolin Dias (2013).

Figura 27. A, B e C) Ponto 4 de captura de moscas em Teodoro Sampaio - SP. Neste local existem duas residências, sendo uma do Sr. V. S. O. (62 anos), esposa e três filhos acima de 18 anos, outra menor pertencente à avó D. T. A. O. (55 anos). No quintal há presença de um pé de manga e um de limão. Possui um cão, um papagaio e dois gatos.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Figura 28. A, B e C) Ponto 5 de captura de moscas em Teodoro Sampaio - SP. Residência do Sr. D. C. S. (62 anos) e de M. F. S. S. (55 anos) e três filhos acima de 18 anos e dois netos pequenos. No quintal há presença de árvores frutíferas (caqui, laranja e limão) e ornamentais de pequeno porte. Possui dois cães, 12 galinhas e um papagaio. A família tem o hábito de armazenar restos alimentares, a famosa lavagem, para suínos de amigos.



Fonte: Seolin Dias (2015).

- Parque Estadual do Morro do Diabo

No Parque, os pontos de instalação das armadilhas para a captura dos insetos foram demarcados às margens da rodovia, alocando a primeira armadilha da rodovia a um quilômetro após o início do Parque e a quinta a um quilômetro antes do término da unidade de conservação; para as outras três armadilhas, o percurso foi dividido em três partes de comprimentos iguais (Figura 29).

Figura 29. A) Entrada do Parque Estadual Morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio – SP: Pontos P6, P7, P8, P9 e P10 de captura de moscas.



Fonte: Seolin Dias (2015).

- Bairro Assentamento Ribeirão Bonito

No Assentamento rural Ribeirão Bonito, em área contígua ao Parque Estadual, as armadilhas foram distribuídas em cinco lotes, nos quais as residências fossem sombreadas por algum tipo de espécie arbórea de pequeno ou grande porte (ornamentais ou frutíferas) e houvesse criação de animais domésticos como: porcos, aves, cães, entre outros (Figuras 30, 31, 32, 33 e 34).

Figura 30. A, B e C) Ponto 11 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito. Residência do Sr. J. B. P. (63 anos) e de M. C. M. P. (62 anos) e um filho acima de 18 anos e dois netos pequenos. Em uma segunda casa reside um filho e uma nora com uma criança. No quintal há presença de várias árvores frutíferas (laranja, manga, limão, mamão, acerola, entre outros) e ornamentais. Possui quatro cães, 50 galinhas, dois porcos no “chiqueiro” e bezerros pequenos circulam pelo quintal. A família tem a prática de jogar resto alimentar para as aves, no quintal.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Figura 31. A, B e C) Ponto 12 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito. Residência de um casal de idosos com dois filhos adultos. Após dois meses de capturas das moscas, os proprietários tiveram que deixar a residência por desavença familiar, porém, a residência era cuidada pelos vizinhos. No quintal há presença de várias árvores ornamentais e frutíferas (laranja, manga, limão, carambola, mamão, acerola, entre outras). Possui três cães, 20 galinhas e dois porcos no “chiqueiro”. A família tem o hábito de jogar resto alimentar para as aves, no quintal.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Figura 32. A, B e C) Ponto 13 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito. Residência do Sr. R. O. D. (84 anos) e de M. G. D. (77 anos). Em uma segunda casa, reside um filho e uma nora com uma criança. No quintal há presença de várias árvores ornamentais e frutíferas (laranja, manga, limão, mamão, acerola, ingá, entre outras). Possui quatro cães, 22 galinhas e três porcos no “chiqueiro”. A família tem o hábito de jogar resto alimentar para as aves, no quintal.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Figura 33. A, B e C) Ponto 14 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito. Residência do Sr. M. G. S. (79 anos) e de M. R. S. (72 anos). Em uma segunda casa reside um filho e uma nora. No quintal há presença de várias árvores ornamentais e frutíferas (laranja, manga, limão, mamão, acerola, banana, entre outras). Possui dois cães, 30 galinhas e dois porcos no “chiqueiro”. O Curral do gado fica próximo da residência e os bezerros circulam pelo quintal. A família tem o hábito de jogar resto alimentar para as aves, no quintal.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Figura 34. A, B e C) Ponto 15 de captura de moscas no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito. Residência do Sr. J. R. S. (54 anos) e de E. L. S. (42 anos) com um filho e nora e uma criança. No quintal há presença de várias árvores ornamentais e frutíferas (manga, mamão, acerola, banana, maracujá, entre outras). Possui dois cães e 32 galinhas. É uma residência que chama atenção pelo cuidado e limpeza. A família tem o hábito de jogar resto alimentar para as aves, no quintal.

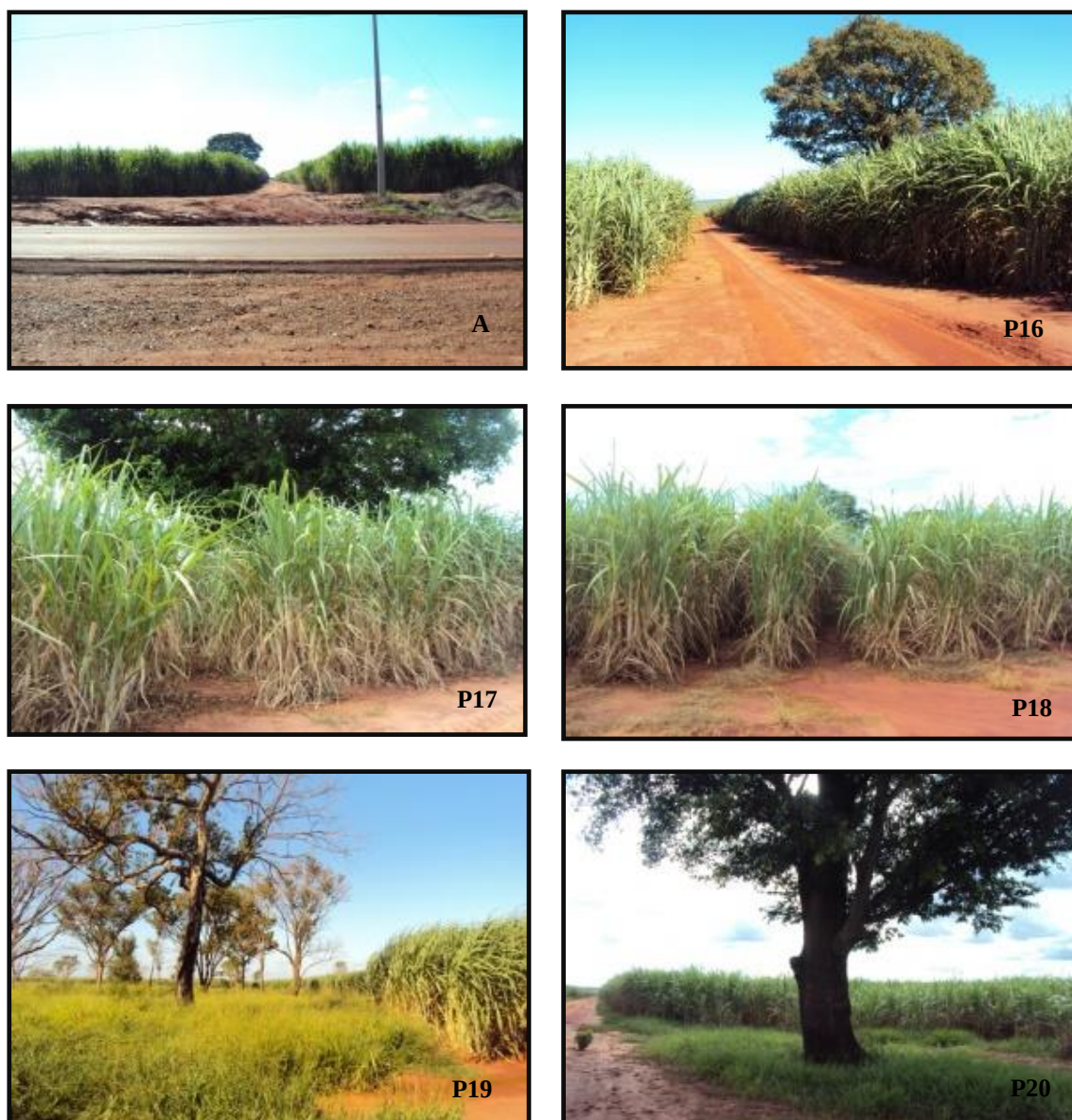


Fonte: Seolin Dias (2014).

- Plantação de cana-de-açúcar

Na área de monocultura da cana-de-açúcar, os pontos foram escolhidos com os seguintes critérios: em um corredor no meio de um canavial, a 200 m das margens da rodovia, instalou-se a primeira armadilha e a quinta a 200 m antes do término do corredor, do lado esquerdo do mesmo; para as três outras o percurso foi dividido em três partes de comprimentos iguais, sendo duas armadilhas do lado esquerdo e uma do lado direito do corredor, no sentido da entrada (Figura 35).

Figura 35. A) Vista da entrada da plantação canavieira, no município de Teodoro de Sampaio –SP: Pontos P16, P17, P18, P19 e P20 de captura de moscas.



Fonte: Seolin Dias (2015).

Cinco estações meteorológicas móveis foram montadas no transecto, uma em cada segmento, para registro de dados meteorológicos (temperatura, umidades, pluviosidade, durante o período das coletas de dípteros).

As moscas capturadas nas armadilhas foram transportadas para o Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde da UNESP/Presidente Prudente – SP para serem identificadas com auxílio de microscópio estereoscópico e utilização de chaves dicotômicas específicas (CARVALHO; RIBEIRO, 2000; CARVALHO; MOURA; RIBEIRO, 2002).

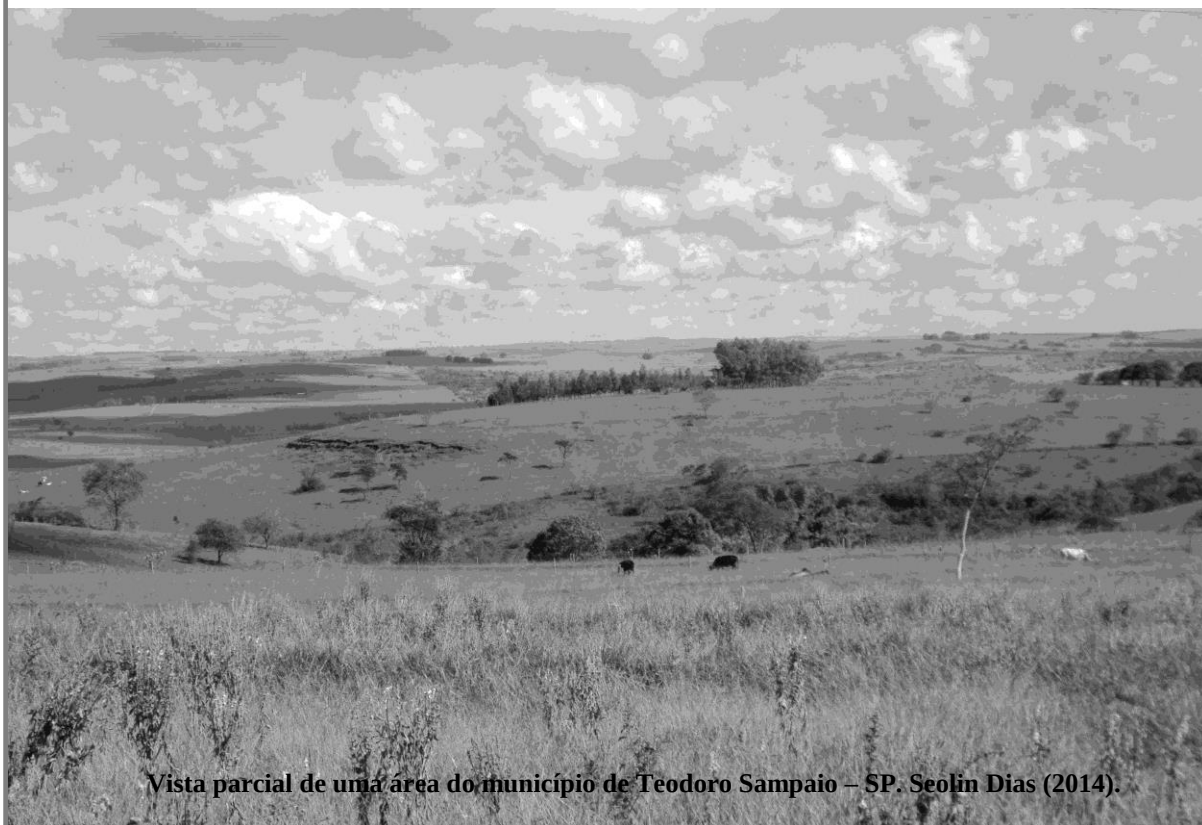
3. 2. 5 Análise dos dados

Foram coletados dados meteorológicos referentes a todos os dias do período de coleta, a partir da estação meteorológica móvel. Os valores médios referentes a precipitação pluviométrica, velocidade e direção dos ventos, temperaturas média, máxima e mínima, e umidade relativa nos dez dias que antecederam as capturas e 10 dias subsequentes à captura, foram obtidos para as análises de correlação. O objetivo deste procedimento foi reduzir erros aleatórios relativos a variações extremas e curtas nas variáveis climáticas. A partir desses dados, os números de moscas capturadas e os dados climáticos foram utilizados para análise de correlação não paramétrica de Spearman. Este coeficiente é adequado para variáveis não paramétricas, ou seja, que não se adequam a distribuição de Gauss, ou quando não se pode precisar qual a distribuição probabilística dos dados. O coeficiente varia entre -1,0 a +1,0. Quanto mais próximo de zero, mais fraca é correlação, quanto mais próximo de -1, mais forte é a correlação inversa e quanto mais próximo +1, mais forte é a correlação direta. Para ser estatisticamente válido, o coeficiente é avaliado quanto a hipótese de ser estatisticamente diferente de zero. Valores de significância $< 0,5$ indicam significância estatística. As análises foram conduzidas no software R, considerando-se 5% de significância (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013).

Com bases nestes resultados estatísticos, foi desenvolvida uma visão de conjunto, tendo em vista a abordagem ecodinâmica, como será detalhado no próximo capítulo.

Capítulo 4

Distribuição espacial de moscas sinantrópicas em Teodoro Sampaio - SP, numa abordagem ecodinâmica



Vista parcial de uma área do município de Teodoro Sampaio – SP. Seolin Dias (2014).

Capítulo 4

Distribuição espacial de moscas sinantrópicas (Diptera: Insecta) em Teodoro Sampaio – SP, numa abordagem ecodinâmica

Se alguém não sabe a história, não sabe nada: é como ser uma folha e não saber que forma parte da árvore.

Michael Crichton

Pessoalmente creio que ao menos há um problema... que interessa a todos os homens que pensam; o problema de compreender o mundo, a nós mesmos e nosso conhecimento, já que este faz parte do mundo.

Karl Popper

4. 1 Paisagem e geossistema: por uma abordagem ecodinâmica

O desenvolvimento da sociedade provoca intervenções humanas em suas relações com a Natureza, modificando ambientes naturais, promovendo desequilíbrios acentuados, sobretudo no tempo contemporâneo, que resultam em problemas ambientais.

Nas últimas décadas tornaram-se nítidas as evidências de que as transformações promovidas pelas atividades humanas nos ambientes naturais trouxeram problemas ambientais em várias escalas, sem precedentes na história da humanidade, segundo Santos (2015). Para o autor, esses problemas não se manifestam uniformemente no território. A sociedade

ao se apropriar do território e dos recursos ambientais, interfere significativamente nos fluxos energéticos e, conseqüentemente, na funcionalidade dos sistemas naturais. Essas intervenções são procedidas sem considerar as fragilidades dos sistemas. Muito ao contrário, ocorrem de forma acelerada promovendo modificações nas paisagens naturais num espaço muito reduzido de tempo (ROSS, 2006 apud SANTOS, 2011, p. 21).

Assim, os temas relativos à degradação ambiental vêm se tornando parte de nosso cotidiano, pois os seres humanos rapidamente modificam o equilíbrio da natureza com a implantação de cidades e estradas, agricultura, técnicas inadequadas de uso e ocupação do solo, retirada da cobertura vegetal, dentre outras atividades. Essas modificações no ambiente natural transformam a “natureza”, que de acordo com Ross (2003, p. 12), não é estática, mas apresenta quase sempre um dinamismo harmonioso em evolução estável e contínua, quando não afetada pelos homens.

Diante dessas transformações provocadas pelas ações antrópicas, diversos autores têm procurado desenvolver metodologias e classificações das condições ambientais, para estabelecer um parâmetro de comparação e estudo do meio ambiente e seus impactos. Assim, “a própria sociedade também se esforça em compreender a integração entre sociedade e a Natureza. Essa preocupação fica espelhada não apenas em termos epistemológicos, mas também no uso de novas tecnologias de apoio” (GUEDES, 2014, p. 10). Reforça Távora (2014) que têm sido promovidos muitos avanços tanto no campo teórico-conceitual, como também no desenvolvimento de metodologias que visam à compreensão de tais problemáticas, assim como à busca por soluções. Neste sentido, Santos (2011) escreve que,

a abordagem de temas relacionados a fragilidades e riscos ambientais deve ser pautada numa perspectiva que envolva os diversos aspectos da relação sociedade e natureza, de modo a compreender a estrutura e o funcionamento do meio físico natural e as intervenções promovidas pelas atividades socioeconômicas. A melhor forma de representar essas relações é por meio das diversas formas de exploração dos recursos ambientais e de uso e apropriação do território (SANTOS, 2011, p. 30).

O autor ainda sugere que o principal esboço teórico-metodológico proposto tem sido alicerçado na abordagem sistêmica, baseado na análise ambiental integrada, que pressupõe o entendimento do complexo jogo de relações entre os sistemas naturais e socioeconômicos.

O termo sistema pode ser definido como “um conjunto de objetos agrupados por alguma interação ou interdependência, de modo que existam relações de causa e efeito nos fenômenos que ocorrem com os elementos desse conjunto” (MONTEIRO, 2002, p. 39). Na visão de Christofolletti (1980) é entendido como sendo um conjunto de elementos e das relações que são estabelecidas entre si e seus atributos. [...] um sistema dinâmico consiste de um conjunto de estados possíveis com uma regra que determina o estado atual em relação aos estados passados (ALLIGOOD; SAUER; YORKE, 1996).

O conjunto das relações entre esses elementos e entre seus estados constitui a estrutura dos sistemas, que se caracterizam pelos intensos fluxos de matérias e energias entre as partes de um todo indissociável (ROSS, 2006 apud SANTOS, 2011), e o resultado desses processos define os componentes que formam um significativo segmento, o “estrato geográfico”¹¹ (ROSS, 2009).

Assim, os fenômenos naturais e suas relações podem ser investigados por meio de uma abordagem sistêmica, que “é o melhor instrumento lógico disponível para estudar as questões ambientais” (TRICART, 1977, p. 19).

A abordagem sistêmica é representada pela forma de compreensão do espaço geográfico como um todo, pois homem e natureza são considerados como partes de um complexo sistema de interação, no qual não se pode compreender os elementos isoladamente (SILVA, 2009). Esse enfoque “serve ao geógrafo como instrumento conceitual que lhe facilita tratar dos conjuntos complexos, como os da organização espacial” (CHRISTOFOLETTI, 1982, p. 19).

Para Carvalho (2011) a análise ambiental integrada e sistêmica constitui uma busca pelo conhecimento sobre a estrutura e funcionamento do meio ambiente em seu conjunto de componentes. Ainda, para o autor,

No âmbito da Geografia, especialmente a Geografia Física, os estudos ambientais têm sido tratados sob o enfoque sistêmico com a interpretação das paisagens de forma integrada, considerando-se essencialmente a estrutura e os processos interativos entre os diversos componentes ambientais (CARVALHO, 2011, p. 27).

Assim, a abordagem agroambiental surge como uma nova forma de se estudar as paisagens enfocando os aspectos ambientais (SILVA, 2012).

¹¹ Grigoryev (1968) define esse quadro como sendo o “Estrato Geográfico da Terra”, ou seja, uma estreita faixa compreendida entre a parte superior da litosfera e a baixa atmosfera, correspondendo ao ambiente que permite a existência do homem como ente biológico e social, bem como os demais elementos bióticos da natureza. Esse “estrato geográfico” assim considerado por ser palco das ações humanas, tem no homem (como ser social), o centro das preocupações relacionadas às alterações que devem ser planejadas antes de ocorrerem na superfície da terra (GRIGORYEV, 1968 apud SANTOS; ROSS, 2012; GRIGORYEV, 1993).

Portanto, os estudos ambientais, na atualidade, devem produzir resultados que possibilitem a análise integrada, numa visão globalizada e diversificada, de um conjunto de elementos da natureza em geral (BRITO; GRANGEIRO, 2016). Dessa forma, “a análise ambiental integrada constitui uma busca pelo conhecimento sobre a estrutura e funcionamento do meio ambiente em seu conjunto de componentes”. Nesse sentido, é imprescindível um estudo a partir da análise das relações estabelecidas entre os processos geoecológicos e sociais, à medida que os efeitos das intervenções das atividades socioeconômicas afetam, sobremaneira, a estrutura e a dinâmica dos sistemas ambientais (SANTOS, 2011).

A análise geoambiental (análise ambiental integrada) parte da concepção geossistêmica, que leva em consideração a forma como se organizam e se inter-relacionam os diversos componentes da paisagem. No estudo integrado dos componentes da paisagem, a análise ambiental integrada preconiza a avaliação da dinâmica dos ambientes naturais e transformados pelas intervenções das atividades antropogênicas (SANTOS, 2011; BRITO; GRANGEIRO, 2016). Assim, para Souza et al. (2009) a análise ambiental integrada dá ênfase ao conhecimento integrado e à delimitação dos espaços territoriais, modificados ou não pelos fatores econômicos e sociais.

Dentre as inúmeras propostas de análise que procuram assimilar as relações da sociedade com a natureza, considerando-se as relações de interdependência entre os componentes socioambientais numa perspectiva de totalidade, nosso estudo firma-se na abordagem ecodinâmica, envolvendo a discussão da ecologia da paisagem.

A Ecologia da paisagem (Geoecologia) é utilizada por Rodriguez e Silva e Cavalcanti (2010) como instrumental teórico-metodológico para tratar da paisagem como categoria de análise, concebendo-a como um sistema total. Para Monteiro (2000), Geoecologia poderia ser considerada como uma possível base teórica para uma visão mais integradora das questões naturais, econômicas, sociais e culturais, avançando em direção à interdisciplinaridade.

Na concepção de Metzger (2001) ecologia da paisagem é

uma nova área de conhecimento dentro da ecologia, marcada pela existência de duas principais abordagens: uma geográfica, que privilegia o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território; e outra ecológica, que enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, e a importância destas relações em termos de conservação biológica (METZGER, 2001, p. 1).

Ainda, para o autor (apud HOBBS, 1994) a ecologia de paisagens é considerada uma área de conhecimento emergente, em busca de arcabouços teóricos e conceituais sólidos. Escreve Polette (1999) que na ecologia da paisagem, o

estudo dos princípios emergentes da paisagem são importantes de serem analisados durante o processo de planejamento e gestão, por exemplo, pois por meio destes, serão possíveis estabelecer programas confiáveis para a administração dos recursos paisagísticos, fundamentais para entender o presente, mitigando, assim, problemas evidenciados bem como traçar estratégias futuras de uma determinada unidade territorial geográfica, tais como uma microbacia ou um sistema insular (POLETTE, 1999, p. 92).

Referindo-se as definições de “ecologia de paisagens”, Metzger (2001) cita que variam em função da abordagem “geográfica” ou “ecológica” e dos autores. Assim, o termo é definido por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2010, p. 19-20) como “uma ciência ambiental, que oferece uma contribuição essencial no conhecimento da base natural do meio ambiente, entendido como o meio global”.

Cabe mencionar que a ecologia de paisagens promove uma mudança de paradigma nos estudos sobre fragmentação e conservação de espécies e ecossistemas, permitindo a integração da heterogeneidade espacial e do conceito de escala na análise ecológica, fazendo com que esses estudos tornem-se ainda mais aplicados para resolução de problemas ambientais (METZGER, 2001).

Segundo Amaral e Ross (2009):

a ação antrópica na natureza afeta a funcionalidade do sistema e induz aos processos degenerativos. Normalmente, busca-se o retorno técnico e econômico imediato, sem prognosticar as consequências passíveis de ocorrer em longo prazo devido a essas intervenções. Com base nesses fatos acredita-se que todo planejamento deva considerar as potencialidades dos recursos naturais, mas, sobretudo, as fragilidades diante das diferentes intervenções antrópicas na natureza (AMARAL; ROSS, 2009, p. 60).

Spörl e Ross (2004) também mencionam que,

qualquer alteração nos diferentes componentes da natureza (relevo, solo, vegetação, clima e recursos hídricos) acarreta o comprometimento da funcionalidade do sistema, quebrando o seu estado de equilíbrio dinâmico. Estas variáveis tratadas de forma integrada possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais (SPÖRL; ROSS, 2004, p. 40).

A análise da fragilidade do ambiente é uma proposta de investigação cujo princípio básico é definir os diferentes níveis de fragilidade dos ambientes, modificados ou não pelas atividades antropogênicas em face ao desenvolvimento das atividades antrópicas (ROSS, 1994 apud SANTOS, 2011).

De acordo com Ross (2006),

os sistemas ambientais, “face às intervenções humanas apresentam maior ou menor em função de suas características genéticas. A princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes naturais mostram-se ou mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram progressivamente a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais” (ROSS, 2006, p. 2).

Desta forma, os estudos relativos às fragilidades dos ambientes são de extrema importância ao Planejamento Ambiental, segundo Spörl e Ross (2004). Para eles, a identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território.

Para Ross (1995) as unidades de fragilidades ambientais são

um importante produto que subsidia o zoneamento ambiental e consequentemente o planejamento estratégico. A identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes permite melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial (ROSS, 1995, p.73).

Dessa forma, a fragilidade dos ambientes naturais deve ser considerada no planejamento ambiental-territorial, pautada de unidades ecodinâmicas de Tricart (1977). Referindo-se a esse autor, Oliveira e Souza (2011) escreve que a teoria ecodinâmica avalia a organização do espaço delimitando áreas para as diferentes alternativas de uso e ocupação, com certo grau de homogeneidade quanto aos aspectos físicos e biológicos, em função da intensidade dos processos atuais.

Sendo assim, o conceito de unidade ecodinâmica é integrado à ideia de ecossistemas, com base no instrumento lógico dos sistemas, em que são enfocadas as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica ambiental e os fluxos de matéria e energia existentes no meio ambiente (SANTOS, 2011).

Ecodinâmica é a metodologia proposta por Tricart (1977) para classificação do ambiente no estudo da dinâmica dos ecótopos¹². Segundo o autor “a dinâmica do meio ambiente dos ecossistemas é tão importante para a conservação e o desenvolvimento dos recursos ecológicos quanto a dinâmica das próprias biocenoses. Ambos os aspectos da dinâmica dos ecossistemas são estreitamente relacionados entre si” (TRICART, 1977, p. 30).

Lima (2013) confirma que a ecodinâmica de Tricart,

baseia-se no estudo dos ecótopos, mas essa procura estabelecer uma relação entre a resistência natural dos ambientes e a intensidade das alterações provocadas pelo homem nos ecossistemas, onde o principal elemento para a delimitação das unidades ecodinâmicas é geralmente, segundo o autor, a morfodinâmica (LIMA, 2013, p. 40).

Na Ecodinâmica, ou estudo da dinâmica dos ecótopos, “Tricart (1977) apresentou um novo modo de ver a natureza e a sociedade por meio de uma abordagem integrada, sobretudo da natureza sob efeito da sociedade” (SUGAI, 2014, p. 22). Tal proposição está atrelada à lógica dos sistemas e aos conceitos de ecologia e ecossistema, conforme definido por Tricart:

uma unidade ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que tem repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses. Geralmente, a morfodinâmica é o elemento determinante [...]. A morfodinâmica depende do clima, da topografia, do material rochoso. Ela permite a integração desses vários parâmetros (TRICART, 1977, p. 32).

¹² A definição dos “ecótopos” permanece imprecisa e a hierarquização dos fatores não é evocada. Nenhuma tipologia sistemática permite lançar claramente o problema da representação cartográfica. Trata-se, em suma, de um método mais ecológico que geográfico (BERTRAND, 2004, p. 143).

Como se pode perceber, para a compreensão da Ecodinâmica há que se ter conhecimento prévio das noções de ambiente, ecossistema e geossistema. Corroborando Oliveira, Oliveira e Fernandes (2010, p. 7) que “antes de abordar sobre a questão ambiental a partir do viés da Geografia Física, é necessária a compreensão da interação entre alguns conceitos básicos”, entre eles os termos “ambiente”, “ecossistema ou geobiocenose” e “geossistema”.

Uma visão global que relacione o homem e o ecossistema é fundamental quando se pretende trabalhar com diagnósticos ambientais. Assim, “entendimentos parciais da realidade podem induzir a decisões erradas ou insatisfatórias para efetuar um planejamento ambiental” (ROSS, 1994).

O termo “ambiente” era discutido principalmente entre os biólogos, nas primeiras décadas do século XX, não se inserindo inicialmente como uma categoria de análise da ciência geográfica (AMORIM, 2012). Em 1918, a obra de Thienemann foi considerada fundamental para a Ecologia pela interpretação das inter-relações entre organismos e seus espaços de vida, constituindo-se na integração da Ecologia às ciências naturais (CAVALCANTI; RODRIGUEZ, 1997). Assim, esse termo foi conceituado de maneira geral e ampla, “como ambiente o espaço onde se desenvolve a vida vegetal e animal (inclusive a do homem), bem com suas transformações, em determinada época e sociedade, fazem com que esse meio ambiente tenha um caráter dinâmico” (CUNHA; GUERRA, 1996, p. 340).

Por sua vez, o termo que inclui organismos em interação com o meio físico é o ecossistema, um “... sistema resultante da integração de todos os fatores vivos e não vivos do ambiente” (TASLEY, 1935 apud BRANCO; ROCHA, 1987, p. 20), ou seja, ecossistema é

qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade) de cada área, interagindo com o meio físico de forma tal que um fluxo de energia definindo claramente uma estrutura trófica, uma diversidade biológica, produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas (ODUM, 2012, p. 10).

Assim, para Moreira (1997) esses autores:

conceituam os elementos componentes do ecossistema: os elementos vivos (organismos) e não vivos (meio físico) em interações; definem a natureza destas três interações - fluxos de energia e informações entre organismos e meio físico; e definem a finalidade dessas interações - a nutrição e a biodiversidade (MOREIRA, 1997, p. 2).

Quando se fala em geobiocenose, o termo foi criado por cientistas da escola russa e equivale ao ecossistema (TROPPMAIR, 2012, p. 125). O autor “ensina que para o geógrafo a geobiocenose é o ecossistema do ecólogo e biólogo, mas numa perspectiva horizontal, onde seu foco é a distribuição e a dinâmica da organização espacial abrangendo os elementos bióticos e abióticos” (TROPPMAIR, 2004, p. 5, apud MONTEIRO, 2013, p.15). Ainda, para Troppmair,

apesar de não ser aceito universalmente, os geógrafos utilizam o termo ecossistema para ressaltar o enfoque geográfico-espacial. Embora contendo o mesmo sentido, cita dois autores para definir geobiocenose ou ecossistema: Stoddart (1974) que o entende como sendo “sistema de interações em funcionamento, composto de um ou mais organismos vivos e seus ambientes reais, tanto físicos, como biológicos” e, Gringle (1977) que entende que é o “conjunto das comunidades vivas de uma região somado a todas as coisas sem vida, que são partes integrantes do ambiente” (TROPPMAIR, 2012, p. 125).

Ainda com referência ao termo “ecossistema” como proposto pelo ecólogo britânico Tansley, em 1935, incluía os organismos e todo o complexo de fatores físicos (meio ambiente), ou seja, centralizava a análise da relação organismo-meio, baseada na concepção da Teoria Geral de Sistemas. Dessa forma, para Rodriguez e Silva (2002),

desenvolveu-se uma atenção privilegiada ao estudo do funcionamento dos sistemas ecológicos, das trocas de energia e matéria entre os componentes naturais e os organismos. Porém, o entorno ambiental, nas primeiras análises dos ecossistemas, se concebia como fatores ou componentes isolados do meio que não se consideravam como totalidades, o que dificultava a representação espacial dos mesmos (RODRIGUEZ; SILVA, 2002, p. 96).

Com esse alicerce conceitual embasado na Teoria Geral dos Sistemas, aprofundou-se a inserção do homem na análise ambiental (FÉ, 2014). Na visão de Tricart (1977), o homem participa dos ecossistemas em que vive, ao passo que ele os modifica e, por sua vez, os ecossistemas reagem determinando ao mesmo algumas adaptações.

A Teoria Geral do Sistema, ou o próprio “pensamento sistêmico”,

elaborado por tantos cientistas ao longo do tempo, abriu caminho não apenas para mais uma “teoria”, mas para uma nova visão de mundo, cujos princípios são os da totalidade, da abrangência das partes, de uma visão holística. Uma visão que concebe a natureza de forma integrada, onde nada pode ser entendido separadamente, onde vários campos de estudos podem ser não unificados, mas complementados (VALE, 2012, p. 101).

Outro conceito que difere de ecossistema, ou seja, do estudo das interações do ambiente a partir dos seres vivos, é o “geossistema” que representa a organização espacial resultante da intervenção dos elementos físicos e biológicos da natureza (clima, topografia, geologia, águas, vegetação, animais e solos). Possui expressão espacial na superfície terrestre, funcionando por meio da interação dos fluxos de matéria e energia entre os seus componentes (CHRISTOFOLETTI, 1999). Assim, “o geossistema corresponde à expressão espacial dos sistemas ambientais físicos na superfície terrestre” (SUGAI, 2014, p. 19). Para o autor,

a natureza organiza-se e alcança um equilíbrio natural ao nível dos ecossistemas e geossistemas, cuja expressão se dá na fisionomia da superfície terrestre, porém, com as atividades socioeconômicas, que geram impactos antropogênicos, há uma modificação dos fluxos de matéria e energia, afetando o equilíbrio natural do ambiente. Daí a necessidade de avaliar a intensidade da ação humana e seus impactos ambientais, de modo a não afetar a fragilidade dos ambientes (CHRISTOFOLETTI, 1999 apud SUGAI, 2014).

Os geossistemas são sistemas naturais, mas o homem atua neles e estabelece uma infindável variedade de fatores de ordem socioeconômica que, na verdade, constitui o verdadeiro motivo, ou, pelo menos, o principal, hoje em dia, que leva o geossistema a apresentar formas diferentes de evolução (VEADO, 1995, p. 11).

Do ponto de vista conceitual, na percepção de Sothava (1977), o “geossistema” é definido como sendo potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo influir fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial.

Perez-Filho (2006) entende que este constitui “um sistema, ou seja, uma organização, temporal e espacial complexa e aberta, formada pela interação entre os componentes ou elementos físicos que, em diferentes formas e intensidade, podem ser modificados ou transformados pelas atividades humanas”. Para Neves et al. (2014) o geossistema representa a organização geográfica resultante da interação e da integração dos elementos abióticos (solo, relevo, clima, topografia, hidrografia), bióticos (flora e fauna), junto às ações antrópicas.

Neste sentido, para Rosolém e Archela (2010),

o Ecossistema e Geossistema são conceitos diferentes na ótica bertrandiana. O primeiro diz respeito ao ambiente vivido de uma espécie animal, em que apareceu e se desenvolveu, relacionando com os demais elementos do seu ambiente, definido seu limite para cada ecossistema. Já o segundo, relaciona elementos distintos, que são diferentes um do outro, de forma heterogênea, formado por paisagens desiguais que representam estágios de sua evolução (ROSOLEM; ARCHELA, 2010, p. 3).

Embora sendo conceitos diferentes na visão de Bertrand, ambos colaboram no estudo integrado das ligações existentes entre os elementos de um ambiente delimitado e da participação antrópica.

O termo “geossistema” surge como um conceito, um modelo teórico da paisagem definido pelo geógrafo soviético Sochava em 1963, e mais tarde utilizado em inglês por Stoddart em 1967 e em alemão por Neef em 1969. Na definição desse conceito, Sochava teve como base a Teoria Geral dos Sistemas, de Bertalanffy (SANTIAGO, 2008, p. 9). A partir de então, o termo vem sendo tratado como terminologia científica e sendo utilizado por todos os especialistas da Ciência da Paisagem, correspondendo “à aplicação do conceito de sistema e à concepção sistêmica de paisagem” (BÓLOS, 1992, p. 36).

Ribeiro (2012, p. 34) reforça que “o conceito de geossistema está estreitamente vinculado ao conceito de paisagem e surgiu a partir da necessidade de operacionalização deste último”. Troppmair (2004, 07), “por exemplo, afirma que a estrutura, as inter-relações e a dinâmica que ocorrem em determinada área formando um Geossistema, dão a feição, a fisionomia daquele espaço, que é a própria paisagem vista como sistema, como unidade real e integrada”.

Referindo aos dois termos, Troppmair e Galina (2006) afirmam que:

o Geossistema é um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem”, ao passo que a “paisagem é um fato concreto, um termo fundamental e de importante significado para a Geografia, pois a paisagem é a fisionomia do próprio Geossistema (TROPPMAIR; GALINA, 2006, p. 81 apud RIBEIRO, 2012, p. 38).

É importante ressaltar que, embora estejam estreita e intrinsecamente relacionados, **paisagem e geossistema não são sinônimos** (RIBEIRO, 2012, p. 37). Conforme Bolós (1981),

podemos definir al geosistema como la combinación de un geoma o subsistema abiótico (litomasa, aeromasa, hidromasa) un bioma o ecosistema (biomasa) entro del que creemos debe de incluirse al hombre y un subsistema socioeconómico, creado por la sociedad humana. Podemos deducir que la definición de paisaje puede ser simplemente: *Una porción de espacio geográfico concreto que se ajusta al modelo geosistema*” (BOLÓS, 1981, p. 51; 57).

Ressalta-se que a paisagem é dinâmica, portanto pode-se dizer que é um sistema vivo e, ainda, possui estrutura, função e sofre mudanças constantemente. Uma unidade da paisagem segundo Campos (2005, p. 33) “é uma área extensa, não linear, relativamente homogênea que difere do seu entorno”. Para Metzger (2001) é em geral definida como

um espaço de terreno com características hidro-geomorfológicas e história de modificação humana semelhantes. De certa forma, a “unidade da paisagem” da abordagem geográfica pode ser considerada como uma “paisagem” dentro da abordagem ecológica, pois ela é composta por um mosaico com diferentes usos e coberturas. (METZGER, 2001, p. 8).

Para Santos (1986),

o traço comum da paisagem é a combinação da natureza com objetos sociais e ser o resultado da acumulação das atividades de muitas gerações. Nesse sentido, cada vez que a sociedade passa por mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam que, por sua vez, mudam o espaço e a paisagem adaptando-os às novas necessidades da sociedade. Essas alterações na paisagem podem ser parciais, deixando algumas “testemunhas” do passado, como também alterá-la totalmente ou em nada (SANTOS, 1986, p. 37).

A paisagem, no que diz respeito a conceito científico, segundo Santiago (2008):

possui várias definições que evoluíram de formas diferentes de acordo com as áreas da ciência nas quais ela é estudada. Em Ecologia da Paisagem, a análise espacial dos processos tem como base a paisagem enquanto conceito da Geografia, porém, de maneira geral, na Geografia a paisagem apresenta ao longo do tempo, e simultaneamente, várias dimensões atreladas às diferentes matrizes epistemológicas (SANTIAGO, 2008, p. 6).

No esboço metodológico de classificação da paisagem, para Bertrand (1972), as unidades da paisagem são divididas em seis níveis superiores e inferiores, em que as três superiores são: zona, domínio e região natural (os elementos climáticos e estruturais são os fatores básicos de estruturação dessas unidades); e as três inferiores: geossistemas, geofácies e geótopo, sendo no geossistema que se processa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os componentes ambientais. Nos níveis inferiores destacam-se os elementos biogeográficos e antrópicos. Ainda, para o autor, os geofácies constituem unidades internas do geossistema, apresentando homogeneidades fisionômicas; e o geótopo, a menor unidade geográfica homogênea.

A unidade ecodinâmica pode ser entendida como uma unidade que se caracteriza pela dinâmica do meio ambiente de um ecossistema (ecótopos), influenciando em maior ou menor grau no conjunto de seres vivos do mesmo (biocenoses) (TRICART, 1977 apud LEAL, 2014 p. 30). Esse conceito “(unidades ecodinâmicas) é integrado ao conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistemas e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria do meio ambiente” (TRICART, 1977, p. 32). Ainda, na visão do autor, essa abordagem sistêmica é voltada ao melhor aproveitamento dos recursos naturais ambientais, de forma que sua exploração não ultrapasse a capacidade de suporte do ambiente.

Neste sentido, Tricart, ao apresentar os pressupostos teórico-metodológicos para a definição da teoria ecodinâmica, afirma que o homem participa efetivamente dos ecossistemas onde vive, modificando-os, permanentemente, para atender seus anseios e necessidades (TRICART, 1997 apud SANTOS, 2011, p. 51). Ainda, para definição das unidades ecodinâmicas, no entanto, Tricart (op. cit),

considerou essencialmente a relação entre os processos morfogenéticos e pedogenéticos. Segundo o autor, mediante aferição do balanço entre a morfogênese e a pedogênese, é possível qualificar a ecodinâmica das paisagens, definindo a maior ou maior estabilidade dos ambientes em decorrência da intensidade dos processos atuais. Quando a relação for predominantemente favorável à pedogênese, maior estabilidade será conferida ao ambiente, o que lhe assegurará estado mais avançado de estabilidade (SANTOS, 2011, p. 52).

Com base nesses princípios, ou seja, por meio da classificação ecodinâmica e sua aplicação no estudo da paisagem, as unidades ecodinâmicas foram classificadas por Tricart (1977, p. 35) em três grandes estágios para os meios morfodinâmicos em função dos processos atuais: “meios estáveis”, “meios *intergrades*” e “meios fortemente instáveis”.

Ressalta-se que essa classificação tem a ótica dinâmica como ponto de partida da avaliação, ou seja, para estudar a organização do espaço é necessário (SUGAI, 2014, p. 25) “determinar como uma ação se insere na dinâmica natural, para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece” (TRICART, 1977, p. 35).

Por sua vez, cada meio morfodinâmico corresponde a uma unidade ecodinâmica, composta por três categorias denominadas de unidades estáveis, unidades de transição (*intergrades*) e unidades fortemente instáveis. Suas principais características de acordo com Lima (2004), Massa e Ross (2012), Ferreira (2010) e Oliveira e Souza (2011) citando Tricart (1977, p. 36) são:

- Meios estáveis, são ambientes marcados pelo domínio da pedogênese sobre a morfogênese; o modelo evolui de modo constante e lento, contribuindo para a permanência no tempo de combinações de fatores e a cobertura vegetal é capaz de atenuar os processos erosivos ocasionado numa dissecação moderada (obs: condição de clímax).

Destaca-se que nos meios estáveis, a pedogênese é o processo predominante, decorrente de uma proteção da cobertura vegetal (fitoestasia). Nessa situação, “o modelado evolui lentamente, muitas vezes de forma insidiosa, dificilmente perceptível. Os processos mecânicos atuam pouco e sempre de modo lento”.

- Meios *intergrades*, correspondem a áreas de transição entre os meios estáveis e instáveis, onde há um relativo equilíbrio entre os processos pedogenéticos e morfogenéticos.

A utilização do termo *intergrades* para caracterizar tais situações destaca a necessidade da aplicação de ações no sentido de se evitar a irreversibilidade no que se refere ao surgimento de um meio definitivamente instável (TRICART, 1977, p. 47 apud FERREIRA, 2010). Tais meios, para Tricart, são caracterizados pela interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre o mesmo espaço.

- Meios fortemente instáveis, são ambientes onde há uma predominância da morfogênese sobre a pedogênese, determinando o sistema natural ao qual outros elementos estão subordinados.

Cabe mencionar que tal situação pode se originar a partir de fenômenos puramente naturais como no caso de tectonismo, ou pela ação humana, especialmente por meio da substituição da cobertura vegetal. A passagem de um contexto de estabilidade (predomínio da pedogênese) para um contexto de instabilidade (predomínio da morfogênese) é normalmente marcada por uma transição gradual em que há [...] “interferência permanente da pedogênese e da morfogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço” (TRICART, 1977, p. 51 apud FERREIRA, 2010).

Menciona-se aqui que Oliveira, Leite e Barreto (2007), utilizando a classificação ecodinâmica, enquadraram adaptações com as seguintes categorias ambientais: ambientes estáveis, ambientes de transição, ambientes instáveis e ambientes fortemente instáveis. Santos (2011) em sua tese de doutorado intitulada “Fragilidade e riscos socioambientais em Fortaleza – CE”, sob a orientação do professor Jurandir Ross, o fez da mesma forma.

Embora em suas considerações teóricas Tricart não menciona a Teoria do Equilíbrio Dinâmico, destaca-se “o fato de que, com a ecodinâmica, Tricart foi um dos autores que conseguiu aproximar os preceitos estabelecidos na Teoria do Equilíbrio Dinâmico de uma aplicação” (FIERZ, 2008).

Esclarece Santos (2011) que:

as investigações que utilizam de uma abordagem ancorada na ecodinâmica, como é o caso da fragilidade ambiental, devem ter como objetivo precípuo a hierarquização dos ambientes, considerando sua dinâmica, para que as intervenções das sociedades sejam bem realizadas, ou seja, de forma que possa perceber, de um lado, as potencialidades dos recursos ambientais, e, de outra parte, as limitações em razão dos riscos possíveis e da degradação ambiental (SANTOS, 2011, p. 54).

Segundo o autor ainda, o estabelecimento de apenas três meios ecodinâmicos reduz em muito as possibilidades de utilização dessa teoria, pois por mais que o ambiente esteja em estágio de estabilidade, ele tende à instabilidade, principalmente se consideradas as transformações das sociedades humanas.

Visando a uma maior aplicabilidade para subsidiar o planejamento ambiental, Ross (1990 e 1994) aperfeiçoou os conceitos (MASSA; ROSS, 2012) de meios estáveis, meios *intergrades* e meios fortemente instáveis; ou, então, ampliou o conceito de “unidades ecodinâmicas”. Para os autores, referindo a Ross:

as Unidades ecodinâmicas estáveis são aquelas que “estão em equilíbrio dinâmico e foram poupadas da ação humana, encontrando-se, portanto, em seu estado natural”. As Unidades ecodinâmicas instáveis são “aquelas cujas intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais através dos desmatamentos e prática de atividades econômicas diversas”. Estabeleceu ainda, subcategorias para as Unidades ecodinâmicas instáveis ou de Instabilidade emergente, que vão desde muito fraca a muito forte. As mesmas subcategorias aplicam-se para as Unidades ecodinâmicas estáveis, em função de estas apresentarem instabilidade potencial previsível em termos qualitativos. Esta divisão justifica-se pelas possíveis inserções humanas nas unidades em equilíbrio dinâmico (MASSA, ROSS, 2012, p. 60).

A fragilidade ambiental, segundo Ross (2009) citado por Batista e Silva (2013):

é a perda do estado “clímax” em que os processos mecânicos atuam em equilíbrio dinâmico, predominando a pedogênese em detrimento da morfogênese; ou melhor, com essa fragilidade a perda do potencial ambiental repercute no desenvolvimento social da área. Ainda, conforme o autor, a fragilidade diz respeito à quebra do potencial ecológico de um geossistema diretamente relacionado com as condições do meio físico natural, principalmente com a cobertura vegetal, e revela o potencial de degradação provocada pelas atividades antrópicas (BATISTA; SILVA, 2013, p. 69).

Sendo assim, Ross (1994) definiu o grau de fragilidade em duas variáveis: fragilidade ambiental potencial, definida pelos elementos físicos da paisagem (clima, geologia geomorfologia, pedologia), e fragilidade ambiental emergente, definida pelos elementos físicos somados ao uso e à ocupação do solo.

Na visão de Ross, as unidades de “fragilidade potencial”, estão associadas aos

ambientes estáveis que se encontram em condições de equilíbrio dinâmico, portanto, que foram menos afetados, em sua estrutura e funcionamento, pelas atividades humanas. Embora apresentem condições de ambientes estáveis, possuem instabilidade potencial qualitativamente previsível face às suas características naturais e ao desenvolvimento das atividades humanas (ROSS, 1994, p. 66 apud SANTOS, 2015).

As unidades de “fragilidade emergente”, ao mesmo tempo,

estão associadas aos ambientes fortemente instáveis, onde não se configuram as condições de equilíbrio dinâmico. Ainda que possam ser naturalmente frágeis, independentemente da ação humana, as unidades de fragilidade emergente mais comumente identificadas são aquelas cujas intervenções antropogênicas modificaram intensamente o ambiente (ROSS, 1994, p. 66 apud SANTOS, 2015).

Dessa forma, para se classificar as unidades ecodinâmicas, integra-se dados, conforme Quadro 3, sobre o uso da terra (componente antrópico) e do relevo, solos e clima (componentes ambientais). Esses serão fatores determinantes dos graus de fragilidade ambiental (AMARAL; ROSS, 2009) (Quadro 3).

Quadro 3. Fatores e elementos de análise para determinação da fragilidade ambiental

Unidades Ecodinâmicas	
Fatores de análise para fragilidade ambiental	Elementos
Uso da terra/Cobertura vegetal	Instabilidade Ambiental Emergente
Relevo	Tipos de cobertura vegetal Práticas conservacionistas
Solos	Textura (análise granulométrica) Profundidade/ espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais. Permeabilidade/Compactação
Clima	Distribuição anual e intensidade da pluviometria

Organização: Seolin Dias (2016) baseado em Amaral e Ross (2009).

A partir da seleção dos componentes ambientais e antrópicos de Ross (1994), para Amaral e Ross (2009), as unidades de fragilidade potencial (estáveis) e as de fragilidade emergente (instáveis) foram organizadas em cinco (5) graus de fragilidade que variam de fraca (1) a muito forte (5), passando por “muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto”. Ressaltam os autores que “a composição final do grau de fragilidade é a associação dos quatro fatores analisados, em que o fator uso da terra/cobertura vegetal é a urbanização, portanto, denominados de ambientes antropizados”.

O Quadro 4 apresenta a hierarquia/graus das unidades de fragilidade ambiental potencial, centrando-se nas características naturais sem a presença do homem, e a emergente considera a ação humana na paisagem. “A composição final do grau de fragilidade é a associação dos fatores analisados para determinar a classificação das unidades ecodinâmicas, cuja análise integrada dá origem à carta-síntese ou Carta das Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial e Emergente” (SUGAI, 2014, p. 31).

Quadro 4. Classificação das unidades de fragilidade dos ambientes naturais e antropizados.

Unidades Ecodinâmicas	
Estáveis	Instáveis
Instabilidade Ambiental Potencial	Instabilidade Ambiental Emergente
Muito baixa = 1	Muito baixa = 1
Baixa = 2	Baixa = 2
Média/Intermediária = 3	Média/Intermediária = 3
Forte/Alta = 4	Forte/Alta = 4
Muito forte/Muita alta = 5	Muito forte/Muita alta = 5

Organização: Seolin Dias (2016) baseado em Ross (1994) e Amaral e Ross (2009).

Como visto, resumidamente, Ross e seus colaboradores definem que a concepção de fragilidade ambiental é, antes de tudo, uma questão sociocultural, portanto, tendo a sociedade no centro das suas preocupações, conforme Ross et al. (2008) citado por Sugai (2014, p. 31) e Santos e Ross (2012, p. 7). Assim, a utilização dos conceitos de Tricart (1977) despertou em Ross (1990,1994), a percepção de diferentes níveis de fragilidade dos sistemas ambientais e as características naturais de um lado; e de outro, o potencial de uso socioeconômico dos recursos naturais.

Evidencia-se assim, que a maior ou menor fragilidade ambiental não depende de um único fator, mas de um conjunto de fatores determinantes da capacidade de resiliência do ambiente, ou a vulnerabilidade que esse sistema apresenta às intervenções humanas. Portanto, a análise da fragilidade ambiental exige avaliação integrada dos conhecimentos setorializados pelas diversas disciplinas científicas (SANTOS, 2006; SANTOS; ROSS, 2012).

Deve-se considerar que nas sociedades está o ponto central da questão ambiental e a classificação da fragilidade ambiental de Ross (1994) não foi originalmente formulada para aplicação em ambientes urbanizados.

Nesse sentido, Santos e Ross (2012) propõem adaptações de modo que a metodologia de classificação seja utilizada em áreas que já passaram por processo de urbanização ou que sofrem com as pressões advindas das transformações urbanas.

Retornando aos elementos de fragilidade, o uso e ocupação da terra e a cobertura vegetal relacionam-se com a fragilidade ambiental da paisagem, pela capacidade de proteção da vegetação e pelos processos morfogenéticos e pedogenéticos. Nas áreas onde predomina vegetação densa, a fragilidade ambiental diminui, prevalecendo a pedogênese e nas áreas de vegetação parcialmente ou totalmente suprimida, a fragilidade aumenta, predominando a morfogênese.

Como visto, o método de estudos proposto por Ross (1994) em “Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados”, foi desenvolvido com base nas concepções de “ecodinâmica” e “ecossistema”, definidas em trabalhos anteriores de Tricart (1977). Essa metodologia, segundo Kawakubo et al. (2005):

fundamenta-se no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre suas componentes físicas e bióticas. Os procedimentos operacionais para a sua construção exigem num primeiro instante os estudos básicos do relevo, solo, geologia, clima, uso da terra e cobertura vegetal, etc.. Posteriormente, essas informações são analisadas de forma integrada gerando um produto síntese que expressa os diferentes graus de fragilidade que o ambiente possui em função de suas características genéticas (KAWAKUBO et al., 2005, p. 3).

No Brasil, segundo Menon Junior e Saidan (2015),

com a crescente urbanização, a retirada descontrolada de cobertura vegetal em função da agricultura e pecuária, extração de recursos minerais, dentre outros processos, possibilitaram um aumento considerável no quadro de degradação nas áreas urbanas e rurais de todo o País. Para os autores, a região sudeste, devido ao seu histórico de uso e ocupação do território brasileiro, sofreu diversas transformações em seu equilíbrio, dando aporte a inúmeras cidades que impactaram, através de suas diversas atividades (atividades relacionadas às indústrias, agricultura extensiva e pecuária, por exemplo), os meios naturais, possibilitando um agravamento no quadro de fragilidade ambiental (MENON JUNIOR; SAIDAN, 2015, p. 2).

Em estudo de caso realizado em Teodoro Sampaio-SP, no Pontal do Paranapanema, para avaliar a área de trabalho (AMARAL; ROSS, 2009) foi utilizada a proposta metodológica de Ross (1994), com base no conceito de “Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial” e de “Instabilidade Emergente”, classificadas em graus de fragilidade (Quadro 5).

Quadro 5. Relação entre os conceitos relacionados aos ambientes naturais e antropizados definidos por Ross (1994) e Tricart (1977).

Autores	Proposta metodológica	Conceituação	
		Ambientes naturais	Ambientes antropizados
Tricart (1977)	Ecodinâmica	Unidades Estáveis	Unidades Instáveis
Ross (1994)	Fragilidade ambiental	Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial	Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente

Organização: Seolin Dias (2016) baseado Amaral (2008 apud ROSS, 2009).

Como visto, ambas as metodologias têm como objetivo proceder a análises integradas dos dados, resultados de combinações e dinâmicas de elementos físicos, biológicos e antrópicos que fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, sempre em evolução (BERTRAND, 1971 apud AMARAL; ROSS, 2009).

Dessa forma, os problemas ambientais constituem-se um fato. Analisá-los para fins de minimizá-los é tarefa de várias ciências, porém a geografia destaca-se nessa missão, sobretudo, porque cabe a esta o estudo da relação entre o homem e seu meio, entre a sociedade e a natureza (SOARES; AQUINO; 2015).

4. 2 Estudos ambientais de moscas sinantrópicas e ecodinâmica

De acordo com Ross (1994), a proposição metodológica deve representar a base de qualquer estudo. Santos (2011) também explica que os procedimentos técnico-operacionais são parte fundamental para o desenvolvimento de uma pesquisa, na medida em que são delimitados pela opção metodológica adotada como meio de atingir os seus objetivos delineados.

A partir dessa colocação, este estudo baseou-se nas teorias e metodologias citadas, procurando de uma maneira mais adequada adaptar os elementos físicos e de uso e ocupação que fazem parte da paisagem do Pontal do Paranapanema – SP, principalmente com o uso da proposta metodológica de Ross (1994), para verificar a relação entre ambientes antropizados e as moscas sinantrópicas nesse município (centro urbano, Área Florestal, Assentamento rural e plantação de cana-de-açúcar). Assim, para discussão dos resultados empregou-se os conceitos de Ross (1994), baseado em Tricart (1977): Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial (Estáveis = Área Florestal) e Unidades Ecodinâmicas Instabilidade Emergente (Instáveis = centro urbano, assentamento rural e plantação canavieira), classificadas em graus de fragilidade.

Como visto, as áreas de coleta de dados do presente estudo podem ser relacionadas à ecodinâmica da paisagem. Para isto, são expostos os resultados da pesquisa empírica com o estudo realizado por Amaral e Ross (2009), no município de Teodoro Sampaio – SP (Quadro 6).

Quadro 6. Graus de proteção do solo nas áreas de estudo de acordo com o uso da terra.

Ambientes de análise para determinação da fragilidade ambiental		
Tipos de uso da terra/cobertura vegetal (ocorrência na área de estudo)		
Graus de proteção	Instabilidade Ambiental Potencial	Instabilidade Ambiental Emergente
1 = Muito baixa		
2 = Baixa	Áreas de reserva de floresta natural	
3 = Média/Intermediária		
4 = Forte/Alta		
5 = Muito forte/Muita alta		Áreas desmatadas, Pastagem, Solo exposto por arado/gradeação. Solo exposto ao longo de caminhos e estradas, pavimentação asfáltica.

Organização: Seolin Dias (2016) baseado Amaral e Ross (2009).

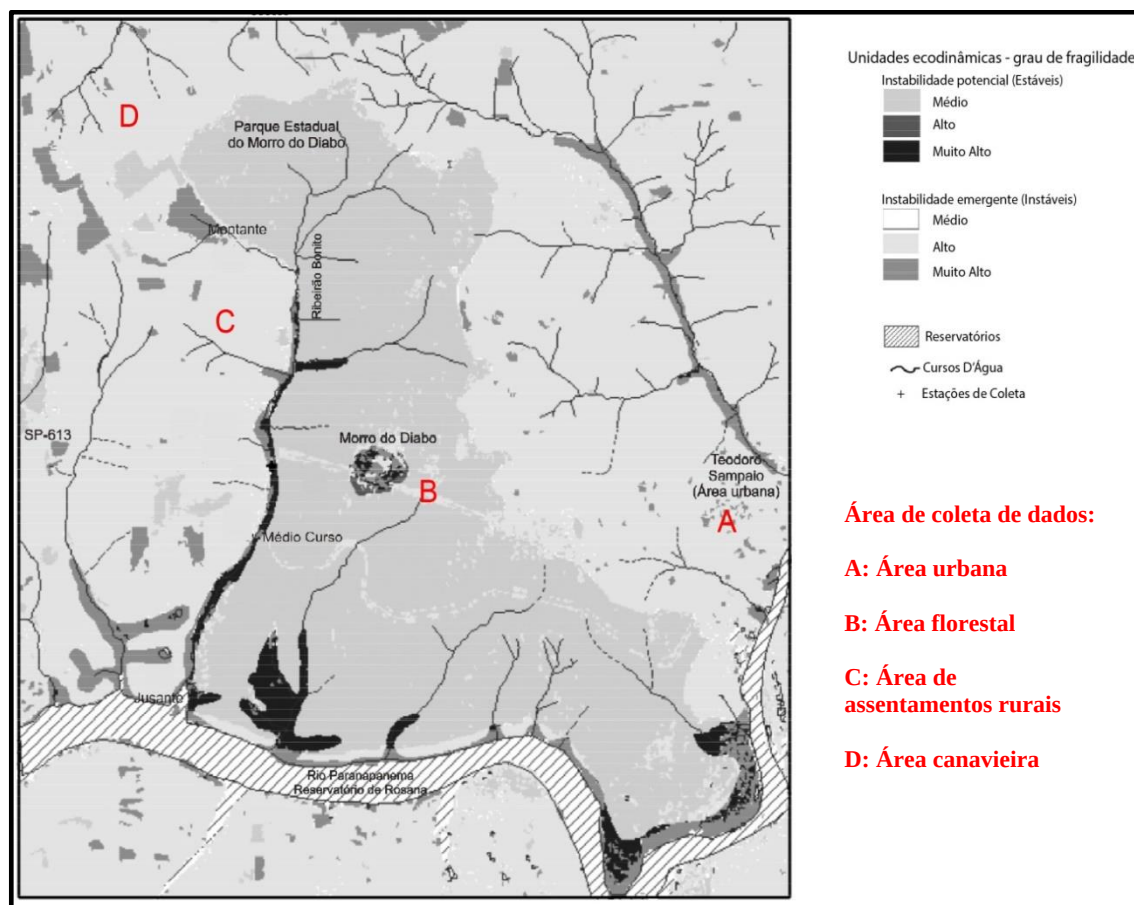
O Quadro 7 demonstra a Unidade Ecodinâmica de Instabilidade Potencial (Estável: Área Florestal = **B**) e as Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente (Instáveis: centro urbano = **A**, assentamento rural = **C** e plantação canavieira = **D**), do presente estudo, classificadas em graus de fragilidade (Mapa 7).

Quadro 7. Relação entre os conceitos relacionados aos ambientes naturais e antropizados, da área de estudo, definidos por Ross (1994).

Ambientes de análise para determinação da fragilidade ambiental		
Tipos de uso da terra/cobertura vegetal (ocorrência na área de estudo)		
Identificação	Instabilidade Ambiental Potencial	Instabilidade Ambiental Emergente
B	Áreas de reserva de floresta natural	
A, C e D		Área urbana, assentamento rural e área canavieira

Organização: Seolin Dias (2016) baseado em Amaral e Ross (2009).

Mapa 7: Localização da área de estudo, demonstrando as Unidades ambientais de instabilidade potencial (B) e emergentes (A, C e D), na imagem de Satélite Landsat de 2013.



Organização: Guimarães (2016) baseado em Amaral e Ross (2009).

Assim, na análise para determinar a fragilidade ambiental da área de estudo, como base no estudo de Amaral e Ross (2009), têm-se o seguinte posicionamento:

1. A Instabilidade Ambiental Potencial (Unidade Estável) é medida nas Área de Floresta Natural (**B**), classificando-se em:

- **Grau de Fragilidade Médio:** nas áreas de vertentes praticamente em toda a extensão da Área florestal, exceto no Morro do Diabo, planícies fluviais e áreas antropizadas. Com o intuito de desenvolvimento da região, em trecho de 14 quilômetros, o Parque Estadual foi cortado pela rodovia Arlindo Bettio (SP 613). Assim sendo, não foram expostas armadilhas para captura de moscas em seu interior, mas na borda da mata, às margens da rodovia que corta essa Unidade de Conservação. Entende-se que o grupo **B** de cinco (5) armadilhadas (área florestal) possa estar incluído nesta classificação;

- **Grau de Fragilidade Alto:** nas áreas de vertentes côncavas e convexas, com declividades baixas e médias, restritamente no Morro do Diabo. Nessas áreas não foram instaladas armadilhas para o experimento.

- **Grau de Fragilidade Muito Alto:** inclui planícies fluviais, áreas inundáveis que nas cheias levam sedimentos carreados para o Reservatório de Rosana, provocando assoreamento. Também aqui não foram instaladas armadilhas para captura das moscas sinantrópicas.

2. A Instabilidade Ambiental Emergente (Unidades Instáveis) é medida nas áreas desmatadas, pastagens, estradas, pavimentação asfáltica, etc. (áreas com interferência da ação antrópica), classificando-se em:

- **Grau de Fragilidade Médio:** nas vertentes côncavas e convexas, topos e patamares planos, com declividades baixas e médias, onde a vegetação predominante é a capoeira ou vegetação de mata em regeneração, ocorrendo ao longo dos corpos d'água ou como nas bordas da Unidade de Conservação. Nesses locais não foram instaladas armadilhas para captura dos insetos.

- **Grau de Fragilidade Alto:** nas áreas de vertentes côncavas e convexas, topos e patamares planos, com declividades baixas e médias, onde a cobertura vegetal pode ser de capoeira, pastagem ou agricultura, ocorrendo nos assentamentos e fazendas. Nesse ambiente foram instaladas as cinco (5) armadilhas definidas no estudo como **grupo C** (área de assentamentos rurais).

- **Grau de Fragilidade Muito Alto:** nas áreas também cobertas por capoeira, pastagem, agricultura ou solo exposto, incluindo as planícies fluviais inundáveis e também as áreas com solo raso e más condições de permeabilidade, como as áreas destinadas ao plantio da cana-de-açúcar em seu período de queima. Nessa área foram instaladas as cinco (5) armadilhas pertencentes ao **grupo D** (plantação de cana-de-açúcar). Considerando-se a classificação no tocante à falta de permeabilidade do solo ou solo exposto, entende-se assim envolvida a instalação das armadilhas pertencentes ao **grupo A** (centro urbano). Segundo Viana e Amorim (2008), a área central de Teodoro Sampaio – SP, quanto ao tipo de uso do solo, contém poucas árvores, sendo a área densamente construída para moradia, comércio e serviços. Também os bairros da cidade, próximos ao centro, são

densamente construídos, mas com maior quantidade de vegetação arbórea nas calçadas e fundo de quintais. Na periferia, apresentam-se lotes sem construções e ruas sem pavimentação, além de poucas casas comerciais.

O clima do município de Teodoro Sampaio - SP é predominantemente tropical continental, pela participação dos sistemas atmosféricos do Centro-Oeste. Na classificação de Köppen, define-se como Cwa – Mesotérmico, ou seja, clima seco, verão quente e úmido e macrotérmico subtropical. No verão, caracterizado por chuvas intensas e frequentes; e, no inverno, período seco bem definido. Na região, as temperaturas oscilam entre 13°C (maio a agosto) e 32°C (janeiro a março), sendo as temperaturas médias anuais de 21°C. A precipitação pluviométrica apresenta valores entre 1.100 mm e 1.300 mm anuais (SMA/SP, 2016).

Esclarece Amorim (2010) que a área de estudo,

o município de Teodoro Sampaio, localiza-se em uma área onde há a alternância dos sistemas tropicais e polares; como consequência, a precipitação nessa área origina-se predominantemente pela penetração da Frente Polar Atlântica, sendo poucos os episódios resultantes de processos convectivos. As ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) que resultam de um corredor de umidade da massa equatorial continental (noroeste/sudeste) intensificam os sistemas frontais sendo também responsáveis pela presença de chuvas principalmente no verão, especialmente no sul do Mato Grosso do Sul e no oeste paulista. As temperaturas são elevadas na maior parte do ano e as chuvas concentram-se na primavera e no verão. No outono e especialmente no inverno há significativa diminuição da precipitação e quedas nas temperaturas decorrentes do avanço de polares intensas (AMORIM, 2010, p. 77).

Destaca-se “que as informações climatológicas, especialmente aquelas relacionadas às precipitações, também constituem um fator de grande relevância para a análise da fragilidade ambiental, à medida que estas exercem ação direta na dinâmica do sistema ambiental” (AMARAL; ROSS, 2009, p. 65). Para eles, a distribuição das precipitações regula o regime hídrico e exerce influência direta na evolução das formas do relevo por meio do intemperismo e erosão, principalmente pluvial e fluvial.

Ainda, segundo Batista (2011, p. 69), o clima é um dos fatores mais importantes na formação da paisagem porque atua de forma contundente nos processos pedológicos, geomorfológicos, geológicos, hidrográficos, florístico e faunístico. Nas regiões semiáridas, o clima tem sido um ‘fator determinante’ na formação da paisagem (Quadro 8).

Quadro 8: Níveis da precipitação pluviométrica, no município de Teodoro Sampaio - SP, conforme Amaral e Ross (2009).

Comportamento pluviométrico da área de estudo	
Grau de fragilidade	Características pluviométricas (Ocorrências na área de estudo)
Muito baixo = 1	Sem ocorrências
Baixo = 2	Sem ocorrências
Médio = 3	Situação pluviométrica com distribuição anual desigual, com períodos secos entre 2 (dois) e 3 (três) meses no inverno, e no verão com maiores intensidades de dezembro a março. Média anual em torno de 1500 mm/a.
Alto = 4	Sem ocorrências
Muito alto = 5	Sem ocorrências

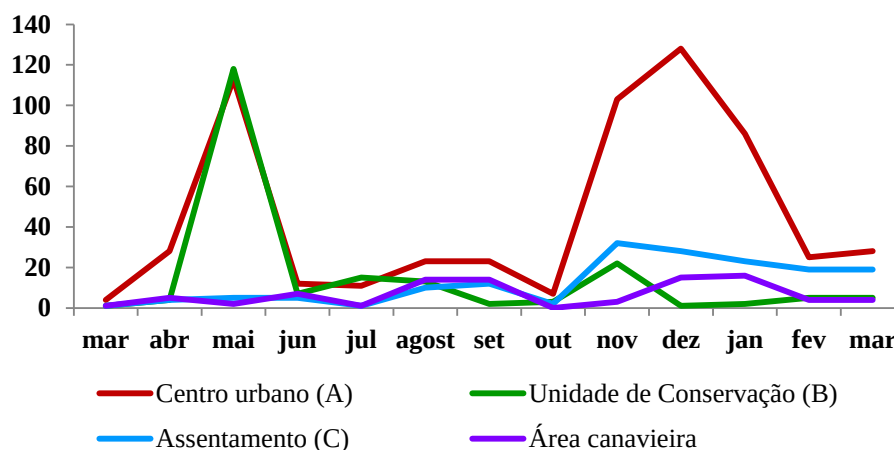
Organização: Seolin Dias (2016).

Em relação à captura das moscas sinantrópicas, pelo fato de alguns membros das famílias de moscas Calliphoridae (moscas varejeiras) e Muscidae (moscas domésticas) se adaptarem de modo transitório ou permanente ao novo ambiente alterado pela ação antrópica, portanto, desenvolvendo seu ciclo de vida em ambiente antropizado, optou-se pelo estudo dessas duas famílias.

Algumas espécies de Calliphoridae e de Muscidae são de considerável importância médico-sanitária, pois se desenvolvem e se alimentam em diversos tipos de matéria orgânica em decomposição (lixo, saídas de esgoto, aterros sanitários, carcaças de animais, entre outros), o que as tornam potenciais vetores de enteropatógenos, devido à estreita associação com os humanos.

Assim sendo, ao todo capturou-se 1.125 moscas sinantrópicas, 85,7% (964) da família Calliphoridae e 14,3% (161) da família Muscidae. Na cidade de Área urbana (**A**) ocorreu a maior captura de califorídeos 56,2% (542), seguido da Área florestal (**B**) 22,1% (213), da Área de assentamentos rurais (**C**) 14,5% (139) e da Área canavieira (**D**) 7,2% (70), respectivamente. Os muscídeos 34,2% (55) foram mais abundantes na Área urbana (**A**), seguido na Área florestal (**B**) 32,9% (53), Assentamento rurais (**C**) 28,8% (46) e área canavieira (**D**) 4,1% (07) (Gráficos 2 e 3).

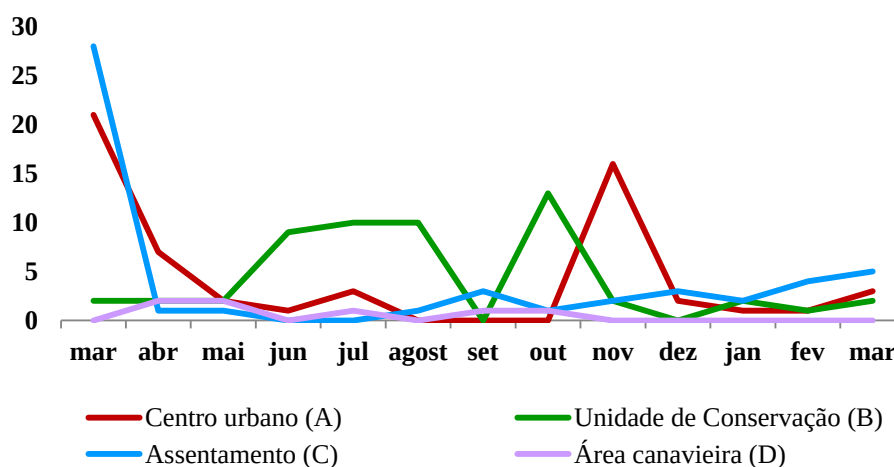
Gráfico 2. Número de moscas da família Calliphoridae capturadas em quatro ambientes (Área urbana, Área Florestal, Área de assentamentos rurais e área canavieira), de março de 2012 a março de 2013, no município de Teodoro de Sampaio, São Paulo.



Organização: Seolin Dias (2015).

Conforme Gráfico 3, no centro urbano, os califorídeos foram capturados em todas as épocas do ano, com picos acentuados nos meses de outono (março, abril e maio) e no verão (dezembro, janeiro e fevereiro). Na Área florestal, houve pico acentuado no outono, com baixa intensidade nos demais períodos. No assentamento rural, a maior elevação deu-se na primavera, com ligeira queda no verão de 2013. Na área canavieira, notou-se pouca captura de moscas ao longo do período.

Gráfico 3. Número de moscas da família Muscidae capturadas em quatro ambientes (Área urbana, Área Florestal, Área de assentamentos rurais e Área canavieira), de março de 2012 a março de 2013, no município de Teodoro de Sampaio, São Paulo.

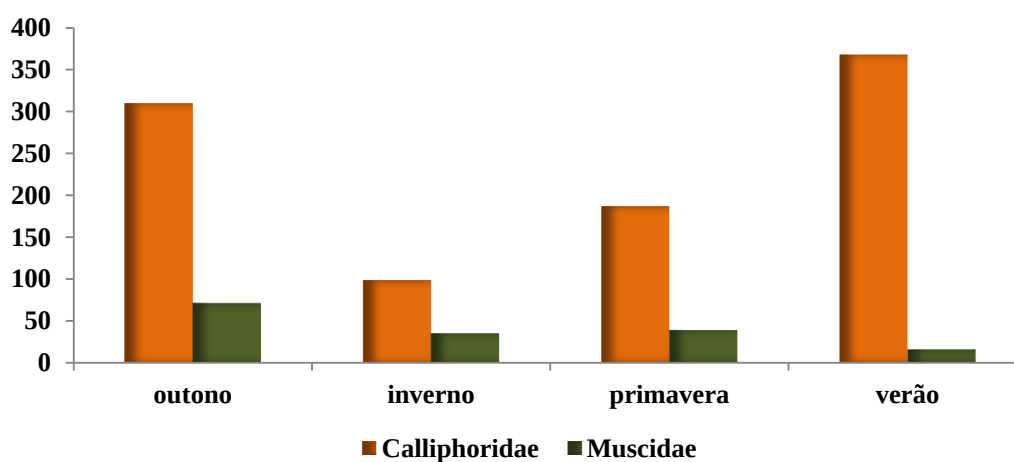


Organização: Seolin Dias (2015).

Com base no Gráfico 4, no centro urbano, houve acentuado declínio de muscídeos capturados da primavera para o verão de 2013, e pico na primavera de 2012; na Área Florestal notaram-se picos no inverno (junho, julho e agosto) e na primavera (setembro, outubro e novembro), sem maiores contagens nas demais estações climáticas. No Assentamento rural houve redução de muscídeos da primavera para o verão de 2012, elevando-se um pouco no verão de 2013; e na Área canavieira, a frequência das moscas mostrou-se reduzida ao longo de todo o período.

A maior prevalência de Calliphoridae se concentrou no verão 38,1% (368), seguido do outono 30,7% (296), primavera 19,2% (185) e no inverno 11,9% (115). A família Muscidae teve pico no outono 44,7% (72), seguido da primavera 24,8% (40), do inverno 23,0% (37) e do verão (12) 7,5% (Gráfico 4).

Gráfico 4. Número de moscas capturadas, por estação, em quatro ambientes (Área urbana, Área Florestal, Área de assentamentos rurais e Área canavieira), de março de 2012 a março de 2013, no município de Teodoro Sampaio - SP.



Organização: Seolin Dias (2015).

Tabela 1. Coeficientes de correlação não paramétrica de Spearman (r) e valores de significância estatística (p) calculados para avaliar relação entre quantidade de califorídeos capturados por armadilha e fatores climáticos.

Fator climático	Ambiente							
	Urbano (A)		Florestal (B)		Campesino (C)		Canavial (D)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Precipitação	0,302	0,019*	-0,068	0,607	0,280	0,030*	0,402	0,001*
Velocidade do vento	0,039	0,766	0,044	0,741	-0,187	0,152	-0,143	0,277
Direção dos ventos	-0,241	0,064	-0,143	0,277	-0,119	0,363	-0,195	0,136
Temperatura média	-0,043	0,746	-0,286	0,027*	-0,032	0,811	-0,235	0,071
Temperatura máxima	-0,043	0,746	-0,286	0,027*	-0,032	0,811	-0,235	0,071
Temperatura mínima	-0,043	0,746	-0,286	0,027*	-0,032	0,811	-0,235	0,071
Umidade relativa	0,306	0,017*	0,078	0,555	0,145	0,270	0,267	0,039*

* $p < 0,05$

Tabela 2. Coeficientes de correlação não paramétrica de Spearman (r) e valores de significância estatística (p) calculados para avaliar relação entre quantidade de muscídeos capturados por armadilha e fatores climáticos.

Fator climático	Ambiente							
	Urbano (A)		Florestal (B)		Campesino (C)		Canavial (D)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Precipitação	-0,229	0,079	-0,228	0,079	0,041	0,755	-0,207	0,112
Velocidade do vento	0,121	0,357	0,115	0,380	-0,125	0,343	0,198	0,129
Direção dos ventos	-0,049	0,710	0,108	0,412	-0,047	0,720	0,131	0,319
Temperatura média	-0,127	0,333	0,119	0,366	0,145	0,269	-0,221	0,090
Temperatura máxima	-0,127	0,333	0,119	0,366	0,145	0,269	-0,221	0,090
Temperatura mínima	-0,127	0,333	0,119	0,366	0,145	0,269	-0,221	0,090
Umidade relativa	-0,174	0,183	-0,333	0,009*	-0,002	0,989	0,068	0,605

* $p < 0,05$

Os resultados da análise de correlação sugerem que nos ambientes urbano (A), campesino (C) e canavial (D), a população de califorídeos é mais alta em épocas de pluviosidade intensa, comparativamente aos períodos secos, visto que foram observadas correlações positivas e significativas entre precipitação e número de espécimes capturados por armadilha. Adicionalmente, no ambiente urbano (A) e no canavial (D), a umidade relativa também foi correlacionada à população dessas moscas, reforçando a importância de parâmetros associados a condições ambientais de umidade para a proliferação desses insetos, especialmente, nos ambientes de mais instabilidade.

Em contraste, no ambiente florestal não foram observadas correlações entre variáveis indicadoras de condições de umidade (precipitação e umidade) e populações de moscas. Estes resultados podem indicar que nesse ambiente, as condições de umidade são mais estáveis em relação aos ambientes urbano, campesino e nos canaviais, possivelmente em razão da densa cobertura vegetal presente no Morro do Diabo. Nesse ambiente, as temperaturas foram negativamente correlacionadas à população de moscas, isto é, em períodos de temperatura elevada, as capturas foram menos intensas.

Os resultados aferidos sugerem que a influência exercida pelas condições climáticas ocorre de maneira diferenciada para cada ambiente. Enquanto nos ambientes florestais, a temperatura é mais importante, nos ambientes antrópicos, as condições de umidade ambiental exercem papel preponderante sobre a população de califorídeos.

Não foram observadas correlações entre variáveis climáticas e número de capturas de muscídeos por armadilha, com exceção da umidade relativa, negativamente correlacionada às capturas de muscídeos no ambiente florestal. A ausência de correlações sugere que os muscídeos apresentam populações mais estáveis do que os califorídeos, possivelmente porque são mais bem adaptadas às condições geoclimáticas reinantes em microambientes domésticos.

4.3 Discussão dos resultados

No caso dos muscídeos capturados nas florestas, a influência negativa da umidade relativa do ar pode estar relacionada à existência de espécies eussinantrópicas ou semissinantrópicas que preferem ambientes secos.

Não foram observadas correlações entre as variáveis relacionadas aos ventos (direção e velocidade). Com efeito, a velocidade dos ventos possivelmente exerceu pouca influência nas capturas, possivelmente, porque os pontos escolhidos foram selecionados para reduzir a influência das correntes de ar no ingresso dos insetos nas armadilhas.

Neste estudo, as populações de moscas califórídeos (moscas varejeiras) e muscídeos (moscas domésticas) ocuparam a segunda posição em ocorrência na Área florestal (**B**). Nesse ambiente, estudos registram que os efeitos de borda de fragmento florestal exercem influência nas populações de insetos, como as moscas. Forman e Godron (1986) reforçam que um dos fatores que mais afetam um fragmento é o efeito de borda, que pode ser definido como uma alteração na estrutura, composição e/ou abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento.

Portanto, o efeito borda seria a influência do meio externo na porção marginal de áreas florestadas, causando alterações físicas e estruturais (TABANEZ, VIANA; DIAS, 1997). Esse efeito pode alterar e/ou influenciar os processos ecológicos com possíveis mudanças nos níveis de luz, umidade, vento e temperatura (SILVA, 2013 apud RODRIGUES, 1998).

Desta forma, os efeitos de borda podem alterar a distribuição, o comportamento e a sobrevivência de espécies, tanto de plantas como de animais, e podem ainda ser magnificados em áreas altamente fragmentadas (KAPOS, 1989), ocasionando perda de espécies mutualistas, substituição de espécies nativas por espécies não características do ecossistema e aumento do risco de extinção de populações pequenas (BROKAW, 1998).

Afirmam Primack e Rodrigues (2002) que pode ocorrer uma série de mudanças bióticas que incluem, por exemplo, a proliferação de espécies adaptadas às novas condições ambientais, que tendem a competir com as espécies originalmente presentes, dando origem a uma cascata de efeitos que podem culminar na extinção de plantas e animais.

As diferenças encontradas na diversidade de artrópode no interior e na borda na mata estão relacionadas à fragmentação (SILVA et al., 2011), pois, no microambiente formado nas bordas das matas existe, dentre outras coisas, um aumento nos níveis de temperatura, ventilação e uma diminuição da umidade em relação ao interior da floresta. Esses efeitos são evidentes até aproximadamente 500 m para dentro da floresta, porém, mais notáveis nos primeiros 35 metros de vegetação (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Destaca-se ainda que a produção de serrapilheira depende primeiramente da produtividade da comunidade de plantas, e o principal fator abiótico determinante dessa produção é o clima, sendo a precipitação e a temperatura os principais componentes (PORTELA; SANTOS, 2007). Reforçam Facelli e Pickett (1991) que a fragmentação florestal é um dos principais impactos antrópicos a comunidades naturais da atualidade, podendo levar à extinção muitas espécies e também alterar muitos processos ecológicos.

furusawa e cassino (2006) estudaram a distribuição de Calliphoridae, dentro de um fragmento de mata atlântica secundária, no município de Engenheiro Paulo de Frontin – RJ, e concluíram que as espécies assinaladas como assinantrópicas, apresentaram preferência pela área com menores interferências antrópicas, assim como as espécies assinaladas como hemissinantrópicas ou eussinantrópicas apresentaram preferências pelas áreas com maior interferência antrópica, resultando nos efeitos de borda. Ferraz (2008) levantou a fauna de califorídeos, no fragmento florestal da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu – RJ, avaliando a abundância e riqueza das espécies em função das condições ambientais (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação) levando-se em consideração três pontos de coleta (da borda ao interior da mata), e afirma que aspectos relacionados à riqueza, abundância, constância de ocorrência, similaridade entre as populações e diversidade de dípteros da família Calliphoridae são influenciados pelos efeitos de borda.

Cabe destacar que os fragmentos de mata apresentam uma profunda relação com a sociedade envolvente. Sendo assim, a Unidade de Conservação em Teodoro Sampaio apresenta “a intervenção antrópica conhecida como fragmentação de ecossistemas: subdivisão de habitats contínuos em parcelas menores e isoladas; quando ocasionados por rodovias”.

Assim, a rodovia (SP-613) que corta o Parque Estadual Morro do Diabo dificulta a travessia de invertebrados, répteis, anfíbios e pequenos mamíferos, sendo que estes últimos relutam em atravessar nas áreas abertas, pois isto, muitas vezes, o que ocasiona sua morte (FARIA; MORENI, 2000 apud SCHONEWALD-COX; BUECHNER, 1991) (Figura 36).

Figura 36. A e B) Animais atropelados na rodovia (SP-613) que corta o Parque Estadual Morro do Diabo em Teodoro Sampaio - SP.



Fonte: Seolin Dias (2013 – 2015).

Outro procedimento, que merece estudo mais detalhado, é o refúgio que as moscas encontram nas bordas da Área florestal, quando se dá pulverização aérea de inseticidas efetuadas pelas usinas de cana-de-açúcar, o qual causa morte de insetos e de outros animais.

Ressalta-se ainda, que além dos animais silvestres mortos pela travessia na margem da rodovia, nota-se também o descarte, pelas populações circunvizinhas e pelos visitantes do Parque Estadual, de animais mortos (gatos, cães, etc.) e resíduos orgânicos nas bordas da mata. Esse material pode ser utilizado como substrato alimentar para as moscas sinantrópicas e/ou desenvolvimento de suas larvas.

No centro urbano (**A**), na área de assentamentos rurais (**C**) e área canavieira (**D**) os califorídeos e os muscídeos ocuparam a primeira posição em número de indivíduos capturados, portanto, tiveram a mesma frequência nos três ambientes. De igual modo, ocorreu com a terceira e quarta posição.

Destaca-se que, em centros urbanos, a presença de insetos, como moscas sinantrópicas, está sempre relacionada à falta de saneamento básico, ou seja, destinação e tratamento dos resíduos orgânicos inadequados e serviços de esgoto precário as quais criam um ambiente insalubre, que propicia atração para insetos vetores de várias doenças.

O saneamento básico é fundamental na prevenção de doenças. Mas é sabido que as prefeituras das cidades pequenas não possuem recursos suficientes para a implantação de programa mais efetivo de destinação do material doméstico descartado pela população e para a ampliação do tratamento dos esgotos.

Assim ocorre em Teodoro Sampaio – SP, onde são produzidos aproximadamente dez toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. Esse material é depositado em valas e aterrados diariamente; o município possui coleta diária na área comercial e duas vezes por semana nos bairros. Menciona-se que a Prefeitura já pleiteou o Programa de Coleta Seletiva dos resíduos sólidos urbanos, aprovado pelo órgão fiscalizador. Possui cerca de 60% do território urbano coberto por rede de esgoto.

Por outro lado, saneamento também é higiene. Dessa forma, a população, na maioria das vezes, não colabora com a limpeza urbana e dos próprios quintais e, em áreas mais carentes lança restos de alimentos nos quintais para as aves e/ou não mantêm os recipientes nos quais são armazenadas as sobras alimentares tampadas para evitar a presença das moscas. Além disso, possui o hábito de criar, no entorno das casas, animais domésticos (aves, cão, gatos, suínos, entre outros) que produzem excremento atrativo para as moscas.

Nos assentamentos rurais (C), os moradores possuem costumes semelhantes com os mencionados, ou melhor, com agravante de que, além das aves, gatos e cães (na maioria, em mais de três), criam também bovinos e equinos (que produzem grande quantidade de excrementos) circulando pelos quintais, convivendo harmoniosamente com os moradores (Figura 37).

Figura 37. Convívio dos moradores com os animais domésticos no assentamento Ribeirão Bonito, Teodoro Sampaio – SP.



Fonte: Seolin Dias (2014).

Nos assentamentos rurais, especialmente no Bairro Ribeirão Bonito – área do presente estudo, não há o recolhimento dos resíduos domésticos pelo poder público. Assim, os moradores lançam esse material nos quintais, queimados e/ou enterrados. Destaca-se que o município de Teodoro Sampaio conta com 22 assentamentos rurais, com aproximadamente 1.000 famílias assentadas, e 700 quilômetros de estradas rurais.

Apesar dos hábitos da população dos assentamentos rurais, as moscas (varejeiras e as domésticas), considerando os ambientes de capturas, ocuparam a terceira posição. Possivelmente (é necessário de estudo mais detalhado), as moscas circulam em área aberta em busca de alimentos e, assim, a captura não foi expressiva como na cidade de Teodoro Sampaio. Além disso, também necessita de pesquisa o baixo número de insetos capturados nos assentamentos, que pode ser causado pela pulverização aérea de produtos químicos pelas usinas de cana-de-açúcar. Tal procedimento remete novamente aos questionamentos dos moradores de um dos assentamentos rurais de Teodoro Sampaio - SP.

Na área canavieira (**D**), tanto os califorídeos como os muscídeos ocuparam a quarta posição em relação aos ambientes de estudo. Dentre os motivos da presença desses insetos vetores no canavial, justifica-se a atração pela vinhaça (o vinhoto) que é usada para irrigar e fertilizar as plantações e a decomposição da palha da cana-de-açúcar (Figura 38).

Figura 38. A e B) Utilização da vinhaça e resíduos de cana-de-açúcar como fertilizante do solo.



Fonte: Seolin Dias (2014).

Do estudo realizado, mostra-se que a variabilidade da população de moscas nos diferentes locais funciona como indicador da qualidade ambiental, já que as variações de diversidades específicas em cada área determinada servem como indicadoras do impacto das ações antrópicas. Levantamentos da biodiversidade de área da Floresta Tropical semidecidual tornam-se fundamentais para conhecimento das espécies que ocupam esse habitat, bem como sua distribuição, atuando como bioindicadores ambientais. Esse estudo traz informações para que sejam elaboradas políticas de conservação e preservação, tendo em vista a ecodinâmica das paisagens e interações ecológicas de moscas sinantrópicas. Esses aspectos ambientais, numa visão ecodinâmica, são fundamentais para se compreender a saúde coletiva, ou seja, não há saúde sem um ambiente saudável.

Considerações finais



Paisagem no município de Teodoro Sampaio – SP. Seolin Dias (2014).

Considerações finais

A definição de biogeografia pode ser simples – o estudo da distribuição geográfica dos organismos – mas essa simplicidade esconde a grande complexidade do assunto.

Crisci, 2001

Essa frase de Crisci fez a discente recordar que até pouco tempo entendia que a definição de Biogeografia restringisse ao “estudo da distribuição dos seres vivos na terra”.

Neste trabalho, ao discorrer sobre o assunto, percebeu que o tema transcende as áreas temáticas clássicas, envolvendo muito mais, e incluindo geografia, biologia, geologia, dentre outras disciplinas. Ao estudar biogeografia, ainda, percebeu que não se pode evitar ser impressionado ou estar perplexo ante a diversidade abrangida pelo assunto.

No sentido poético, pode-se descrever a Biogeografia como sendo “*um campo que estuda o mundo das cores, do cheiro, do gosto, da superfície do planeta*”. Cientificamente, seu estudo procura responder a questões como: por que os organismos encontram-se onde estão?; por que certas espécies ocupam grande área de ocorrência enquanto outras estão restritas a pequenas áreas?; por que em certas regiões do Planeta há abundância de espécies e em outras regiões as espécies são raras? Em síntese, a Biogeografia enfatiza os elementos espacial e temporal da diversidade dos organismos.

Nesse contexto, a Biogeografia pode versar ou limitar seu estudo em diversos pontos de um contínuo espaço-temporal, dependendo da escala das perguntas. Assim, a biogeografia reflete sobre um problema crucial: a dinâmica espaço-temporal da diversidade biológica, a origem dessa diversidade e a causalidade dessa dinâmica.

A definição de espaço do professor Mateo Rodriguez é concordante com o conceito do “aberto euclidiano”, no sentido da descrição da forma e relações das “coisas” na superfície terrestre. Os organismos estão no espaço onde lhes é possível realizar suas interações ecológicas. Então, para os seres vivos, o espaço é muito mais que o espaço geográfico ou puramente ecológico, contém uma emergência dinâmica dos espaços geográfico e geológico, que constituiria o “espaço biogeográfico”.

Tendo em vista essas considerações, discorrer sobre a Zoogeografia (Geografia dos animais), verificando a dinâmica espacial de insetos, especificamente as moscas sinantrópicas, no Pontal do Paranapanema – SP, não foi tarefa fácil. Todavia, tornou-se possível com muito empenho, dedicação e apoio.

Os insetos pertencem ao grupo de organismos mais diversificados da história de vida da Terra. Possuem a maior biomassa, a maior variabilidade genética e o maior número de interações bióticas. O número de espécies (mais de um milhão), a diversidade de adaptações, a sua massa biológica e o impacto ecológico são incomparáveis a qualquer outro grupo animal. Alguns são julgados como pragas de lavouras; outros, pragas urbanas por transmitirem doenças ao homem. Por outro lado, são considerados bioindicadores da qualidade ambiental. Com esses atributos, os estudos de suas comunidades podem ser aplicados em planejamento, desenho e manejo urbano, monitoramento ambiental e práticas conservacionistas.

As moscas sinantrópicas das famílias Calliphoridae (varejeiras) e Muscidae (domésticas), como outras espécies de insetos, adaptaram-se a ambientes perturbados e/ou modificados pela ação antrópica e se tornaram total ou parcialmente dependentes desses espaços criados para a existência humana. Assim, passaram conviver com o homem sendo favorecidas pelas condições criadas por este e, entre esses criadouros, o lixo urbano é um dos que mais se destaca.

A família Muscidae possui espécies de distribuição cosmopolita e abundante na região urbana; e, a Calliphoridae nas áreas rurais e urbanas. Não são hematófagas (não se alimentam de sangue) e são altamente sinantrópicas (associadas ao homem). Possuem grande importância médico-veterinária por serem potenciais vetores mecânicos de agentes patógenos (vírus, bactérias, protozoários, entre outros) para o homem. Dentre as doenças veiculadas por elas encontram-se as entéricas: disenterias, cólera, diarreia infantil e doenças de pele. Como possuem fácil reprodução e adaptação aos mais diferentes habitats, agravam esse potencial.

Ambas as famílias possuem espécies comuns em ambientes com deficiências sanitárias, onde costumam entrar em contato com resíduos orgânicos contaminados por agentes infecto-parasitários que acometem humanos e animais. Dessa maneira, passam a atuar como causadores de gastroenterites infecciosas (diarreias). Segundo a Organização Mundial da Saúde, as infecções por protozoários e helmintos intestinais afetam 3,5 bilhões de pessoas no mundo, desencadeando doença em cerca de 450 milhões, provocando a morte de cerca de 800 mil crianças, com menos de cinco anos, por ano, pela falta de saneamento e higiene.

O tamanho da população e a longevidade dos dípteros muscóideos podem variar, dependendo das condições climáticas e alimentícias, pois esses insetos reagem de diferentes formas aos fatores ambientais como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e composição de substratos para a reprodução, apresentando uma abundância fortemente influenciada por fatores sazonais.

Neste estudo, as moscas sinantrópicas foram analisadas na concepção da Geografia Médica que estuda a distribuição e as causas das pragas. Para o professor Troppmair, é uma disciplina que estuda, por exemplo: onde, como e por que uma praga ou moléstia ocorre em determinado espaço.

O desenvolvimento das sociedades que provocam intervenções humanas na Natureza, modificando ambientes naturais, promovendo desequilíbrios acentuados, resulta em problemas ambientais e de saúde. Assim, têm sido promovidos muitos avanços tanto no campo teórico-conceitual, como também no desenvolvimento de metodologias que visam à compreensão de tais problemáticas, assim como a busca por soluções. Em nossos estudos o delineamento teórico-metodológico proposto foi alicerçado na abordagem sistêmica, baseado na análise ambiental integrada, que pressupõe o entendimento do complexo jogo de relações entre os sistemas naturais e socioeconômicos.

Portanto, para avaliar a área deste presente estudo utilizou-se a proposta metodológica de Ross, com base no conceito de “Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial” e de “Instabilidade Emergente”, classificadas em graus de fragilidade para verificar a relação entre ambientes antropizados e as moscas sinantrópicas nesse município (centro urbano, área florestal, assentamento rural e plantações de cana-de-açúcar). Para discussão dos resultados empregou-se os conceitos de Ross, baseado em Tricart: Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial (Estáveis = Área Florestal) e de Unidades Ecodinâmicas Instabilidade Emergente (Instáveis = área urbana, assentamento rural e área canavieira), classificadas em graus de fragilidade.

Percebeu-se que as populações de moscas califorídeos e muscídeos, por ambientes, em número de indivíduos capturados, ocuparam a segunda posição em ocorrência nas áreas consideradas de instabilidade potencial (estáveis) que é a Unidade de Conservação. Nas áreas de instabilidade emergente (instáveis) ocuparam a primeira posição, a Área urbana, a Área de assentamentos rurais e a Área canavieira.

Os dados das capturas mostram que a variabilidade da população de moscas nos diferentes locais funciona como indicador da qualidade ambiental, já que as variações de diversidades específicas em cada área determinada servem como indicadoras do impacto das ações antrópicas. Levantamentos da biodiversidade de Unidade de Conservação tornam-se fundamentais para conhecimento das espécies que ocupam esse habitat, bem como sua distribuição atuando como bioindicadores ambientais. Assim, o presente estudo traz informações para que sejam elaboradas políticas de conservação e preservação, com base na abordagem ecodinâmica.

Na visão da discente, uma pesquisa empírica não se resume apenas em coletar dados e/ou obter informações junto à população da área estudada, mas sim, interagir com a comunidade e transmitir os conhecimentos do pesquisador sobre o tema estudado. Além disso, divulgar os resultados do trabalho para a comunidade seria uma obrigação, pois essa a acolheu, com afeto, e prontamente colaborou durante o período do trabalho de campo.

Nos dias atuais, percebe-se que está surgindo uma nova Geografia da Saúde, associada a outros campos disciplinares, como Sociologia Médica, Economia do Bem-estar, entre outras. Além disso, também é possível o ensinamento de Saúde na Geografia, pois durante a apresentação pela discente de minicursos nas Semanas da Geografia na UNESP de Presidente Prudente, percebeu-se o interesse dos alunos pelo conhecimento sobre as moscas sinantrópicas como indicadores de saúde ambiental.

Segundo o professor Raul Borges Guimarães e colaboradores [...] é a tendência que faz crescer a pesquisa aplicada de hoje. Acabaram os cérebros isolados capazes de “pensar por todos os demais”. [...] “pensem em todos”! E isto favorece o debate enriquecedor porque contém o gérmen do vínculo da associação criativa.

Referências

- ABDON, M. M. **Os impactos ambientais no meio físico – erosão e assoreamento na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária**. 2004. 322 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.
- AB’SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, v. 13, n. 36, p. 7-59, 1999. Dossiê Nordeste Seco.
- AGNOLIN, C. A. **Óleo de citronela no controle de ectoparasitas de bovinos**. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.
- AGUDO-PADRÓN; A. I.; VEADO; R. W. A.; SAALFELD, K. **Moluscos e Saúde Pública em Santa Catarina**: subsídios para a formulação estadual de políticas preventivas sanitárias. 1 ed. Duque de Caixas: Espaço científico livre projetos editoriais, 2013. 143 p.
- AGUIAR-COELHO, V. M.; MILWARD-DE-AZEVEDO, E. M. V. Associação entre larvas de *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) e *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Calliphoridae, Diptera) em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 4, p. 983-990, 1995.
- ALBUQUERQUE, E. S.; CANDIOTTO, L. Z. P.; CARRIJO, B. R.; MONASTIRSKY, L. B. A nova natureza do mundo e a necessidade de uma biogeografia “social”. **Revista Geosul**, v. 19, n. 38, p. 141-158, 2004.
- ALBUQUERQUE, F. J. B.; COELHO, J. A. P. M.; VASCONCELOS, T. C. As políticas públicas e os projetos de assentamento. **Revista Estudos de Psicologia**, v. 9, n. 1, p. 81-88, 2004.
- ALEKSEEV, A. N.; DUBININA, H. V.; ZYGUTIENI, M.; EFREMOVA, G. A. Ticks and other bloodsucking arthropods as urban pests inside and outside dwellings. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON URBAN PESTS, 6th, 2008, Budapest. **Proceedings...** Budapest: ICUP, 2008. p. 361-365. Disponível em: <<http://www.icup.org.uk/reports%5CICUP896.pdf>>. Acesso em: 27 fev. 2016.
- ALESSI, C. A. C.; GALATI, E. A. B.; ALVES, J. R.; CORBETT, C. E. P. Leishmaniose cutânea americana no Pontal do Paranapanema, SP, Brasil: aspectos ecológicos e entomológicos. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 5, p. 277-282, 2009.
- ALLIGOOD, K. T.; SAUER, T. D.; YORKE, J. A. **Chaos: an introduction to dynamical systems**. New York: Springer, 1996.
- ALMEIDA, A. M. **Biogeografia de interações entre eupatorieae (Asteraceae) e insetos endófagos de capítulos na Serra da Mantiqueira**. 2001. 171 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

ALMEIDA-NETO, M.; PRADO, P. I.; KUBOTA, U.; BARIANI, J. M.; AGUIRRE, G. H.; LEWINSOHN, T. M. Invasive grasses and native Asteraceae in the Brazilian Cerrado. **Journal of Plant Ecology**, v. 209, p. 109-122, 2010.

ALMEIDA, A. P. G. Os mosquitos (Diptera, Culicidae) e a sua importância médica em Portugal: Desafios para o Século XXI. **Acta Médica Portuguesa**, v. 24, p. 961-974, 2011.

ALVES, C. M. **Manejo de *Musca domestica* em indústria de alimentos**. 2010. 60 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

AMARAL, R.; ROSS, J. L. S. As unidades ecodinâmicas na análise da fragilidade ambiental do Parque Estadual do Morro do Diabo e entorno, Teodoro Sampaio-SP. **Revista GEOUSP: Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 26, p. 59-78, 2009.

AMAT, E.; VÉLEZ, M. C.; WOLFF, M. Clave ilustrada para la identificación de los géneros y las especies de califóridos (Diptera: Calliphoridae) de Colombia. **Revista Caldasia**, v. 30, n. 1, p. 231-244, 2008.

AMORIM, D. S.; SILVA, V. C.; BALBI, M. I. P. A. Estado do conhecimento dos dípteros neotropicais. In: COSTA C.; VANIN, S. A.; LOBO, J. M.; MELIC, A. (Eds.). **Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática-PRIBES**, 2002. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa y CYTED, 2002, v. 2, p. 29-36.

AMORIM, M. C. C. T. Climatologia e gestão do espaço urbano. **Revista Mercator**, v. 9, n. 1, p. 71-90, 2010. Edição especial.

AMORIM, R. R. Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 41, p. 80-101, 2012.

ANDRADE, A. S. R. **A biogeografia na formação em geografia nas universidades federais brasileiras**. 2012. 67 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

ANDRADE, J. M. F.; DINIZ, K. M. **Impactos ambientais da agroindústria da cana-de-açúcar: subsídios para a gestão**. 2007. 131 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento Ambiental) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

ANJOS, G. S. **Distribuição geográfica de espécies de vetores e casos de malária no estado do Amapá, Brasil**. 2012. 75 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2012.

ANTONINI, Y.; ACCACIO, G. M.; BRANT, A.; CABRAL, B. C.; FONTENELLE, J. C. R.; NASCIMENTO, M. T.; THOMAZINI, A. P. B. W.; THOMAZINI, M. J., 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade - insetos. In: RAMBALDI, D. M; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/SBF, 2003. p. 239-273, 510 p.

AROZENA CONCEPCIÓN, M. E. Consideraciones en torno al puesto de la biogeografía en la geografía. **Alisios. Revista de Geografía**, n. 2, p. 22-34, 1992.

AVANCINI, R. M. P. Fases do desenvolvimento ovariano em seis espécies de Calliphoridae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 30, n. 2, p. 359-364, 1986.

ÁVILA-PIRES, F. D. **Princípios de ecologia médica**. Florianópolis: UFSC, 2000. 328 p.

AXTELL, R. C. Poultry integrated pest management: status and future. **Integrated Pest Management Reviews**, v. 4, p. 53-73, 1999.

AXTELL, R. C. Fly management in poultry production: cultural, biological and chemical. **Journals Poultry Science**, v. 65, n. 4, p. 657-667, 1986.

AXTELL, R. C.; ARENDS, J. J. Ecology and management of arthropod pests of poultry. **Annual Review of Entomology**, v. 35, p. 101-126, 1990.

AZEVEDO, F. R.; MOURA, M. A. R.; ARRAIS, M. S. B.; NERE, D. R. Composição da entomofauna da floresta nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Ceres**, v. 58, n. 6, 2011.

BAITELLO, J. B.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T.; SÉRIO, F. C.; SILVA, C. E. F. A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasilica**, v. 1, n. 2, p. 221-230, 1988.

BARBOSA, L. S.; JESUS, D. M. L.; AGUIAR-COELHO, V. M. Longevidade e capacidade reprodutiva de casais agrupados de *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Díptera: Calliphoridae) oriundos de larvas criadas em dieta natural e oligídica. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 6, n. 2, p. 207-217, 2004.

BARRETO, M. J.; THOMAZ JUNIOR, A. O cenário do agronegócio canavieiro na região do Pontal do Paranapanema-SP. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21, 2012, Uberlândia. Territórios em disputa: os desafios da Geografia Agrária nas contradições do desenvolvimento brasileiro. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2012a. Disponível em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1048_1.pdf>. Acesso em: 20 janeiro 2016.

BARRETO, M. J.; THOMAZ JUNIOR, A.. Os impactos territoriais da monocultura da cana-de-açúcar no Pontal do Paranapanema-SP. **Revista Pegada**, v. 13, n. 2, p. 46-48, 2012b.

BARROS, J. R. **Tipos de tempo e incidência de doenças respiratórias**: um estudo geográfico aplicado ao Distrito Federal. 2006. 132 f. Tese (Doutorado em Análise da Informação Espacial). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

BATISTA, J. P. G.; SILVA, F. M. Evaluación de la fragilidad ambiental de la Cuenca del Arroyo Cajazeiras en el Semiárido Potiguar. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 33, n. 1, p. 53-72, 2013.

BATISTA, J. P. G. **Dinâmica da paisagem na Microbacia do Riacho Cajazeiras no semiárido potiguar**. 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Centro de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2011.

BAUMGARTNER, D. L.; GREENBERG, B. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae). **Journal of Medical Entomology**, v. 21, n. 1, p. 105-113, 1984.

BEATSON, S. H. Pharaoh's ants as pathogen vectors in hospitals. **Lancet**, v. 1, v. 7747, p. 425- 427, 1972.

BELLACOSA, J. M. Expansão dos agrocombustíveis em terras paulistas: estudo de caso em Araçatuba, SP. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 4.; SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 5., 2009, Niterói. A questão (da reforma) agrária na América Latina: balanço e perspectivas. **Anais...** Niterói: Instituto de Geociências/UFF, 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/vsinga/trabalhos/Trabalhos%20Completo/Julia%20Marques%20Bellacos a.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2016.

BELTRÃO JÚNIOR, J. A.; CRUZ, J. S.; SOUSA, E. C.; SILVA, L. A. Rendimento do feijão-caupi dubado com diferentes doses de biofertilizante orgânico produzido através da biodegradação a celerada de resíduos do coqueiro no município de Trairí-CE. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 423-437, 2012. Edição Especial.

BENÍCIO, M. H. D' A.; CÉSAR, C. L. G.; GOUVEIA, N. C. Perfil de morbidade e padrão de utilização dos serviços de saúde das crianças brasileiras menores de cinco anos – 1989. In: MONTEIRO, F. G.; CERVINI, R. (Ed.). **Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil: aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil: 1989**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-FIBGE/ United Nations Children's Funds - UNICEF/Instituto Brasileiro de Alimentação e Nutrição-INAN, 1992. p. 79-96.

BENTO, F. S.; THOMAZ JUNIOR, A. A dinâmica geográfica do trabalho encimada nas migrações sazonais para os canaviais do Pontal do Paranapanema - SP, no início do século XX. **Revista Pegada**, v. 16, n. 1, jul. 2015.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista IGEOG/USP**, n. 13, p. 1-27, 1971. (Caderno de Ciências da Terra)

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global; esboço metodológico. **Revista IGEOG/USP**, n. 13, p. 1-27, 1972. (Caderno de Ciências da Terra).

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BIDAWID, S. P.; EDESON, J. F.; IBRAHIM, J.; MATOSSIAN, R. M. The role of nonbiting flies in the transmission of enteric pathogens (Salmonella species and Shigella species) in Beirut, Lebanon. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v. 72, n. 2, p.117-121, 1978.

BÓLOS I CAPDEVILLA, M. Problemática actual de los estudios de paisaje integrado. **Revista de Geografia**, Barcelona, v. 15, n. 1-2, p. 45-58, 1981. Disponível em: <<http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/viewFile/45940/56766>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

BÓLOS I CAPDEVILLA, M. . El geosistema, modelo teórico del paisaje. In: **Manual de ciencia del paisaje: teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Masson, 1992.

BORGES, M. A. Z. **Flutuação de dípteros muscoídeos (Diptera muscomorpha), parasitóides e foréticos predadores, Igarapé, MG**. 2006. 103 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988, 653 p.

BRANCO, S. M.; ROCHA, A. A. **Elementos de ciências do ambiente**. 2 ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1987, 206 p.

BRASIL – Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. 2006, 212 f. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2016.

BRASIL, D. M. **Apontamentos sobre o valor do prejuízo ecológico. Alguns parâmetros da suinocultura em Braço do Norte**. 2002. 222 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BRASIL - Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Trypanosoma evansi e Trypanosoma vivax: biologia, diagnóstico e controle**. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 2002. 137 p. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/Livro015.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação da biodiversidade**. Brasília, 2007. Série Biodiversidade 17, 540 p.

BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea). **Diagnóstico dos resíduos orgânicos do setor agrossilvopastoril e agroindústrias associadas**. Relatório de pesquisa, 2012.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. Legislação. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em: 31 jul. 2016.

BRITO, D. S.; GRANGEIRO, C. M. M. G. Análise ambiental da microbacia hidrográfica do Rio Salamanca Barbalha-Ceará. **Revista Geosaberes**, v. 6, n. 3, p. 72-83, fev. 2016. Edição especial.

BROKAW, N. Fragments past, present and future. **Jornal: Trends in Ecology & Evolution**, v. 13, n. 10, p. 382-383, 1998.

BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. **Biogeografia**. 2. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2006, 691 p.

- BURALLI, G. M.; GUIMARÃES, J. H. Controle de *Musca domestica* Linnaeus (Diptera, Muscidae) em área de manejo de vinhaça (Macatuba, São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 3, n. 1, p.1-6, 1985.
- BUZZI, Z. J. **Entomologia didática**. 4. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2002. 347 p. Série didática.
- CAFARCHIA, C.; LIA, R. P.; ROMITO, D.; OTRANTO, D. Competence of the housefly, *Musca domestica*, as a vector of *Microsporum canis* under experimental conditions. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 23, n. 1, p. 21-25, 2009.
- CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F (Coord.). **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- CAMARGO, J. C. G.; TROPPEMAIR, H. A evolução da biogeografia no âmbito da ciência geográfica no Brasil. **Revista Geografia**, v. 27, n. 3, p. 133-155, 2002.
- CAMPOS, M. A. A. **Padrão e dinâmica de floresta tropical, através de classificação orientada a objeto e da análise da paisagem com Imagens Landsat**. 2005. 108 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- CARDOZO, G. M. B.; BARBIERI, M. K.; MORENO, I.; DENDER VAN, A. G. F.; TRENTO, F. K. H. *Musca domestica* L. como vetor de microrganismos patogênicos para queijo minas frescal ultrafiltrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 2, p. 85-91, 2009.
- CARDOSO, J. C. **Vigilância entomológica de mosquitos (Díptera, Culicidae) como estratégia de vigilância ambiental em Saúde no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2010. 147 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- CARMO, R. F. R. **Diversidade, pontencial invasivo e importância forense de dípteros necrófagos em dois ambientes insulares de Pernambuco, Recife**. 2014. 79 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- CARRERA, M. **Insetos de interesse médico e veterinário**. Curitiba: UFPR, 1991. 228 p.
- CARVALHO, A. R.; D'ALMEIDA, J. M.; MELLO, R. P. Mortalidade de larvas e pupas de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) e seu parasitismo por microhimenópteros na cidade do Rio de Janeiro. **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 4, 2004.
- CARVALHO, A. R.; MELLO, R. P.; D'ALMEIDA, J. M. Microhimenópteros parasitoides de *Chrysomya megacephala*. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 6, p. 810-812, 2003.
- CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S. Part I. Basal groups. In: Carvalho, C. J. B. (ed.). *Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy*. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, 2002, p.17–132.

CARVALHO, C. J. B.; COURI, M. S.; PONT, A. C.; PAMPLONA, D.; LOPES, S. M. A catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region. **Revista Zootaxa**, v. 860, p. 1-282, 2005.

CARVALHO, C. J. B.; MELLO-PATIU, C. A. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 390-406, 2008.

CARVALHO, C. J. B.; MOURA, O. M.; RIBEIRO, P. B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 107-114, 2002.

CARVALHO, C. J. B.; RIBEIRO, P. B. Chave de identificação das espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 2, p. 169-173, 2000.

CARVALHO, F. A. N.; BARBOSA, F. A.; McDOWELL, L. R. **Nutrição de bovinos a pasto**. 1 ed. Belo Horizonte: Papelform, 2003. 438 p.

CARVALHO, M. S.; ZEQUIM, M. A. Doenças infecto-contagiosas relacionadas as carências habitacionais em Londrina – Paraná (Brasil). **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales** – Universidad de Barcelona, v. 7, n. 146, 2003. Universidad de Barcelona. v. II, n. 146. 1º agosto de 2003.

CARVALHO, R. G. **A análise de sistemas ambientais aplicada ao planejamento**: estudo em macro e mesoescala na região da bacia hidrográfica do rio Apode: Mossoró RN/Brasil. 2011. 269 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

CASTILHO, J. R. F. As reservas florestais do Pontal do Paranapanema. **Revista de Direito Ambiental**, v. 7, p. 102-103, 1998.

CASTRO, T. G.; CAMPOS, F. M.; PRIORE, S. E.; COELHO, F. M. G.; FRANCESCHINI, S. C. C.; RANGEL, A. A. Saúde e nutrição de crianças de 0 a 60 meses de um assentamento de reforma agrária, Vale do Rio Doce, MG, Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 167-176, 2004.

CATAPRETA, C. A.; HELLER, L. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública/ Pan American Journal of Public Health**, v. 5, n. 2, p. 88-96, 1999.

CAVALCANTI, A. P. B.; RODRIGUEZ, J. M. M. O meio ambiente: histórico e contextualização. In: CAVALCANTI, A. P. B. (Org.). **Desenvolvimento sustentável e planejamento**: bases teóricas e conceituais. Fortaleza: Imprensa Universitária/UFC, 1997. p. 9-26.

CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Mensagem do Secretário Geral para o Dia Mundial das Instalações Sanitárias, 19 novembro de 2013.** [Portal UNRIC, 2013]. Disponível em: <<http://www.unric.org/pt/mensagens-do-secretario-geral/31302-mensagem-do-secretario-geral-para-o-dia-mundial-do-saneamento-19-de-novembro-de-2013>>. Acesso em: 08 dez. 2015.

CERRI, C. E.; OLIVEIRA, E. C.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Matéria orgânica do solo.** Piracicaba, maio 2008. Notas de aula.

CERVEIRA FILHO, J. L. F. Recuperação ambiental em assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema: uma análise da trajetória do Programa Pontal Verde. *Revista Mediações*, v. 8, n. 2, p. 27-54, 2000.

CHACÓN-DE-ULLOA, P. Hormigas urbanas. In: FERNÁNDEZ, F. (Org.). **Introducción a las hormigas de la región Neotropical.** Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt, 2003. p. 351-359.

CHAIWONG, T.; SRIVORAMAS, T.; SUKONTASON, K.; SANFORD, M. R.; MOOPHAYAK, K.; SUKONTASON, K. L. Survey of the synanthropic flies associated with human habitations in Ubon Ratchathani Province of Northeast Thailand. **Journal of Parasitology Research**, v. 2012, n. 1-2, 2012. Disponível em: <<http://www.na.mahidol.ac.th/academic/images/file/613132.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

CHAVASSE, D. C.; SHLER, R. P.; MURPHY, O. A.; HUTTLY, S. R. A.; COUSENS, S. N.; AKHTAR, T. Impact of fly control on childhood diarrhoea in Pakistan: community-randomised trial. **The Lancet**, v. 353, n. 9146, p. 22-25, 1999. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(98\)03366-2/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(98)03366-2/abstract)>. Acesso em: 27 out. 2015.

CHILLCOTT, J. G. A revision of the Nearctic species of Fanniinae (Diptera: Muscidae). **The Canadian Entomologist Supplement**, v. 14, p. 1-295, 1961.

CHOW, C. Y. The common blue bottle fly *Chrysomya megacephala* as a carrier of pathogenic bacteria in Peiping. **Chinese Medical Sciences Journal**, v. 57, p. 145-153, 1940.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da geografia.** 2. ed. São Paulo: Difel, 1982.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais.** São Paulo: Edgard Blücher, 1999, 236 p.

COHEN, D.; GREEN, M.; BLOCK, C.; SLEPON, R.; AMBAR, R.; WASSERMAN, S. S.; LEVINE, M. M. Reduction of transmission of shigellosis by control of houseflies (*Musca domestica*). **The Lancet**, v. 337, n. 8748, p. 993-997, 1991.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO - CESP. **Usina Hidrelétrica de Porto Primavera.** [Portal Cesp], 2009. Disponível em: <http://www.cesp.com.br/porta/Cesp/porta.nsf/V03.02/Empresa_UsinaPorto?OpenDocument>. Acesso em: 29 mai. 2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Sistema Integrado de Informação Ambiental**, [200-?]. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

CORRÊA, A. L.; SILVA, P. R.; MEGLHIORATTI, F. A; CALDEIA, A. M. A. Aspectos históricos e filosóficos do conceito de vida: contribuições para o ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 3, p. 21-40, 2008.

COSTA, A. R. Análise biogeográfica do parque municipal do Goiabal em Ituiutaba-MG. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 33, p. 68-83, 2011.

CORBIN, J. S.; FUJIMOTO, M. M.; IWAI, T. Y. Feeding practices and nutritional considerations for *Macrobrachium rosenbergii* culture in Hawaii. IN: McVEY, J. P.; MOORE, J. R. (Ed.). **CRC Handbook of Mariculture**. 1 ed. 1983. Florida: Crustacean Aquaculture, Boca Raton, CRC Press, p. 391–412.

COSTA, S. B.; PELLI, A.; CARVALHO, G. P.; OLIVEIRA, A. G.; SILVA, P. R.; TEIXEIRA, M. M.; MARTINS, E.; TERRA, A. P. S.; RESENDE, E. M.; OLIVEIRA, C. C. H. B.; MORAIS, C. A. Formigas como vetores mecânicos de microorganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 6, p. 527-529, 2006.

COURTNEY, G. W.; MERRITT, R. W. Aquatic Diptera, larvae of aquatic Diptera. In: MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W.; BERG, M. B. (Org.). An introduction to the aquatic insects of North America. **Iowa: Kendall Hunt Publishing Company, 2008. p. 687-722.**
CROIZAT, L. **Manual of phytogeography**. The Hague: W. Junk, 1952, 587 p.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996, p. 337-379.

D'ALMEIDA, J. M. Ovipositional substrates used by Calyptrate Diptera in Tijuca Forest, Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 2, p. 261-264, 1994.

D'ALMEIDA, J. M. Substratos utilizados para a criação de dípteros caliptrados em uma área urbana do Município do Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 83, p. 201-206, 1988.

D'ALMEIDA, J. M.; ALMEIDA, J. R. Nichos tróficos em dípteros caliptrados, no Rio de Janeiro-RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 4, p. 563-570, 1998.

D'ALMEIDA, J. M.; JOURDAN, M. C. Dípteros caliptrados sinantrópicos do aterro sanitário do Jardim Gramacho, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 2, p. 307-311, 1991.

D'ALMEIDA, J. M.; LOPES, H. S. Sinantropia de dípteros muscóides (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, v. 6, n. 1, p. 39-48, 1983.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1983, 472 p.

DAKSHINAMURTI, S. The common house fly, *Musca domestica* L., and its behavior to temperature and humidity. **Bulletin of Entomological Research**, v. 39, n. 3, p. 339-357, 1948.

DALTRO FILHO, J.; SANTOS, D. C. G. Avaliação das condições de saneamento num assentamento em Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21., 2001, João Pessoa. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2001. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vii-002.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

DALTRO FILHO, J.; SANTOS, D. C. G. Soluções alternativas de saneamento ambiental para um assentamento do INCRA em Sergipe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21., 2001, João Pessoa. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2001. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/brasil21/vii-003.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

DE CARLI, G. A; TASCA, T.; MACHADO, A. R. L. Parasitoses intestinais. In: DUNCAN, B. B.; SCHMIDT, M. I.; GIUGLIANI, E. R. J (Org.). **Medicina ambulatorial**: condutas e atenção primária baseadas em evidências. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 269-275.

DERBENEVA-UKHOVA, V. P. On the ecological classification of synantropic flies of the families Muscidae and Calliphoridae. In: INTERNATIONAL CONGRESS ENTOMOLOGY, 11th, 1962, Vienna. **Proceedings...** Vienna: [s.n.], 1962. p. 422-426.

DIAS, E.; LARANJA, F.S.; NÓBREGA, G. Doença de Chagas. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 43, n. 3, p. 495-581, 1945.

DUARTE, J. L. P. **Interação entre *Musca domestica* linnaeus, 1758 e seu predador *Muscina stabulans* (Fallén, 1817) (Diptera, Muscidae): influência da densidade de presas e da abundância de substrato alimentar**. 2010. 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

EASTON, E. Urbanization and its effects on the ecology of mosquitoes in Macau, Southeast Asia. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 10, n. 4, p. 540-44, 1994.

ELHAÏ, H. **Biogéographie**. 1. ed. París: Librairie Armand Colin, 1968, 406 p.

EMERSON, P. M.; LINDSAY, S.W.; WALRAVEN, G. E. L.; FAAL, H.; BOGH, C.; LOWE, K.; BAILEY, R. L. Effect of fly control on trachoma and diarrhea. **The Lancet**, v. 353, n. 9162, p. 1401-1403, 1999.

ERZINÇLIOĞLU, Z. **Blowflies**. Slough, Great Britain: The Richmond Publishing, 1996. 71 p.

ESPOSITO, M. C.; CARVALHO, F. S. Composição e abundância de califorídeos e mesembrinelídeos (Insecta, Diptera) nas clareiras e matas da base de extração petrolífera, Bacia 33 do Rio Urucu, Coari, Amazonas. In: WORKSHOP DE AVALIAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA, 2., Manaus, 2006. **Anais...** Manaus: INPA, 2006. 1 CD-ROM.

EVENHUIS, N. L.; PAPE, T.; PONT, A. C.; THOMPSON, F. C. 2008. **Biosystematic database of world Diptera**. Version 1.5. Annual checklist interface v1.5 developed by ETI bioinformatics. Disponível em: <<http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2010/details/database/id/3>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

FACELLI, J. M.; PICKETT, S. T. A. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review**, v. 57, n. 1, p. 1-32, 1991.

FARIA, H. H.; MORENI, P. D. C. Estradas em unidades de conservação: impactos e gestão no Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2., 2000, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: [Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação], 2000. p. 761-769.

FÉ, M. M. M. A análise ambiental integrada e sua construção teórica na geografia física. **OKARA: Geografia em Debate**, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 294-307, 2014.

FÉLIX, M. As ordens dos insetos. In: FÉLIX, M.; ALMEIDA, C. E.; SERRA-FREIRE, N. M.; COSTA, J. (Org.). **Insetos: uma aventura pela biodiversidade**. BRASÍLIA/ Ministério da Saúde. Rio de Janeiro: Otten Composições Gráficas & Fundação Oswaldo Cruz, 2010. (ON-LINE).

FERNANDES, B. M.; RAMALHO, C. B. Luta pela terra e desenvolvimento rural no Pontal do Paranapanema (SP). **Revista Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 239-254, 2001.

FERNANDES, D. N. O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos na Comunidade do Prado, bairro do Catolé, Campina Grande/PB. **Revista OKARA: Geografia em Debate**, v. 3, n. 2, p. 223-347, 2009.

FERRAZ, A. C. P. **Abundância, riqueza, análise faunística e efeitos da fragmentação florestal em Calliphoridae (Diptera) na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Brasil**. 2008. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

FERRAZ, A. C. P.; GADELHA, B. Q.; AGUIAR-COELHO, V. M. Effects of forest fragmentation on dipterofauna (Calliphoridae) at the Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 1, p. 55-63, 2010.

FERREIRA, M. J. M. Sinantropia de dípteros muscoides de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 38, n. 2, p. 445-454, 1978.

FERREIRA, M. J. M.; LACERDA, P. V. Muscóides sinantropicos associados ao lixo urbano de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 185-195, 1993.

FERREIRA, M. J. M.; SANTOS, B. B.; CUNHA, H. F. Flutuação populacional de espécies de *Chrysomya robinsoni*-desvoidy (Diptera, Calliphoridae) em Pomar de Goiânia, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 31, p. 557-562, 1995.

FERREIRA, V. O. A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados. **Revista GeoTextos**, v. 6, n. 2, p. 187-208, 2010.

FIERZ, M. S. M. **As abordagens sistêmica e do equilíbrio dinâmico na análise da fragilidade ambiental do litoral do estado de São Paulo**: contribuição à geomorfologia das planícies costeiras. 2008. 386 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FISCHER, O.; MÁTLOVÁ, L.; DVORSKÁ, L.; SVÁSTOVÁ, P.; BARTL, J.; MELICHÁREK, I.; WESTON, R.T.; PAVLÍK, I. Diptera as vector of mycobacterial infections in cattle and pigs. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 15, n. 2, p. 208-211, 2001.

FIGUEIRÓ, A. S. **Biogeografia**: dinâmicas e transformações da natureza. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

FIGUEIRÓ, R. **Noções básicas de ecologia para engenheiros**. 1 ed. Volta Redonda: FOA, 2012. Disponível em:
<http://web.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecisma/arquivos/pub1.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2016.

FLETCHER, M. G.; AXTELL, R. C.; STINNER, R. E. Longevity and fecundity of *Musca domestica* (Diptera, Muscidae) as a function of temperature. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 27, n. 5, p. 922-926, 1990.

FONSECA, E. G. F. Espaço e saúde: importância da saúde para os estudos geográficos. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Crise, práxis e autonomia**: espaços de resistência e de esperanças: espaço de diálogos e práticas: anais. [São Paulo]: AGB, 2010. p. 1-13.

FONSECA, E. O. L.; TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L.; CARMO, E. H.; COSTA, M. C. N. Prevalência e fatores associados às geo-helmintíases em crianças residentes em municípios com baixo IDH no Norte e Nordeste brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 1, p.143-152, 2010.

FONSÊCA, M. V. R.; LOURENZANI, W. L.; BERNARDO, R.; ANA LOURENZAN, A. E. B. S. Expansão da cana-de-açúcar e as mudanças no uso da terra no Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Tupã-SP. **Revista Espacios**, v. 36, n. 1, 2015. Disponível em: < <http://www.revistaespacios.com/a15v36n01/15360105.html>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

FONTENLA RIZO, J. L.; LÓPEZ ADMIRAL, A. **Archipiélago cubano. Biogeografia historica y complejidad**. Washington: Cubalibri, 2007. 635 p.

FONT I QUER, P. La vegetación. In: TERÁN, M. (Org.). **Geografía de España y Portugal**. Barcelona: Montaner y Simón, 1954. p. 145-271.

FORATTINI, O. P. **Entomologia médica**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública/USP, 1962.

FORATTINI, O. P. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.14, p. 265-99, 1980.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 710 p.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Universidade de São Paulo/EDUSP, 1992.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 619 p.

FÖRSTER, M.; KLIMPEL, S.; MEHLHORN, H.; SIEVERT, K.; MESSLER, S.; PFEFFER, K. Pilot study on synanthropic flies (e.g. *Musca*, *Sarcophaga*, *Calliphora*, *Fannia*, *Lucilia*, *Stomoxys*) as vectors of pathogenic microorganisms. **Jornal of Parasitology Research**, v. 101, n. 1, p. 243-87, 2007.

FRANKIE, G. W.; EHLE, L. E. Ecology of insects in urban environments. **Annual Review of Entomology**, v. 23, p. 367-87, 1978.

FREITAS, F. L. M.; SPAROVEK, G. Avaliação dos efeitos da entrada da cana-de-açúcar em áreas de assentamentos da região do Pontal do Paranapanema- SP. In: SIMPÓSIO, 2006, Uberlândia. **Reforma agrária: balanço crítico e perspectivas: anais**. Uberlândia: UFU, 2006. Disponível em: <www.simposioreformaagraria.propp.ufu.br/trabalhos/grupo4/4.doc>. Acesso em: 15 jan. 2016.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ITESP. **Pontal Verde**: plano de recuperação ambiental nos assentamentos do Pontal do Paranapanema. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo, 2001. (Cadernos ITESP, 2). Disponível em: <http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/publicacoes/arquivos/pontal_verde_2e.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2016.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - ITESP. **Pontal Verde**: plano de recuperação ambiental nos assentamentos do Pontal do Paranapanema. 2 ed. São Paulo, 1999. Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania. (Cadernos ITESP, 2).

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – ITESP (ONLINE). **Itesp e Sebrae - SP assinam protocolo de intenções**. 2011. Disponível em: <<http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/publicacoes/boletim224.aspx>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

FURLANETTO, S. M. P.; CAMPOS, M. L. C.; HARSI, C. M. Microrganismos enteropatogênicos em moscas africanas pertencentes ao gênero *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil. **Revista de Microbiologia**, v. 15, n. 3, p. 170-174, 1984.

FURUSAWA, G. P.; CASSINO, P. C. R. Ocorrência e distribuição de Calliphoridae (Diptera, Oestroidea) em um fragmento de Mata Atlântica secundária no município de Engenheiro Paulo de Frontin, Médio Paraíba, RJ. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 152-164, 2006.

GALINA, M. H. **A biogeografia no núcleo de Rio Claro (SP): análise e avaliação das contribuições científicas no período de 1969 a 2004**. 2006. 278 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA-NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI-FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica, chance para os pequenos. **Revista Cultivar**, v. 9, p. 38-41, 1999.

GAMBOA, M. I., BASUALDO, J. A., CÓRDOBA, M. A., PEZZANI, B. C., MINVIELLE, M. C., LAHITTE, H. B. Distribution of intestinal parasitoses in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata, Argentina. **Journal of Helminthology**, v. 77, v. 1, p. 15-20, 2003.

GARCÍA, F. J. Geografía física o ciencias naturales. **Revistas Investigaciones Geográficas** - Instituto Universitario de Geografía, n. 25, p. 33-49, 2001.

GARCIA, F. R. M. Manejo de pragas: conceitos, impacto ambiental e conservação da biodiversidade. **Revista Diálogo**, v. 9, p. 169-193, 2006.

GIÃO, J. Z.; GODOY, W. A. C. Ovipositional behavior in predator and prey blowflies. **Journal of Insect Behavior**, v. 20, n. 1, p. 77-86, 2007.

GIL, O. J. A. **Parâmetros de produção de *Chrysomya megacephala* (Fabr., 1794) (Diptera: Calliphoridae) em dietas e densidades larvais, com vistas à alimentação animal**. 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

GODOY, R. S. M. **Morfofisiologia do intestino médio de adultos do mosquito não hematófago *Toxorhynchites (Lynchiella) theobaldi* (Diptera, Culicidae)**. 69 f. 2015. Mestrado (Dissertação em Biologia Celular e Estrutural). Universidade Federal de Viçosa, MG. GILLUNG, P. J. Biogeografia: a história da vida na Terra. **Revista da Biologia**, p. 1-5, 2011. Edição especial Biogeografia. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/~silvionihei/Gillung2011.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2015.

GINARTE, C. A.; DORTA, D. M. Influência de inibidores del desarrollo sobre la reproducción de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). **Revista Cubana de Medicina Tropical**, Ciudad de La Habana, v. 48, n. 1, 1996.

GIUFFRIDA, R.; PEREIRA, D. M. S.; SUEZA, C. M.; SANTARÉM, V. A.; DIAS SEOLIN, L. Papel de dípteros muscóides como vetores de enfermidades bacterianas. In: SEOLIN DIAS, L.; GUIMARAES, R. B. **Desafios da saúde ambiental**. Tupã: Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, 2015. p. 95-115.

GOMES, P. M. S.; SANTOS, A. M. M. Moscas sinantrópicas nocivas, um desafio atual: *Musca domestica* L. (Muscidae) E *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Calliphoridae). **Revista SUSTINERE**, v. 3, n. 2, p. 89-106, 2015.

GOMES FILHO, R. R.; MATOS, A. T.; SILVA, D. D.; MARTINEZ, H. E. P.; BRANDAO, V. S. Alteração da demanda química de oxigênio da água residuária da suinocultura, utilizada como solução nutritiva no cultivo hidropônico de *Brchiaria ruzizienses*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 28., 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBEA, 1999. 1 CD-ROM.

GOULSON, D.; HUGHES, W. O. H.; CHAPMAN, J. W. Fly populations associated with landfill and composting sites used for household refuse disposal. **Bulletin of Entomological Research**, v. 89, p. 493-498, 1999.

GRACZYK, T. K.; KNIGHT, R.; TAMANG, L. Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 18, n. 1, p. 128-132, Jan. 2005.

GRAHAM-SMITH, G. **Flies and diseases, non blood-sucking flies**. [Cambridge]: Cambridge University Press, 1914. (Cambridge Public Health Series).

GREENBERG, B. Experimental transmission of *Salmonella typhimurium* by houseflies to man. **American Journal of Hygiene**, v. 80, p. 149-156, 1964.

GREENBERG, B. **Flies and disease: ecology, classification and biotic association**. New Jersey: Princeton University Press, 1971. v. 1.

GREENBERG, B.; KLOWDEN, M. J. Enteric bacterial interaction in insects. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 25, n. 1, p. 1459-1466, Dec. 1972.

GREGOR, F.; POVOLNY, D. Versuch einer klassifikation der synanthropen fliegen. **Journal of the Hygiene, Epidemiology, Microbiology and Immunology**, v. 2, p. 205-216, 1958.

GRIGORYEV, A. A. **The theoretical fundamentals of modern physical geography**. In: The interaction of science in the study of the Earth. Moscou: Progress Publishers, 1968, p. 77-91.

GRIGORIEV, A. A. Os fundamentos teóricos da moderna Geografia Física. **Caderno Prudentino de Geografia**. Presidente Prudente: AGB, n. 15, p. 71-82, 1993.

GRZYBOWSKI, N. Manejo de dejetos de suínos: uma responsabilidade social. **Revista ComArte**, n. 2, mai. 2012. Disponível em: <<http://www.upf.br/comarte/?p=647>>. Acesso em: 31 out. 2015.

GUEDES, L. S. **Contribuição para o diagnóstico socioambiental da microrregião de Araguaína-TO**. 2014. 185 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Saneamento básico**, 2007. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>> Acesso em: 08 junho 2016.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. **Myiasis in man and animals in the Neotropical Region**: bibliographic database. São Paulo: Plêiade/Fapesp, 1999.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N.; PRADO, A. P. As miíases na região neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 1, n. 4, p. 239-416, 1983.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO A. P.; BURALLI, G. M. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoid in Brazil (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 23, n. 4, p. 245-255, 1979.

GUIMARÃES, J. H.; PRADO A. P.; LINHARES, A. X. Three newly introduced blowflies species in southern Brazil (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 22, n. 1, p. 53-60, 1978.

GURGEL, H. C.; BILLA, M.; MAZZEGA, P. Água, saúde e territórios: uma breve discussão. **Revista Paranoá – Agua & Sociedade**, v. 10, p. 15-24, 2013.

HABIB, M. E. M. Utilização de bactérias no controle de dípteros de importância médica. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 84, 1989. Suplemento 3.

HAHN, L. **Processamento da cama de aviário e suas implicações nos agroecossistemas**. 2004. 130 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

HALL, D. G. **The blowflies of North America**. [Baltimore]: Thomas Say Foundation, 1948.

HANSKI, I. Breeding experiments with carrion flies (Diptera) in natural conditions. **Annales Entomologici Fennici**, v. 42, n. 3, p. 113-121, 1976.

HEIDING, J. **The housefly: biology and control: training and information guide**. Geneva: World Health Organization, 1986. (Vector control series. Advanced level; 7). Unpublished.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Organização Pan-Americana da Saúde, Escritório regional da Organização Mundial da Saúde - OPAS/OMS, Brasília, 1997.

HESPANHOL, A. N. O. Programa de Microbacias Hidrográficas no contexto da agropecuária do Pontal do Paranapanema- SP. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. **Tecnologia, desenvolvimento e integração social: anais**. [Brasília]: SOBER, 2010. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/779.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

HOARE, C. A. The epidemiological role of animal reservoirs in human leishmaniasis and trypanosomiasis. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 1, n. 2, p. 62-68, 1955.

HOBBS, R. J. Landscape ecology and conservation: moving from description to application. **Pacific Conservation Biology**, v. 1, n. 3, p. 170-176, 1994.

HOLLOWAY, J. D.; BRADLEY, J. D.; CARTER, D. J. Lepidoptera. In: BETTS, C. R. (Ed.) **CIE guides to insects of importance to man**. 1 ed. Wallingford: Cab International, 1987. p. 1-262.

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

HWANG, C.; TURNER, B. D. Spatial and temporal variability of necrophagous Diptera from urban to rural areas. **Medical and Veterinary Entomology**, 19, p. 379-391, 2005.

IMAI, C. Population dynamics of houseflies *Musca domestica* on experimentally accumulated refuse. **Researches on Popululation Ecology**, v. 26, n. 2, p. 353-362, Dec. 1984.

IMBIRIBA, A. S. Incidência de enterobactérias encontradas em lotes de moscas em abatedouros de Curitiba-Paraná e arredores. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 22, p. 197-206, 1979.

IMBIRIBA, A. S.; IZUTANI, D. T.; MILHORETTO, I. T.; LUZ, E. Introdução da *Chrysomya chloropyga* (Wiedemann, 1818) na região Neotropical (Diptera: Calliphoridae). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 20, p. 35-39, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2013]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2010]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapas. Vegetação**. [2004]. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos/vegetacao>>. Acesso em: 26 mai. 2016.

JAMES, M. T. Family Calliphoridae. In: PAPAVERO, N. (Ed.). **A catalogue of the America South of The United States**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP, 1970. Fascículo 102.

JANZEN, D. Insect diversity of a Costa Rica dry forest: why keep it, and how? **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 30, n. 4, p. 343-356, 1987.

JOHNSTON, R. J.; GREGORY, D.; SMITH, D. M. (Ed.). **Diccionario Akal de Geografía Humana**. Akal. Madrid. 2000. 592 p.

JUNZKOWSKI, R. C. (Org.). **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**: produção didático-pedagógica 2009. Curitiba: SEED, 2010. (Cadernos PDE; 2). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_utfpr_ciencias_md_rosangela_calomeno_junzkowski.pdf>. Acesso em: 28 set. 2015.

KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Juornal of Tropical Ecology**, v. 5, n. 2, p. 173-185, May. 1989.

KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J. L. S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** [São José dos Campos]: INPE, 2005. p. 2203-2210.

KETTLE, D. S. **Medical and veterinary entomology**. 5th ed. Wallingford: Cab. International, 1990.

KOSMANN, C. **Calliphoridae (diptera)**: identificação, sinantropia e análise microbiológica. 2013. 234 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

KUHLMANN, E. Curso de biogeografia. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 236, p. 74-117, 1973.

KUHLMANN, E. Vegetação. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil**: região Nordeste. Rio de Janeiro, 1977. p. 85-110.

KUNZ, A.; ENCARNACAO, R. Tratamento de dejetos animais. In: GLEBER, L.; PALHARES, J. C. P. (Ed.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília: EMBRAPA, 2007. p. 239-264.

LACAZ, C. S. Meteorologia médica. In: LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JÚNIOR, W. **Introdução à geografia médica do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher/Edusp; 1972. p. 39-84.

LARA, F. M. **Princípios de entomologia**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, 1977. 278 p.

LEAL, G. M. **Impactos socioterritoriais dos assentamentos rurais do município de Teodoro Sampaio-SP**. 2003. 193 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2003.

LEAL, P. C. B. **Mapeamento de perigo de escorregamento na bacia hidrográfica do Rio Grande de Ubatuba – Ubatuba-SP**: comparação dos métodos analítico e sintético. 2014. 147 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

LEITE, G. L. D. **Entomologia básica**. [Montes Claros]: ICA-UFMG, 2011. Apostila. Disponível em: <http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/apostilas/ap_ent_basica.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2016.

LEITE, J. F. **A ocupação do Pontal do Paranapanema**. 1981. 256 f. Tese (Livre- Docência em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1981.

LEITE, J. F. **A ocupação do Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Hucitec, 1998.

LENKO, K.; PAPAVERO, N. **Insetos no folclore**. São Paulo: Plêiade, 1996.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Revista Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 62-69, 2005.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade brasileira**: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2002.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Quantas espécies há no Brasil? **Revista Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.

LIMA, E. C. **Análise e manejo geoambiental das nascentes do alto Rio Acaraú**: Serra das Matas-CE. 2004. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2004.

LIMA, M. N. S. **Ecodinâmica das unidades de paisagem na área de preservação ambiental das onças, no município de São João do Tigre/PB**. 2013. 123 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2013.

LINHARES, A. X. The gonotrophic cycle of *Chrysomya megacephala* (Diptera, Calliphoridae) in the laboratory. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 32, p. 383-392, 1988.

LINHARES, A. X. **Sinantropia de dípteros muscóides de Campinas**. 1979. 129 f. Dissertação (Mestrado Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1979.

LOMOLINO, M. V.; RIDDLE, B. R.; BROWN, J. H. **Biogeography**. 3rd ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2005.

LOPES, B. G. C. **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha – Minas Gerais**. 2008. 47 f. Monografia (Graduação em Curso Superior de Tecnologia de Gestão Ambiental) – Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes - MG, 2008.

LOPES, S. M. Pesquisa sobre a possível ação vetorial de diferentes agentes patogênicos por dípteros muscóides na cidade do Rio de Janeiro-Brasil. **Entomología y Vectores**, v. 6, n. 1, p. 23-52, 1999.

LOZOVEI A. L.; PETRY, F.; SANTOS NETO, L. G. S.; FERRAZ, M. E. Levantamento das espécies de *Simulium* (Diptera, Simuliidae), Riacho dos Padres, município de Almirante Tamandaré, Paraná, Brasil, **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, n. 1, 2004.

LÖWENBERG NETO, P. **Biogeografia de Muscidae (Insecta) nas regiões Andina e Neotropical**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, v. 18, n. 2, p.73-86, 2005.

LUZ-ALVES, W. C.; GORAYEB, I. S.; SILVA, J. C. L.; LOUREIRO, E. C. B. Bactérias transportadas em mutucas (Diptera: Tabanidae) no nordeste do estado do Pará, Brasil, **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 2, n. 3, p. 11-20, 2007.

MacARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island Biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967.

MACEDO, R. S; CARRARO, V. M.; ESPINDOLA, C. B.; CABRAL, M. M. O. Ocorrência de Dípteros Muscóides (Calliphoridae) no Município de Vassouras, RJ. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 4, n. 1, p. 5-16, 2011.

MACIEL, B. A. **Conservação**: uma estratégia de conservação para a Mata Atlântica. 2007. 182 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MacLEOD, J.; DONNELLY, J. Individual and group marking methods for fly population studies. **Bulletin of Entomological Research**, v. 48, n. 3, p. 585-592, Sept. 1957.

MALJAZOVA, S. M.; MALO, E. G.; OGUREEVA, G. N.; LEONOVA, N. B. Escuela biogeografica; concepciones científicas de base. In: KASIMOV, N. S. **Las escuelas científicas geográficas de la Universidad de Moscu**. Moscu: Casa Editorial Gorodiets, 2008. p. 305-314.

MALLIS, A. **Handbook of pest control**. 72. ed. Cleveland: Franzak & Foster, 1990.

MARANHÃO, Z. C. **Entomologia geral**. 2 ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1977. 514 p.

MARCHIORI, C. H.; SILVA, C. G. S. Dípteros sinantrópicos associados a restos alimentares e seus parasitoides. **Revista Neotropical Entomology** (Comunicação científica), n. 30, n. 1, p. 187-189, 2001.

MARCHIORI, C. H.; SILVA FILHO, O. M.; FORTES, F. C. A.; BRUNES, R. B.; RAUER FERREIRA BORGES, R. F.; GONÇALVES, P. L. P.; LAURINDO, J. F. Parasitóides de *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Fanniidae) coletados em Caldas Novas, Goiás, Brasil. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1288-1291, 2005.

MARICONI, F. A. M.; GUIMARÃES, J. H.; BERTI FILHO, E. **A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas**. Piracicaba: FEALQ, 1999. 135 p.

MARILUIS, J. C.; MULIERI, P. R. The distribution of the Calliphoridae in Argentina (Diptera). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 62, n. 1-2, p. 85-97, 2003.

MARINHO, C. R. **Estudo da relação do parasitóide *Nasonia vitripennis* (Walker, 1836) (Hymenoptera: Pteromalidae) utilizando como hospedeiro *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae), em laboratório**. 2007. 54 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MARTONNE, E. **Traité de géographie physique**. 5. ed. Paris: Armand Colin, 1932.

MASSA, E. M.; ROSS, J. L. S. Aplicação de um modelo de fragilidade ambiental relevo-solo na Serra da Cantareira, bacia do Córrego do Bispo, São Paulo-SP. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, v. 24, p. 57-79, 2012.

MAY, J. M. Medical geography: its methods and objectives. **Geographical Review**, v. 40, n. 1, p. 9-41, Jan. 1950.

MAZETTO, F. A. P. **Difusão espacial da AIDS no estado de São Paulo**: uma proposta metodológica em geografia médica. 2001. 237 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

McCALLUM, H. Landscape structure, disturbance, and disease dynamics. In: OSTFELD, R. S.; KEESING, F.; EVINER, V. T. (Org.). **Infectious disease ecology: the effects of ecosystems on disease and of disease on ecosystems**. New Jersey: Princeton University Press, 2008. 304-320 p.

McINTYRE, N. E. Ecology of urban arthropods: a review and a call to action. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 93, n. 4, p. 825-835, 2000.

McINTYRE, N. E.; RANGO, J.; FAGAN, W. W.; FAETH, S. H. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 52, n. 4, p. 257-274, Jan. 2001.

MEAZA, G. Perspectivas de investigación en biogeografía. In: ENCUESTRO DE GEOGRAFÍA CATALUNYA EUSKAL HERRÍA, 3., 1993, Barcelona. **Anales...** Barcelona: Sociedad Catalana de Geografía, 1993. p. 293-310.

MEDEIROS, M. A. As pragas também morrem pela boca. **Pesquisa Fapesp**, 2000. Disponível em: < http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2000/06/20_ci%C3%A9ncia.pdf?f8e2aa>. Acesso em: 29 jul. 2016.

MEERBURG, B. G.; VERMEER, H. M.; KIJLSTRA, A. Controlling risks of pathogen transmission by flies on organic pig farms. A review. **Outlook on Agriculture**, v. 36, n. 3, p. 193-197, 2007.

MELLO, R. P. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorhapha) encontradas no Brasil. **Entomologia y Vectores**, v. 10, n. 2, p. 255-268, 2003.

MELLO, R. P.; GREDILHA, R.; GUIMARÃES NETO, E. G. Dados preliminares sobre sinantropia de califorídeos (Diptera: Calliphoridae) no município de Paracambi-RJ. **Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida**. Seropédica, v. 24, n. 2, p. 97-101, 2004.

MELLO, R. S.; QUEIROZ, M. M. C.; AGUIAR-COELHO, V. M. Population fluctuations of calliphorid species (Diptera, Calliphoridae) in the Biological Reserve of Tinguá, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 97, n. 4, 2007.

MELLO-PATIU, C. A.; SOARES, W. F.; SILVA, K. P. Espécies de Sarcophagidae (Insecta: Diptera) registradas no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 67, n. 3-4, p. 173-188, 2009.

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Atratividade por iscas, sazonalidade e desenvolvimento ovariano em várias espécies de Muscidae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 37, p. 289-297, 1993.

MENEGUETTE, A. A. C. **Atlas interativo do Pontal do Paranapanema: uma contribuição à educação ambiental**. 2001. 190 f. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2001.

MENON JÚNIOR, W.; ZAIDAN, R. T. Fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego do Yung -Juiz de Fora/MG. **Revista de Geografia**, 2015. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/revistageografia/files/2015/07/FRAGILIDADE-AMBIENTAL-NA-BACIA-HIDROGR%C3%81FICA-DO-C%C3%93RREGO-DO-YUNG-%E2%80%93-JUIZ-DE-FORA-MG.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

MESSIAS, M. C. **Vivendo com os insetos**. Rio de Janeiro: Biomanguinhos/FIOCRUZ, 2011. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/images/livro-insetos.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

METCALF, G.; FLINT, W. **Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control**. Mexico: Compañía Editorial Continental, 1965. 1208 p.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1, 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

MINKIN, J. S.; SCOTT, H. G. House fly pupation under baseboards. **Journal of Economic Entomology**, v. 53, n. 3, p. 479-480, 1960.

MONZON, R. B.; SANCHEZ, A. R.; TADIAMAN, B. M.; NAJOS, O. A.; VALENCIA, E. G.; RUEDA, R. R.; VENTURA, J. V. A comparison of the role of *Musca domestica* (Linnaeus) and *Chrysomya megacephala* (Fabricius) as mechanical vectors of helminthic parasites in a typical slum area of metropolitan manila. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v. 22, n. 2, p. 222-228, 1991.

MORAES, L. R. S. Avaliação do impacto sobre a saúde das ações de saneamento ambiental em áreas pauperizadas de Salvador - Projeto AISAM. In: HELLER, L.; MORAES, L. R. S.; MONTEIRO, T. C. N.; SALLES, M. J.; ALMEIDA, L. M.; CÂNCIO, J. (Org.). **Saneamento e saúde em países em desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P, 1997. p. 281-305.

MORAIS, I. L. A. **Controle de animais sinantrópicos em estabelecimentos de assistência à saúde: proposta de norma técnica**. 2007. 97 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de São Paulo, São Paulo, 2007.

MONTEIRO, A. B. **Biogeografia Evolutiva: A seleção sexual e o índice de predação como fatores evolutivos do Lebetes (Poecilia reticulata) em comunidades íctias**. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistema: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

MONTEIRO, L. H. A. **Sistemas dinâmicos**. São Paulo: Livraria da Física, 2002.

MOREIRA, A. C. M. L. **Conceitos de ambiente de impacto ambiental aplicáveis ao meio urbano**. [Portal] Prefeitura de Porto Alegre: Porto Alegre, [200?]. Estrato da tese de doutorado apresentada a FAU-USP em outubro de 1997. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/spm/usu_doc/moreira6-conceito_impacto_urbano.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2016.

MOUCHET, J.; CARNEVALE, P. Impact of changes in the environment on vector-transmitted diseases. **Santé**, v. 7, n. 4, p. 263-269, 1997.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: FEALQ, 2000. 76 p.

NAKANO, O.; PARO JR, L. A.; CAMARGO, A. H. Controle químico de adultos e larvas de mosca doméstica. **O Biológico**, v. 39, p. 5-8, 1973.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. São Paulo: Livroceres, 1981.

NAME, K. P. O. **Análise morfológica das espermátides e dos espermatozóides de *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Diptera: Calliphoridae) nos tratos reprodutores**. 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

NATAL, D. Pragas urbanas (Díptera: Culicidae): impactos das atividades de controle na saúde pública, 2005. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7., 2005, Caxambu. **Avanços nos estudos de ecossistemas terrestres, marinhos e de águas continentais: anais**. [São Paulo]: SEB, 2005. Mesa-redonda. Disponível em: <http://seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos_professores/Conferidos/PDF/Delsio.pdf>. Acesso em: 31 out. 2015.

NAZNI, W. A.; SELEENA, B.; LEE, H. L.; JEFFERY, J.; T ROGAYAH, T. A.; SOFIAN, M. A. Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). **Tropical Biomedicine**, v. 22, n. 2, p. 225-31, 2005.

NEVES, C. E.; MACHADO, G.; HIRATA, C. A.; STIPP, N. A. F. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia. v. 26, n. 2, p. 271-285, maio/ago. 2014.

NICOLINO, C. A. S. **Controle quimioterápico da mosca *Stomoxys Calcitrans* (Insecta: Muscidae)**. 2014. 49 f. Dissertação (Ciências Agrárias e Veterinárias). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

NIHEI, S. S. **Introdução à Biogeografia**. Laboratório de Sistemática e Biogeografia. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/~silvionihei/biogeografia.htm>>. Acesso em: 17 out. 2016.

NOVARETTI, W. R. T.; TOTINO, L. C.; GONÇALVES, O. Controle de moscas em áreas de deposição de vinhaça. **Boletim Técnico COPERUCAR**, n. 37, p. 30-37, 1987.

NUCLEO DE ESTUDOS, PESQUISAS E PROJETOS DE REFORMA AGRÁRIA.

Relatórios DATALUTA. Banco de dados da luta pela terra. Disponível em:

<www.fct.unesp.br/nera>. Acesso em: 01 jun. 2016.

NUORTEVA, P. Studies on the significance of flies in the transmission of poliomyelitis in Finland. The occurrence of the *Lucilia* species (Diptera, Calliphoridae) in relation to the occurrence of poliomyelitis in Finland. **Annales Entomologici Fennici**, v. 25, n. 1, p. 1-24, 1959.

NUORTEVA, P. Synanthropy of blowflies (Diptera: Calliphoridae) in Finland. **Annales Entomologici Fennici**, v. 29, p. 1-49, 1963.

NUORTEVA, P.; VESIKARI, I. The synanthropy of blowflies (Diptera, Calliphoridae) on the coast of the Arctic Ocean. **Annals of Medicine and Experimental Biology Fenn**, v. 44, p.187-190, 1964.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

OLIVEIRA, A. **Geografia de la salud**. Madri: Síntesis, 1993. (Coleção espacios y sociedades. Serie general; 26).

OLIVEIRA, A. C. C. A.; SOUZA, R. M. Ecodinâmica dos sistemas dunares do município de Pirambu, litoral norte de Sergipe. **Sociedade e Território**, Natal, v. 23, n. 2, p. 2-20, 2011.

OLIVEIRA, A. R.; HESPANHOL, A. N. Associativismo e desenvolvimento rural no Brasil: olhares sobre a região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47E, p. 1-17, 2011. Edição Especial EGAL. Disponível em: <<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/viewFile/2360/2256>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

OLIVEIRA, E. D.; OLIVEIRA, E. D.; FERNANDES, F. Breve debate sobre a questão ambiental e a teoria sistêmica na geografia física. **Formação**, v. 1, n. 17, p. 3-12, 2010. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/312/350>>. Acesso em: 28 fev. 2016.

OLIVEIRA, F. G. **Diagnóstico da expansão da cultura canavieira e dos conflitos ambientais de uso do solo no município de Barra Bonita/SP**. 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agronômicas – Universidade Estadual Paulista- SP, Botucatu, 2009.

OLIVEIRA, M. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; MORATO, E. F.; AMARO, M. A.; MARINHO, C. G. S. Vegetation structure and richness: effects on ant fauna of the Amazon - Acre, Brazil (Hymenoptera: Formicidae). **The Journal Sociobiology**, v. 57, p. 243-267, 2011.

OLIVEIRA, S. B. P.; LEITE, F. R. B.; BARRETO, R. N. C. Sistemas e subsistemas ambientais do município de Itapipoca-CE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 4103-4110.

OLIVEIRA, V. C.; D'ALMEIDA, J. M.; ABALEM DE SÁ, I. V.; MANDARINO, J. R.; SOLARI, C. A. Enterobactérias associadas a adultos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1754) (Diptera: Calliphoridae) no Jardim Zoológico, Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 556-561, 2006.

OLIVEIRA, V. C.; MELLO, R. P.; ALMEIDA, J. M. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, p. 614-620, 2002.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. 1 ed. Campinas: Millenium, 2003.

OLIVEIRA, W. **Os impactos socioambientais motivados pela UHE Porto Primavera no município de Anaurilândia – MS**. 2004. 171 f. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2004.

OLSEN, A. R.; SIDEBOTTOM, T. H. Biological observations on *Chrysomya megacephala* (Fabr.) (Diptera: Calliphoridae) in Los Angeles, California and the Palau Islands. **Pan-Pacific Entomologist**, v. 66, n. 2, p. 126-130, 1990.

PAIVA, D. P. Controle integrado de moscas em criações de suínos. **Suinocultura Dinâmica**, v. 2, n. 12, mar. 1994. Periódico técnico-informativo elaborado pela EMBRAPA–CNPSA. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSA/6321/1/sudi012.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2015.

PAPAVERO, N.; TEXEIRA, D. M.; BOUSQUETES, J. L. **História da biogeografia no período pré-evolutivo**. São Paulo: Plêiade/Fapesp, 1997. 258 p.

PAPE, T.; BICKEL, D.; RUDOLF, M. **Diptera diversity: status, challenges and tools**. Leiden: Brill Academic Publishers, 2009. 459 p.

PARALUPPI, N. D.; CASTELLÓN, E. G. Calliphoridae (Diptera) em Manaus, Amazonas. II. Padrão de atividade de voo em cinco espécies. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 665-672, 1993.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. **Cadernos da Biodiversidade**, v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Publicacoes/Cadernos%20da%20Biodiversidade/Cadernos%20da%20Biodiversidade%20v%204%20n%202/Capa_Cadernos8.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico: uma visão inter e multidisciplinar. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Org.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 125-142.

PEREZ-FILHO, A. Sistemas naturais e geografia. In: SILVA, J. B.; LIMA, L. C.; ELIAS, D. (Org.). **Panorama da geografia brasileira I**. São Paulo: Annablume, 2006. v. 1, p. 333-336.

PÉREZ, H. A. G. **Diagnóstico, caracterização molecular e epidemiologia de tripanossomas de ungulados**. Tese (Doutorado em Ciências). 80 f. 2012. Instituto de Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PERU. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental. **Manual de campo para la vigilancia entomológica**. Lima: DIGESA, 2002. 142 p. Disponível em: <<http://www.orasconhu.org/documentos/Anexo%2014m%20PAMAFRO%20PERU%2011%20AGOSTO%2009.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

PETERS, H. Über den Begriff der Synanthropie. **Angewandte Zoologie**, v. 47, p. 5-42, 1960.

PINTO, D. M.; BERNARDI, E.; FELCHICHER, F.; COSTA, J. H.; ZIMMER, C. R.; RIBEIRO, P. B. Levantamento e flutuação populacional de Calliphoridae, criação de bovinos leiteiros, no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 561-569, 2010.

PIRES, A. A.; MONNERAT, H. P.; MARCIANO, C. R.; PINHO, L. G. R.; ZAMPIROLI, P. D.; ROSA, R. C.; MUNIZ, R. A. Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 5, p.1997-2005, 2008.

POLETTE, M. Paisagem: uma reflexão sobre um amplo conceito. **Turismo – Visão e Ação**, v. 2, n. 3, p. 83-94, 1999.

PORTELA, R. C. Q.; SANTOS, F. A. M. Produção e espessura da serapilheira na borda e interior de fragmentos florestais de Mata Atlântica de diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 2, p. 271-280, 2007.

PRADO, A. P. Dípteros de importância veterinária. In: XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses, Ouro Preto, MG, 2004. Disponível em: < <http://www.rbpv.ufrj.br/documentos/13supl.12004/pe13s1108.pdf> > . Acesso em: 12 mai. 2016.

PRADO, A. P. Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas. **Biológico**, v. 65, n. 1-2, p. 95-97, jan./dez. 2003.

PRADO, A. P.; GUIMARÃES, J. H. Estado atual da distribuição e dispersão das espécies do gênero *Chrysomya* R-D na região Neotropical (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 26, n. 3-4, p. 225-231, 1982.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 2001. 327 p.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. Ameaças à diversidade biológica. In: Rodrigues, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2002, p. 69-133.

PROGRAMA DE APROVEITAMENTO INTEGRAL DA CANA-DE-AÇÚCAR - PROCANA. **Anuário da Cana 2011 = Brazilian Sugar and Ethanol Guide**. Ribeirão Preto: ProCana, 2012.

PRÜSS-ÜSTÜN, A., BOS, R., GORE, F.; BARTRAM, J. 2008. **Safer Water, Better Health: Costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health**. World Health Organization, Geneva, 2008, 53 p. Disponível em: <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/saferwater/en/index.html>. Acesso em: 07 março 2016.

QUINTANILLA, V. G. Sobre los fundamentos y principios de la biogeografía. **Boletim de Estudos Geográficos**, v. 20, n. 78, p. 56-70, 1981.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R SoftwareR: A Language and Environment for Statistical Computing**, 2013. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>. Acesso em: 02 agost. 2016.

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R (Org.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012.

RAHUMA, N.; GHENGHESH, K. S.; BEN AISSA, R.; ELAMAARI, A. Carriage by the housefly (*Musca domestica*) of multiple-antibiotic-resistant bacteria that are potentially pathogenic to humans, in hospital and other urban environments in Misurata, Libya. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v. 99, n. 8, p. 795-802, Dec. 2005.

RAMOS, N. P.; LUCHIARI JUNIOR, A. **Impactos ecológicos**. [Portal] Ageitec, [200-?]. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT1.html>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; GIULIETTI, A. M.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. Introdução. In: GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J.G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional & Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. p. 23-35.

REBOUÇAS, A. C. Panorama da água doce no Brasil. In: REBOUÇAS, A. C. (Org.). **Panorama da degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil**. São Paulo: IEA/USP; Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1997. p. 59-107.

RECODER, R. Biogeografia baseada em eventos: uma introdução. **Revista da Biologia**, p. 18-25, dez. 2001. Edição especial Biogeografia. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/213926961/Revista-Da-Biologia-Volume-Especial-Biogeografia-Dezembro-de-2011#scribd>>. Acesso em: 16 out. 2015.

RÊGO, R. C. F. **Resíduos sólidos domiciliares urbanos e diarreia infantil em Salvador**. 2002. 179 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, 2002.

REZENDE, S. C.; HELLER, L.O **Saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 310 p.

RIBACK, T. I. S. **Estratégias adaptativas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em resposta a temperatura e qualidade de criadouros**. 2009. 91 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

RIBEIRO, A. C.; PAULINO, A. M.; PROENÇA, B.; LUZ, R. T.; LESSA, C. S. S.; AGUIAR, V. M. Influência de depósito de lixo em califorídeos (Diptera: Calliphoridae) de uma Área de Preservação Ambiental (APA) no município de Rio Bonito, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Entomotropica**, v. 30, n. 10, p. 92-104, 2015.

RIBEIRO, C. R. **Planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica da Represa de Chapéu D’Uvas -Zona da Mata e Campo das Vertentes-MG**. 2012. 551 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2012.

RIBEIRO, M. J. R. **Associação das condições sanitárias e ambientais com patógenos intestinais isolados de dípteros capturados em área residencial entorno do Aterro Sanitário de Feira de Santana, Bahia**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2008.

RIOS, R. B. **Biogeografia**. [Presidente Prudente]: FCT-Ead, [2007]. Material didático. Licenciatura em Geografia. Disponível em: <<http://www.ead.ftc.br/portal/upload/geo/4p/04-Biogeografia.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

RIVERS, D. B.; DAHLEM, G. A. **The science of forensic entomology**. Cambridge: Wiley-Blackwell, 2014.

RIZZO, J. A. **Ensaio clínico randomizado para comparar a eficácia e a tolerância do tratamento com Dietilcarbamazina isolada ou em associação com Albendazol, em dose única, e seu efeito sobre a dinâmica da microfílaemia durante um ano após tratamento, em crianças e adolescentes infectados por *Wuchereria bancrofti* em Recife-Brasil**. 2006. 145 f. Tese (Doutorado em Medicina Tropical) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

ROBE, L. J. **Relações filogenéticas no gênero *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae): uma abordagem molecular**. 2008. 203 f. Tese (Doutorado em Genética e Biologia Molecular) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

ROBINSON, W. H. **Urban entomology: insect and mite pests in the human environment**. London: Chapman & Hall, 1996.

RODRIGUES, E. **Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil**. 1998. 172 f. Tese (Doutorado em ciências Biológicas). Harvard University. Cambridge, Massachusetts, 1998.

RODRIGUES, E. **Ecologia de fragmentos florestais ao longo de um gradiente de urbanização em Londrina – PR**, 1993, 110 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1993.

RODRIGUES, E. R. **Controle biológico de *Brachiaria decumbens* Stapf em área de reserva legal em processo de recuperação, na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil**. 2010. 77 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

RODRIGUES, E. R.; GALVÃO, F. Florística e fitossociologia de uma área de reserva legal recuperada por meio de sistema agroflorestal na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 2, 2006.

RODRIGUES, E. R.; MOSCOGLIATO, A. V.; NOGUEIRA, A. C. Viveiros “Agroflorestais” em assentamentos de reforma agrária como instrumentos de recuperação ambiental: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema, 2004. In: Campos, J. B. (Ed./Org.). **Cadernos da Biodiversidade**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná - DIBAP/IAP, 2004, v. n. 2, p. 5-12.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**, v. 1, n. 1, p. 95-112, 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeecologia das paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 3. ed. Fortaleza: Ed. UFC, 2010.

RODRIGUES-GUIMARÃES, R., MOYA-BORJA, G. E.; GUIMARÃES, R. R; SAMPAIO, F. R. Constance coefficient of blowflies (Diptera: Calliphoridae) in Nova Iguaçu. **Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa**, Rio de Janeiro, v. 35, p. 251-255, 2004.

ROMÁN, E. M.; TKACHUK, O.; ROMÁN, R. Detección de agentes bacterianos ver adultos de *Musca domestica* (Díptera: Muscidae) recolectadas em Maracay, estado Aragua, Venezuela. **Revista Entomotropica**, v. 19, n. 3, p. 161-164, 2004.

ROSEIRO, M. N. V.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Meio ambiente e poluição atmosférica: o caso da cana-de-açúcar. **Revista Saúde**, v. 30, n. 1-2, p. 76-83, 2004.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Editora UNESP, 1994.

ROSOLÉM, N. P.; ARCHELA, R. S. Geossistema, territorio e paisagem como método de análise geográfica. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6.; Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, 2., 2010, Coimbra. **Sustentabilidade da Gaia**: ambiente, ordenamento e desenvolvimento: anais. Coimbra: CEGOT, 2010. Disponível em: <<http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGE/actas/tema1/nathalia>> Acesso em: 02 fev. 2016.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 1990.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, FFLCH-USP, São Paulo, v. 8, p. 63-74. 1994.

ROSS, J. L. S. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 9, p. 65-75, 1995.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2008.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. S. M.; AMARAL, R. **Da ecodinâmica à fragilidade ambiental: subsídios ao planejamento e gestão ambiental**. In: LEMOS, A. I. G.; ROSS, J. L. S.; LUCHIARI, A. (Org.). Sociedade e Meio Ambiente na América Latina. 1ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008, v. 1, p. 67-84

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1145 p.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados**. 6 ed. São Paulo: Roca, 1996. 1029 p.

SAITO, E. A. Mapeamento de cana-de-açúcar em áreas de assentamento de reforma agrária no município de Mirante do Paranapanema-SP utilizando imagens CCD/CBERS-2B. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 419-426.

SALA, M. S.; BATALLA, R. J. **Teoría y métodos en geografía física**. Barcelona: Síntesis, 1996. (Colección Espacios y Sociedades).

SALAS, F. C.; LARRAÍN, S. P.; MORALES, R. A. Moscas con importancia sanitaria presentes en la comuna de Arica, región de Arica y Parinacota. **Informativo INIA Ururi**, n. 20, abr. 2010. Disponível em: <http://platina.inia.cl/ururi/informativos/Informativo_INIA_Ururi_20.pdf>. Acesso em: 27 out. 2015.

SAMWAYS, M. J. **Insect conservation biology**. London: Chapman & Hall, 1995. 358 p.

SAMWAYS, M. J.; STEYTLER, N. S. Dragonfly (Odonata) distribution patterns in urban and forest landscapes, and recommendations for riparian management. **Journal Biological Conservation**, London, v. 78, p. 279-288, 1996.

SANT'ANNA, F. B.; GOLYNSKI, A. A.; CORREIA, T. R.; TORRES, F. O.; GUILHERME GOMES VEROCAI, G. G.; SCOTT, F. B. Susceptibilidade de colônias de *Musca domestica* provenientes de granjas avícolas dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais aos reguladores de crescimentos de insetos ciromasina e metoprene. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32 p. 31-34, 2010. Suplemento 1.

SANTIAGO, B. S. **Paisagem e fragmentação florestal no município de Juiz de Fora, MG**. 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, A. M. M. **Gerenciamento ambiental para o controle de e *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricus) (Diptera: Calliphoridae) em assentamentos urbanos no interior do Estado de São Paulo**. 2006. 268 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

SANTOS, A. M. M. Monitoramento e controle de moscas domésticas de importância para a saúde pública em municípios do interior do Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO – PRAGAS AGROINDUSTRIAS, 12., 2005, Ribeiro Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Instituto Biológico, 2005. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XII%20RIFIB%20anais.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2015.

SANTOS, B. S. **Algumas contribuições ao projeto para viver de bem com os bichos (PVBB) enfoque: fauna sinantrópica**. 2010. 154 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTOS, J. O. **Fragilidade e riscos socioambientais em Fortaleza-CE: contribuições ao ordenamento territorial**. 2011. 331 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SANTOS, J. O. Relações entre fragilidade ambiental e vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos. **Revista Mercator**, v. 14, n. 2, p. 75-90, maio/ago. 2015.

SANTOS, J. O.; ROSS, J. L. S. Fragilidade ambiental urbana. **Revista da ANPEGE**, v. 8, n.10, p. 127-144, 2012.

SANTOS, M. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec, 1986.

SANTOS, M. J. Z. Introdução à biogeografia. **Boletim de Geografia**, v. 3, n. 3, p. 59-68, jan. 1985. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/viewFile/12274/7401>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

SANTOS, R.; LEAL, A. C. Saneamento e gestão ambiental no município de Presidente Epitácio, Estado de São Paulo. In: SEOLIN DIAS, L.; GUIMARAES, R. B. **Desafios da Saúde Ambiental**. Tupã – SP: Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, 2015, p. 51-67.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo – SMA/SP. **Pontal do Paranapanema: zoneamento ecológico-econômico**. São Paulo, 1999.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **O parque estadual Morro do Diabo**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/parque-morro-do-diabo/sobre-o-parque/>> Acesso em: 28 jul. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. **Monitorização das doenças diarréicas agudas: normas e instruções**. São Paulo, 2002. Disponível em: <ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/manu_mdda02.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. **Plano de manejo: Parque Estadual do Morro do Diabo**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2006. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/files/2012/01/morrododiabo.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

SARTORI, V. C.; RIBEIRO, R. T. S.; PAULETTI, G. F.; PANSERA, M. R.; RUPP, L. C. D.; VENTURIN, E. L. **Compostagem: produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos**. Cartilha para agricultores, 2015. Universidade de Caxias do Sul- RJ. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/cartilha-agricultores-compostagem.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

SCATOLIN, H.; BRAUN, M. R.; LEWINSOHN, T. M. *Melanagromyza bidentis* (Diptera: Agromyzidae) espécie polífaga ou complexo críptico? In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Ecologia e o futuro da biosfera: anais**. São Lourenço: SEB, 2009. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_ixceb/701.pdf>. Acesso em: 04 maio 2016.

SCHONEWALD-COX, C.; BUECHNER, M. Park protection and public roads. In: FIELDER, P. L.; JAIN, S. K. (Org.). **Conservation biology: the theory and practice of nature conservation, preservation and management**. London: Chapman and Hall, 1992. p. 375-395.

SCHULLER, L. **Microorganismos patogênicos veiculados por “formigas andarilhas” em unidades de alimentação**. 82 f. 2004. Dissertação (Mestrado em Prática em Saúde Pública). Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2004.

SCHULLER, L. The filth flies and its importance in the transmission of foodborne diseases. **Revista Higiene Alimentar**, v. 147, n. 73, p. 28-38, 2000.

SEABRA, V. S. **Análise do potencial de recuperação da paisagem a partir de variáveis morfológicas do relevo e da dinâmica do uso e cobertura da terra: um estudo de caso na Bacia Hidrográfica do Rio São João**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Exame de qualificação de Doutorado.

SEIFFERT, N. F. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. In: SIMPÓSIO SOBRE RESÍDUOS DA PRODUÇÃO AVÍCOLA, 2000, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 1-20. (Série 65).

SEMAKULA, L. M. R.; TAYLOR, A. J.; PITTS, C. W. Flight behavior of *Musca domestica* and *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) in a Kansas dairy barn. **Journal of Medical Entomology**, v. 26, n. 6, p. 501-509, 1989.

SEOLIN DIAS, L. **Biodiversidade de moscas Calliphoridae e Muscidae no depósito de lixo urbano de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil**. 2008. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2008.

SEOLIN DIAS, L.; AKASHI, K. T.; GIUFFRIDA, R.; SANTAREM, V. A.; QUIMARÃES, R. B. Estruturas parasitárias veiculadas por moscas em quatro biótopos de Teodoro Sampaio, São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 23.; ENCONTRO DE PARASITOLOGIA DO MERCOSUL, 3., 2013, Florianópolis. **Anais...** [Florianópolis]: SBP, 2013. 1 CD-ROM.

SEOLIN DIAS, L.; FARIA, L. C.; GUIMARAES, R. B.; GIUFFRIDA, R. Saúde e ambiente: flutuação de califorídeos em campus universitário em Presidente Prudente, SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 7.; FÓRUM INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 4., 2015, Brasília. **Saúde e fronteiras: interações espaciais e de saberes: anais**. Brasília: UnB, 2015. p. 156-164.

SEOLIN DIAS, L.; FONSECA, E. S.; GUIMARÃES, R. B. Distribuição espacial de moscas sinantrópicas (Insecta, Diptera) no campus da UNESP de Presidente Prudente-SP. **Geografia em Atos**, Presidente Prudente, v. 12, n. 1, p. 43-53, 2012.

SEOLIN DIAS, L.; GABRIEL FILHO, L. R.; GUIMARÃES, R. B. Avaliação do impacto do programa de coleta seletiva de lixo na frequência de Calliphoridae e Muscidae em Tupã - SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 26, n. 1, p. 127-137, 2014.

SEOLIN DIAS, L.; GUIMARÃES, R. B.; COSTA-NETO, E. M. Percepção dos trabalhadores do lixão urbano de Presidente Prudente (Estado de São Paulo, Brasil) em relação aos insetos (Arthropoda, Insecta), especialmente às moscas (Diptera). **Boletín de la SEA**, n. 54, p. 433-439, 2014.

SEOLIN DIAS, L.; GUIMARAES, E. M. A.; GUIMARÃES, R. B. Reflexões dos impactos ambientais na paisagem causadas pela cultura da cana-de-açúcar no Oeste Paulista, São Paulo, Brasil. In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA-LATINA, 14., 2013, Lima. **Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos: anais**. Lima: UGI, 2013. v. 14.

SEOLIN DIAS, L.; GUIMARÃES, R. B. Ocorrência de Dípteros Muscóides no Jardim Morada do Sol, no Município de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 5, p. 1303-1309, 2009.

SEOLIN DIAS, L.; GUIMARÃES, R. B.; SANTAREM, V. A. Observação da flutuação diária de Dípteros Muscóides, de importância para saúde pública, no lixão de Presidente Prudente, São Paulo. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF GEOPGRAPGHY HEALTH, 2nd; SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 4., 2009, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2009. p. 2048-2062.

SEOLIN DIAS, L.; HENRIQUE, R.; GUIMARÃES, R. G. As moscas sinantrópicas como ferramentas para educação ambiental: circuito ciências e saúde ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 6, p. 176-188, 2013.

SEOLIN DIAS, L.; SANTARÉM, V. A.; ALMEIDA, M. S. R.; MEDINA, A. O.; SILVA, A. V. Biodiversidade de moscas Calliphoridae no lixão urbano de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 659-663, out./dez. 2009.

SHEWELL, G. E. Calliphoridae. In: McALPINE, J. F.; PETERSON, B. V.; SHEWELL, G. E.; TESKEY, H. J.; VOCKEROTH, J. R.; WOOD, D. M. (Org.). **Manual of Nearctic Diptera**. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada, 1987. v. 2, p. 675- 1333. (Monograph; 28).

SHIMIZU, F.; HASHIMOTO, M.; TANIGUCHI, H.; OOTA, W.; KAKIZAWA, H.; TAKADA, R.; KANO, R.; TANGE, H.; KANEKO, K.; SHINONAGA, S.; MIYAMOTO, K. Epidemiological studies on fly-borne epidemics. Report I. Significant role of flies in relation to intestinal disorders. **Japanese Journal of Sanitary Zoology**, v.16, n. 3, p. 201-211, 1965.

SILVA, A. P.; ROMIO, E. E. M.; VIEIRA, M. A.; CORDEIRO, W. M. estudo da diversidade de arthropoda em fragmentos de mata no distrito de Rolim de Moura do Guaporé – RO. **Revista Eletrônica da Facimed**, v.3, n. 3, p. 315-321, 2011.

SILVA, A. S.; HECK, C. A.; DOYLE, R. L.; MONTEIRO, S. G. Levantamento das espécies de dípteras na região de Santa Maria baseado em diferentes substratos. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 12, n. 1, p. 51-58, 2005.

SILVA, E. L.; SEOLIN DIAS, L., GUIMARÃES, R. B. **Percepção das** moscas pelos moradores do bairro Jardim Morada do Sol, Presidente Prudente, São Paulo. **Revista Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 07, n. 12, 2011.

SILVA, J. C.; FURTADO, L. F. V.; FERRO, T. C.; BEZERRA, C. K.; BORGES, E. P.; MELO, A. C. F. L. Parasitismo por *Ascaris lumbricoides* e seus aspectos epidemiológicos em crianças do Estado do Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 44, n. 1, 2011.

SILVA, J. M. O. **Análise integrada na Bacia Hidrográfica do rio Pirangi**: subsídios para o planejamento ambiental. 2012. 271 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SILVA, MUNIZ. M. **Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu, estado de Mato Grosso**. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

SILVA, R. C. **Análise das áreas suscetíveis à erosão na Bacia Do Arroio Pelotas (RS), com auxílio do geoprocessamento.** 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2009.

SILVA, R. R.; BRANDÃO, C. R. F. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Revista Biotemas**, v. 12, n. 2, p. 55-73, 1999.

SILVA, T. G. **Análise da ocorrência de seis grupos de coleóptera em dois ecossistemas em Ipiabas, Barra do Piraí – RJ.** 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Instituto de Florestas - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SILVEIRA, G. A. R.; MADEIRA, N. G.; AZEREDO-ESPIN, A. M. L.; PAVAN, C. Levantamento de microhimenópteros parasitóides de dípteros de importância médico-veterinária no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 84, 1989. Suplemento 4.

SILVESTRE, R.; DEMÉTRIO, M. F. Biogeografia e diversidade de formigas do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **Biológico**, São Paulo, v. 69, p. 225-227, 2007. Suplemento 2.

SIVERLY, R. E. Effects of chilling of pupae on subsequent emergence of resistant and susceptible house flies. **Journal of Economic Entomology**, v. 51, n. 5, p. 666-668, 1958.

SMITH, M. A “insularização” dos continentes e a perda de biodiversidade. **Sustentabilidade em Debate**, v. 1, n. 1, p. 117-121, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/viewArticle/735>>. Acesso em: 08 mai. 2016.

SOALHEIRO, A. C. C. D. **Metodologia da ilustração científica:** divulgação da entomologia forense ao grande público. 2014. 97 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia Artística) – Faculdade de Belas Artes, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

SOARES, J. P. R.; AQUINO, C. M. S. Fundamentos teóricos da análise sistêmica e seus usos em estudos geográficos no Estado do Piauí: levantamento preliminar. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, p. 172-183, 2015. Edição especial.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Caderno de Saúde Pública**, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, 2002.

SORRE, M. **A noção de gênero de vida e sua evolução.** In: MEGALE, J. F. (Org.). Max Sorre: geografia. Rio de Janeiro: Ática, 1984. p. 99-123.

SOTCHAVA, V. B. O estudo do geossistema. **Revista Métodos em Questão**, n. 16, p. 1-51, 1977.

SOUZA, C. R. **Sazonalidade, sinantropia e preferência por iscas de dípteros necrófagos da região de Rio Claro, SP.** 2011. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

SOUZA, M. J. N.; MENELEU NETO, J.; SANTOS, J. O.; GONDI, M. S. **Diagnóstico geoambiental do município de Fortaleza**: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do Plano Diretor Participativo - PDPFor. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009.

SMITH, M. A “insularização” dos continentes e a perda de biodiversidade. **Sustentabilidade em debate**, v. 1, n.1, 2010. Disponível em: <
<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/viewArticle/735>>. Acesso em: 08 mai. 2016.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, n. 15, p. 39-49, 2004.

STEIL, L.; LUCAS JUNIOR, J.; OLIVEIRA, R. A. Avaliação do uso de inóculos na digestão anaeróbia de resíduos de aves de postura, frangos de corte e suínos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 146-149, 2002.

STEVE, P. C. Parasites and predators of *Fannia canicularis* (L.) *Fannia scalaris* (F.). **Journal of Economic Entomology**, v. 52, n. 3, p. 530-531, 1959.

STODDART, D. R. **Organismo e ecossistema como modelos geográficos**. São Paulo: Modelos integrados em Geografia. São Paulo:EDUSP, 1974

SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). **Terra**: feições ilustradas. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003.

SUGAI, M. O. S. **Análise geográfica integrada do Parque Estadual das Sete Passagens – Miguel Calmon – Bahia**. 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Palmas, 2014.

SUMMERVILLE, K. S.; RITTER, L. M.; CRIST, T. O. Forest moth taxa as indicators of lepidopteran richness and habitat disturbance: a preliminary assessment. **Biological Conservation**, v. 116, n. 1, p. 9-18, 2004.

SYDNEY, N. V.; GONÇALVES, R. B.; FARIA, L. R. R. Padrões espaciais na distribuição de abelhas Euglossina (Hymenoptera, Apidae) da região Neotropical. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 50, n. 43, 2010.

TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M.; DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 57, p. 47-60, 1977.

TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. **Ecology**, v. 16, n. 3, p. 284-307, 1935.

TÁVORA, G. S. G. **Contribuição metodológica para identificação e mapeamento das funções geoecológicas**: o caso da Bacia do Córrego do Pito Aceso, Bom Jardim-RJ. 2014. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2014.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Fatores ambientais associados à diarreia infantil em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 5, n. 4, p. 449-455, 2005.

TEIXEIRA, M. M. **Formigas como carreadoras de microrganismos no Hospital Escola da Universidade Federal do Triângulo Mineiro-Uberaba/Mg**. 74 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Patologia Geral). Patologia Geral, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, 2007.

TERRA, W. R.; RIBEIRO, A. F. Bases bioquímicas e morfológicas da organização do processo digestivo em larvas de Diptera e Lepidoptera. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 769-778, 1984.

THE UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND – Unicef. **Countdown to 2015: maternal, newborn and child survival: tracking progress in maternal, newborn and child survival: the 2008 report**. New York, 2008.

THE UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND – Unicef. **Situação mundial da infância 2008: sobrevivência infantil**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/sowc2008_br.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

THOMAS, G. D.; SKODA, S. R. **Rural flies in the urban environment?** Lincoln: Institute of Agriculture and Natural Resources, 1993. (Research Bulletin; 317).

THOMAZ JUNIOR, A. **Dinâmica geográfica do trabalho no século XXI: (limites explicativos, autocrítica e desafios teóricos)**. 2009. 997 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2009.

THOMPSON, F. C. **Nomenclator status statistics**. In: The Biosystematic database of world Diptera. 2006. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/biosys.htm>>. Acesso em: 26 out. 2015.

THOMPSON, F. C. **Nomenclator status statistics**. In: The BioSystematic Database of World Diptera. 2007. Disponível em: <http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/names/Status/bdwdstat.htm>. Acesso em: 26 out. 2015.

THORSTEINSON, A. J. The orientation of horse flies and deer flies (Tabanidae, Diptera). I. The attractance of heat to tabanids. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 1, p. 191-196, 1958.

TIVY, J. **Biogeography: a study of plants in the scosphere**. London: Longman, 1982.

TORRES, J. R.; OLIVEIRA, C. M. B.; WALD, V. B. Influência sazonal sobre os períodos de pré-pupa e de pupa de *Musca domestica*, na região de Porto Alegre-RS, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 30, n. 1, p. 37-42, 2002.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Secretaria de Planejamento da Presidência da República, 1977, p. 97.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809 p.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 9. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012. 281 p.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 6. ed. Rio Claro: Divisa, 2002b.

Troppmair, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. 6. ed. Rio Claro: Divisa, 2004.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 5. ed. Rio Claro: Divisa, 2002a.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 2. ed. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1987.

TROPPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio Claro: Ed. UNESP, 1995.

TROPPMAIR, H. Ecossistemas e geossistemas do Estado de São Paulo. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 13, n. 25, p. 27-36, 1983.

TROPPMAIR, H. Poluição sonora na área central do espaço urbano de Rio Claro. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 27, n. 1, p. 83-94, abr. 2002.

TROPPMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator**, v. 5, n. 10, p. 79-89, 2006.

TURCATEL, M.; CARVALHO, C. J. B.; RAFAEL, J. A. **Mutucas (Diptera: Tabanidae) do estado do Paraná, Brasil: chave de identificação pictórica para subfamílias, tribos e gêneros**. Biota Neotropica, v. 7, n. 2, 2007.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. Entomologia veterinária. In: URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. p. 175-176.

VALE, C. C. Teoria geral do sistema: histórico e correlações com a geografia e com o estudo da paisagem. **Entre-Lugar**, Dourados, v. 3, n. 6, p. 85-108, 2012.

VALLADARES-PÁDUA, C.; LIMA, J. F.; CULLEN JUNIOR, L.; MORATO, M. I. R. Módulos agroflorestais na conservação de fragmentos florestais da Mata Atlântica. **Revista Experiências PDA**, Brasília, v. 2, p. 7-33, 2002.

VEADO, R. W. A. **O geossistema**: embasamento teórico e metodológico. Rio Claro: UNESP, 1995. Relatório de qualificação.

VEIGA, G. V.; BURLANDY, L. Indicadores sócio-econômicos demográficos e estado nutricional de crianças e adolescentes residentes em um assentamento rural do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1465-1472, 2001.

VELASCO, J. C. G. La acción humana, el paisaje vegetal y el estudio biogeografico. **Boletín de la Asociación de los Geógrafos de España**, n. 31, p. 47-60, 2001.

VIADANA, A. G. Biogeografia: natureza, propósitos e tendências. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 111-127, 280 p.

VIADANA, A. G. Biogeografia: natureza, propósitos e tendências. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004, p.111-128.

VIANNA, E. E. S.; COSTA, P. R. P.; FERNANDES, A. L.; RIBEIRO, P. B. Abundância e flutuação populacional das espécies de *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 94, n. 3, p. 231-234, Sept. 2004.

VICTORA, C. G. Mortalidade por diarreia: o que o mundo pode aprender com o Brasil? **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 1, p. 3-5, 2009.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 231 p.

VILLELA, E. F. M. **Representações sociais sobre dengue na mídia impressa: informação epidemiológica, educativa ou política?** 2012. 220 f. Tese (Doutorado em Ciências). Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.

WELLS, J. *Chrysomya megacephala* (Diptera: Calliphoridae) has reached the continental United States: Review of its biology, pest status, and spread around the world. **Journal of Medical Entomology**, v. 28, n. 3, p. 471-473, May 1991.

WELLS, J. D.; GREENBERG, B. Interaction between *Chrysomya rufifacies* and *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae): the possible consequences of an invasion. **Bulletin of Entomological Research**, v. 82, n. 1, p. 133-137, 1992.

WEST, L. S. **The housefly**. New York, Comstock Publishing Company, 1951. 584 p.

WEST, L. S.; PETERS, O. B. **An annotated bibliography of *Musca domestica***. Marquette: Northern Michigan University Press, 1973.

WHITING, M. F. Phylogeny of Ephemeroptera (mayflies) based on molecular evidence. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 37, n. 3, p. 625-643, Dec. 2005.

WIEST, J. M. Saneamento no meio rural: I - sistema "a campo" de tratamento de resíduos sólidos. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 8, p. 49-54, 1980a.

WIEST, J. M. Saneamento no meio rural: II - câmaras moduladas para biodegradação de dejetos animais e de lixo. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 8, p. 55-62, 1980b.

WIEST, J. M. Saneamento no meio rural: III - sistema integrado para tratamento de resíduos liquefeitos. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 8, p. 63-70, 1980c.

WERMELINGER, E. D. **Saneamento básico, vetores e pragas urbanas**: uma relação controversa. Controle ambiental – Pragas & Vetores, Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 27- 29, 2011. Disponível em: http://www5.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt_674456947.pdf> Acesso em: 29 jul. 2016.

WHITTAKER, R. J. **Island Biogeography**: ecology, evolution, and conservation. Oxford University Press, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Overcoming Antimicrobial Resistance. World Health Report on Infectious Diseases. 2000. Disponível em: <<http://www.who.int/infectious-disease-report>> Acesso em: 29 jul. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO -. **Intestinal Parasites. Infectious disease home. Burdens and trends**. 2000. Disponível em: <http://www.who.int/health-topics/helminthiasis/en>>. Acesso em: 03 mar. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **water, sanitation and hygiene links to health**. 2004. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/facts2004/en/>. Acesso em: 30 jul. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNITED NATION EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. Protecting and promoting human health. In: UNITED NATION EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION. **Water, a shared responsibility**. Paris: UNESCO, [2006]. p. 202-240. (The United Nations World Water Development Report; 2).

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO/ FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA – UNICEF. **Division of control of tropical diseases: intestinal parasites control, geographical distribution**. 2006. Disponível em: <<http://www.who.int/ctd/html/intestburtre.html>> Acesso em: 20 jan. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **AIDS epidemic update**: June 2008. Geneva: UNAIDS /WHO, 2008. Disponível em: <http://www.unicef.org/brazil/pt/sowc2008_br.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Diarrhoeal disease**. 2013. Disponível em: < <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

WILSON, E. O.; PETER, F. M. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 657 p.

WILSON, E. O. **A situação atual da biodiversidade biológica**. In: WILSON, E. O.; PETER, F. M. (Org.). Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 3-26.

WOLFF, H. L. The faecal smear in the therapy of diarrhoeas. **Tropical and Geographical Medicine**, v. 21, n. 4, p. 427-35, Dec. 1969.

YAETES, D. K.; WIEGMANN, B. M. Congruence and controversy: toward a higher-level phylogeny of Diptera. **Annual Review of Entomology**, v. 44, p. 397-428, 1999.

YAETES, D. K. **The evolutionary biology of flies**. New York: Columbia University Press, 2005.

ZAPPAROLI, M. Urban development and insect biodiversity of the Rome area, Italy. **Landscape and Urban Planning**, v. 38, p. 77-86, Sept. 1997.

ZUCCHI, R.A.; VENDRAMIM, J.D.; BERTI FILHO, E. Importância dos insetos e manejo de pragas. In: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.: **Curso de entomologia aplicada à agricultura**. Piracicaba: FEALQ/ESALQ/USP, 1992, p. 1- 3, 1992.

ZUMPT, F. **Myiasis in man and animals in the Old World**. London: Butterworth, 1965.

A, B, C e D) Reuniões de planejamento de atividades nas escolas.





A, B e C) Semana do Meio Ambiente: Participação do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde- Circuito Ciências.



A, B, C e D) Atividades sobre moscas sinantrópicas e resíduos domésticos no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito.





A, B e C) Plantio e replantio de mudas de árvores no Bairro Assentamento Ribeirão Bonito.



A e B) Entrega de mimos aos alunos com melhores trabalhos nas escolas.



A, B, C, C, D e E) Exposição de desenhos elaborados pelos alunos nas escolas.



Anexo

Quadro - Estudos nacionais e internacionais apresentando a associação *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) com bioagentes patogênicos (bactérias e helmintos)

<i>Musca domestica</i> L. (Diptera: Muscidae)			
Fonte	Bactérias	Fonte	Helmintos
Mian et al (2002)	<i>Salmonella enteritidis</i>	Oliveira et al. (2002)	<i>Ascaris</i> sp. <i>Toxacara</i> sp <i>Toxascaris</i> sp. <i>Trichuris</i> sp. <i>Capillaria</i> sp. <i>Triconstrogídeos</i> sp.
Olsen e Hammack (2000)	<i>Salmonella infantis</i> <i>Salmonella heidelberg</i>	Monzon et al. (1991)	<i>Ascaris</i> spp. <i>Trichuris trichiura</i>
Muhammad e Zurek (2004)	<i>Escherichia coli</i>	West (1951)	<i>Ascaris lumbricoides</i> <i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Echinococcus granulosus</i>
Oliveira et al. (2006)	<i>Citrobacter</i> sp. <i>Proteus mirabilis</i>		
Bouamama et al. (2010)	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella</i> spp. <i>Providencia</i> spp.		
Butler et al. (2010)	<i>Acinetobacter baumannii</i>		
Sukontason et al. (2007)	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella pneumonia</i> <i>Morganella morganii</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Proteus mirabilis</i>		
Grubel et al. (1997)	<i>Helicobacter pylori</i>		
Vazirianzadeh et al. (2008)	<i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococci aureus</i> <i>Pseudomonas</i> spp. <i>Proteus</i> spp.		
Olsen (1998)	<i>Escherichia coli</i>		

Fonte/Adaptação: Gomes e Santos (2015).

Quadro - Estudos nacionais e internacionais apresentando a associação *Chrysomya megacephala* (Diptera; Calliphoridae) com bioagentes patogênicos (bactérias e helmintos).

<i>Chrysomya megacephala</i> (Diptera; Calliphoridae)			
Fonte	Bactérias	Fonte	Helmintos
Oliveira et al. (2006)	<i>Proteus mirabilis</i>	Oliveira et al. (2002)	<i>Ascaris sp.</i> <i>Toxascaris sp.</i> <i>Trichuris sp.</i> <i>Triconstrogídeos sp.</i> <i>Oxiurideo.</i>
Paraluppi et al. (1996)	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Proteus sp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Providencia sp.</i>	Monzon et al. (1991)	<i>Ascaris spp.</i> <i>Trichuris trichiura</i>
Sulaiman et al. (2000)	<i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Citrobacter freundii</i> <i>Enterobacter agglomerans</i> <i>Klebsilla oxytoca</i> <i>Burkholderia pseudomallei</i>		

Fonte/Adaptação: Gomes e Santos (2015).

A e B) Alguns moradores do Assentamento Ribeirão Bonito que colaboraram com este trabalho.

Saudade eterna...

