

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA– FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE

LUCAS DE CASTRO FARIA

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS CALIFORÍDEOS NO
LIXÃO URBANO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP:
BIOINDICADOR DE QUALIDADE AMBIENTAL

Presidente Prudente

2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA –CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE

LUCAS DE CASTRO FARIA

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS CALIFORÍDEOS NO
LIXÃO URBANO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP:
BIOINDICADOR DE QUALIDADE AMBIENTAL

Monografia apresentada ao curso de Geografia da
Universidade Estadual Paulista – Faculdade de
Ciências e Tecnologia Campus de Presidente
Prudente, como requisito para a obtenção da
habilitação em Bacharel em Geografia.

Orientação: Prof. Dr. Raul Borges Guimarães

Co-orientação: Profª Dra Leonice Seolin Dias

Presidente Prudente

2019

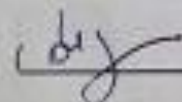
DECLARAÇÃO

LUCAS DE CASTRO FARIA, RG. 45.953.547-X, cumpriu sob minha orientação, 180 horas de Estágio Supervisionado e Trabalho de Graduação do Curso de Bacharelado em Geografia, desta Faculdade.

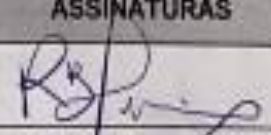
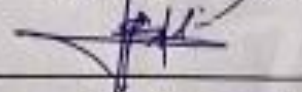
Título de Monografia: **"FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE MOSCAS CALIFORÍDEOS NO LIXÃO URBANO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP: BIOINDICADOR DE QUALIDADE AMBIENTAL"**.

A Monografia foi apresentada, em defesa pública, no dia **24 de janeiro de 2019**, às 08h00min, no anfiteatro 7.

Após as arguições e defesa do(a) candidato(a), foi atribuída a nota 10,0

 _____).

Presidente Prudente, 24 de Janeiro de 2019.

BANCA AVALIADORA	ASSINATURAS
Prof. Dr. Raul Borges Guimarães (Orientador)	
Prof. Dr. Rogério Giuffrida	
Doutorando. Marcelo Tenório Crepaldi	

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, (Noel Francisco de Faria e Lucia Helena de Faria e a minha irmã Liliane de Castro Faria), pois eles são a razão de eu continuar persistindo na minha luta pelos meus sonhos e objetivos, fazendo-me acreditar que o melhor profissional não é aquele que apenas obtém um título, mas aquele que faz sua profissão com amor e com anseio de exercê-la independente de qual seja. Foi graças aos esforços em dar-me uma formação que nunca tiveram, alimentando-me o desejo de retribuir com gratidão tudo que alcancei até momento.

Dedico, ainda este estudo, à Bateria Furiosa da Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Presidente Prudente - São Paulo, um grupo que me acolheu desde a minha entrada na Universidade em 2013, tornando-se minha válvula de escape do *stress* cotidiano e lazer para os momentos acadêmicos. Participando da bateria, descobri que a vivência com essa família me proporcionou experiências únicas e maravilhosas em razão das grandes amizades que ficarão para sempre. Além disso, nesse grupo obtive conhecimentos, além do oferecido no curso em Geografia, que me proporcionaram oportunidades-habilidades de tocar meu primeiro instrumento, que foram os surdos de marcação e corte. Por isso desejo que a Bateria cresça fortalecida, proporcionando essas mesmas experiências para outros discentes.

Por fim, dedico este trabalho a todos os estudantes universitários de faculdades públicas, vislumbrando toda conjuntura política e econômica de desmonte de instituições como a UNESP. Somos guerreiros em persistir na luta pela nossa maior arma contra tudo isso que é o conhecimento. Enfrentamos todos os tipos de dificuldades, desde morar fora de casa e longe dos pais, lutar para conseguir uma bolsa ou outras formas de obter dinheiro para nosso próprio sustento e moradia, junto com toda a pressão e correria que a academia nos proporciona cotidianamente, além de todas as condições adversas de estrutura física e mental para lidarmos com essa fase para nos tornarmos um profissional graduado na área que desejamos. Toda força e determinação a essa classe menosprezada pela academia. Somos mais fortes do que percebemos!

EPÍGRAFE

Sem a música, a vida seria um erro.

Friedrick Nietzsche

*O período de maior ganho de conhecimento e experiência é o período de maior
dificuldade na vida de cada um.*

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Professor Raul Borges Guimarães, pela confiança e apoio no trabalho desenvolvido e pela experiência e conhecimento adquiridos.

À professora Leonice Seolin Dias que, além disso, foi como uma mãe/co-orientadora/amiga desde meus primeiros dias no Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde – (BIOGEOS) e na pesquisa acadêmica.

Ao professor Antônio Jaschke Machado, pelo apoio na busca dos dados climatológicos para meus estudos. Ao professor Rogério Giuffrida pelo auxílio nas estatísticas e a todos os demais docentes do departamento de Geografia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Presidente Prudente. Ao professor Mauricio Dias Marques pela correção ortográfica. Sem cada um de vocês, eu não seria capaz de obter o conhecimento e a experiência que adquiri durante minha graduação, sabendo das dificuldades encontradas na conjuntura de um professor universitário e da atual estrutura difícil e delicada em que se encontra nossa universidade pública. Vocês têm o meu respeito, gratidão e admiração por ainda multiplicarem os conhecimentos geográficos.

Como uma pessoa singela em minha vida, quero agradecer a Carolina Monteiro da Paixão, por todos os momentos e experiências compartilhadas, o que transpassa o conhecimento acadêmico e tem seu devido valor e respeito para mim devido ao que aprendi e amadureci como pessoa vivendo ao lado dela. Pode parecer pouca coisa, mas isso me transformou muito, não só por tudo que vivi, mas também pela perspectiva que comecei projetar como um acadêmico e como um futuro profissional geógrafo.

Por fim, quero agradecer também aos membros do Laboratório BIOGEOS, pela experiência, conhecimentos e momentos compartilhados no cotidiano e em eventos que participamos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ciclo de vida da mosca	40
Figura 2- Adultos da família Calliphoridae mostrando a diferença entre macho e fêmea	40
Figura 3- Chave de identificação de espécies de Calliphoridae	41
Figura 4- Localização do lixão urbano de Presidente Prudente	44
Figura 5- Vista Parcial do lixão de Presidente Prudente	45
Figura 6- Armadilha de moscas em garrafa Pet-2L	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Disposição Final de RSU no Brasil por tipo de destinação (ton/dia)	19
Gráfico 2- Geração de RSU no Brasil em 2015 e 2016	25
Gráfico 3- Coleta de RSU no Brasil em 2015 e 2016	25
Gráfico 4- Percepção dos brasileiros com relação aos resíduos	31
Gráfico 5- Relação Fêmea; Macho x Temperatura ambiental.	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Número de moscas <i>C. megacephala</i> capturadas, de março 2008 a março de 2009, no lixão de Presidente Prudente-SP.	47
Quadro 2- Dados climáticos de Presidente Prudente (2008 e 2009)	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Médias e desvios-padrão das contagens de moscas e das variáveis climáticas	48
Tabela 2- Análise de correlação entre contagens de moscas e variáveis climáticas	48

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação brasileira de normas técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
BIOGEOS	Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
INMET	Instituto de Pesquisas Meteorológicas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RSU	Resíduo sólido urbano
UNESP	Universidade Estadual Paulista

RESUMO

Este estudo foi realizado no lixão de Presidente Prudente, São Paulo, no início, no meio e final de cada estação do ano, no período de março de 2008 a março 2009. O objetivo foi analisar a importância das moscas Calliphoridae (*Chrysomya megacephala*) indicadoras da qualidade ambiental do lixão urbano de Presidente Prudente, devido aos efeitos e consequências que esse tipo de atividade antrópica impacta sobre o meio ambiente. Essas moscas por serem vetores mecânicos de agentes patogênicos, tais como bactérias, vírus, cistos de protozoários e ovos de helmintos; são de grande interesse médico-sanitário. E, por se alimentar de diversos tipos de substratos, frequentar e adaptar-se aos diversos ambientes, adquiriram um elevado grau de sinantropia e, assim, podem ser consideradas indicadoras de qualidade ambiental. Para as capturas das moscas foram alocadas seis armadilhas confeccionadas com garrafas do tipo “pet” de dois litros, ao entorno do lixão, dispostas em árvores a uma altura de 1,0 a 1,70 m do solo. Como isca (atrativo) foram utilizadas aproximadamente 250g de fígado bovino, para cada armadilha. A cada captura semanal, as garrafas e os atrativos foram substituídos, e as moscas coletadas transferidas para um frasco de vidro contendo álcool 70%. Posteriormente, as moscas foram dispostas em placas de Petri e submetidas à secagem em estufa 50°C, de 30 a 50 minutos, a depender do número de espécimes capturados, com a finalidade de facilitar a sua visualização e manejo. Ao todo foram capturadas 7959 moscas da espécie *C. megacephala*, sendo macho 11,98% (954) e fêmeas 88,02% (7005). No Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde, com base na chave dicotômica das espécies de califorídeos, as moscas foram classificadas com o auxílio de microscópio estereoscópio. Assim, conclui-se que o lixão de Presidente Prudente proporciona condições para a proliferação de moscas *C. megacephala* (mosca varejeira) de interesse para a Saúde Pública. Um melhor acompanhamento das variações das condições ambientais do lixão pode proporcionar uma metodologia de monitoramento da flutuação de moscas a partir da construção de bioindicadores.

Palavras-chave: Biogeografia. Lixão. Moscas sinantrópicas. Bioindicador.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1- Lixão: um ambiente propício para a proliferação de moscas	15
1. 1- Gestão sanitária dos lixões	22
1. 2- Leis sobre os resíduos sólidos	26
1. 3- Sociedade e os resíduos sólidos	30
CAPÍTULO 2- O trabalho do entomológico e a geografia	33
2. 1- A importância do trabalho de campo e da análise de laboratório	34
2. 2- Caracterização biogeográfica das moscas capturadas	38
CAPÍTULO 3- Análise estatística da flutuação populacional de moscas no lixão	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53

O primeiro contato com o estudo sobre as moscas sinantrópicas¹ foi durante a graduação em Geografia, em 2015, quando participei do minicurso intitulado “Insetos como indicadores de saúde ambiental”, ministrado pela Leonice Seolin Dias, doutoranda do programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Presidente Prudente, São Paulo.

Na ocasião, interessado pelo tema, iniciei minha participação no Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde (BIOGEOS), com a proposta de aprofundar os conhecimentos sobre as moscas e de sua relação com a qualidade ambiental. Assim, comecei a colaborar com o projeto que estava sendo desenvolvido no Laboratório do Programa Biota/FAPESP, processo 2011/50314-6, 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”.

Além desse estudo, que resultou na tese de doutorado de Seolin Dias (2016), o Laboratório BIOGEOS tem desenvolvido trabalhos relacionados a outros insetos vetores, como de *Aedes Aegypti* (CATÃO, 2016), Flebótomíneos (CASAGRANDE, 2018), que são de grande interesse da Saúde Pública.

A ordem díptera, que inclui as moscas, possui aproximadamente 150 mil espécies descritas (CARVALHO et al., 2002). Esses insetos estão distribuídos por todo Planeta devido à sua capacidade adaptativa aos tipos de ecossistemas terrestres, a capacidade de voo, tamanho reduzido e um exoesqueleto de quitina, que favoreceram sua adaptabilidade (LEITE, 2011).

Os dípteros muscóides (moscas) “são insetos com notável importância econômica e na entomologia médica e veterinária, devido às diversas formas como eles podem estar relacionados ao homem, seja vetorando patógenos, causando miíases ou participando da degradação da matéria orgânica” (MEDONÇA, 2010, p. 11).

Dentre as famílias de moscas, a Calliphoridae, possui a espécie *Chrysomya megacephala*, que é uma das moscas varejeiras mais comuns e mais importantes (GREENBERG, 1973). Essa espécie é caracterizada por apresentar indivíduos de tamanho de médio à grande porte (4,0 a 16,0 mm), abdome arredondado ou oval, de coloração escura, em sua maioria, com reflexos metálicos azulados,

¹**Sinanropia:** Habilidade de determinadas espécies em utilizar as condições ambientais criadas pelo homem (NOURTEVA, 1963).

violáceos, esverdeados ou cúpreos, principalmente no tórax e abdome (RODRIGUES-GUIMARÃES et al., 2004).

Os califorídeos, devido às alterações de seu meio natural, adaptaram-se em ambientes antrópicos em busca de substrato para alimentos e reprodução. São atraídos por substâncias como carcaças de animais, materiais em decomposição, sangue e feridas. Assim, próximo ao convívio humano, estão presentes nos frigoríficos, abatedouros, feiras, aterros sanitários e lixões a céu aberto. (SEOLIN DIAS, 2008; OLIVEIRA; MELLO; D'ALMEIDA, 2002).

Devido à importância desses insetos, o Laboratório BIOGEOS tem prosseguido no estudo de Zoogeografia, “que enfoca estudar os animais” (TROPPMAIR, 2012, p. 2). Segundo Brown e Lomolino (2006 p. 3), citados por Seolin Dias (2016 p. 53),

É definida 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.

Ainda para Leitão (1947, p. 22), “a Zoogeografia é o estudo científico da vida animal, que trata das influências do meio, das mútuas relações entre as espécies animais e da sua distribuição na terra, não só no momento atual como durante as eras geológicas”.

Dessa forma, a Zoogeografia atrai o interesse em compreender esse estudo, à medida que os insetos, inicialmente pesquisados, encaixam-se nessa gama de conhecimentos pelos quais essa área tenta explicar o mecanismo dessa complexidade, mediante seu comportamento e deslocamento sobre o território.

Em vista da importância dos estudos de Zoogeografia para a saúde pública, alguns estudos sobre moscas foram realizados no BIOGEOS, como “Saúde e Ambiente: flutuação de fanídeos em Campus Universitário em Presidente Prudente, São Paulo” (FARIA; DIAS; GUIMARÃES, 2015); “Saúde e Ambiente: Flutuação de Califorídeos em Campus Universitário em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil (SEOLIN DIAS; FARIA; GUIMARÃES; GIUFFRIDA, 2015); “Conhecimento compartilhado de moscas sinantrópicas e a educação para mudança” (SEOLIN DIAS; GUIMARÃES; FARIA; MARQUES, 2017), entre outros.

As moscas *C. megacephala* são de grande relevância para a Saúde Pública, pois algumas espécies são potenciais vetores de agentes patógenos ao homem e animais (GREENBERG, 1973). Além disso, exploram diversos ambientes em áreas urbanas e rurais, disseminando doenças (MADEIRA et al., 1989).

A sensibilidade desses insetos em relação aos ambientes, principalmente ao meio natural por sua rápida resposta populacional e sensibilidade às modificações humanas, confere-os a capacidade de funcionarem como indicadores dessas interferências nesses ambientes. (MELLO; GREDILHA; NETO, 2004; SANTOS, 2006).

Com relação à flutuação populacional, compreende-se que são diversos fatores bióticos e abióticos que interferem na dinâmica populacional de um inseto (OLIVEIRA et al., 2009), como temperatura, umidade, inimigos naturais, luminosidade, disponibilidade de hospedeiros, entre outros (BATEMAN, 1972). Ainda, para o autor, de forma direta ou indireta, as variações comportamentais dos insetos estão relacionadas com fatores bióticos e abióticos. E, para Pratissoli et al. (2002), o ambiente apresenta flutuações sazonais de vários fatores abióticos, os quais influenciam no ciclo de vida das moscas, principalmente a temperatura (BANSODE et al., 2016).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a importância das moscas Calliphoridae (*Chrysomya megacephala*) na análise da qualidade ambiental do lixão urbano de Presidente Prudente-SP. Destaca-se que as capturas das moscas são de 2008 a 2009, quando os estudos e coletas foram realizados pela Leonice Seolin Dias em virtude do projeto BIOTA da Fapesp citado anteriormente. Esse material biológico estava armazenado no freezer do BIOGEOS, sendo assim, analisado posteriormente. A classificação das moscas, por meio microscópio estereoscópico, foi realizada em 2015.

Os objetivos específicos estabelecidos foram:

- Relacionar condições ambientais do lixão com a flutuação populacional de moscas;
- Reconhecer o resultado da flutuação de moscas sinantrópicas no lixão de Presidente Prudente – SP como bioindicador de qualidade ambiental.

Problema da pesquisa

A variação das moscas *Calliphoridae* evidencia as condições ambientais e sanitárias do local onde são encontradas?

Considerado uma grande problemática atual, referente às questões de qualidade ambiental e de saúde pública, os resíduos sólidos urbanos, mais conhecidos como lixo, tem sido uma grande preocupação para sociedade que vive em centros urbanos.

A Associação brasileira de normas técnicas (ABNT) NBR 10004/2004 (2004, p. 1), aplica a definição para resíduos sólidos nos estados sólido e semi-sólido,

Como sendo o resultado de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Inicialmente os resíduos gerados pelo homem eram quase que exclusivamente excrementos e restos de animais mortos, considerando que as atividades humanas desse período não requeriam complexas técnicas e processamentos dos materiais. Posteriormente, com o início da atividade agrícola e da produção de ferramentas de trabalho e de armas, surgiram os restos da produção e os próprios objetos, após sua utilização, aumentando assim consideravelmente a geração de resíduos em seu cotidiano (RIBEIRO; MORELLI, 2009).

Mesmo nas civilizações mais antigas os sujeitos deparavam-se com a problemática dos resíduos em escala diferente da atual. Como, por exemplo, na visão mitológica, interpretava-se o surgimento de epidemias como um castigo divino, pela ausência de cuidados coletivos com a saúde e com o saneamento. No período medieval, em cidades como Londres e Paris, as pessoas acumulavam seus resíduos domiciliares em potes e os lançavam pelas janelas diretamente nas ruas, como nessa época considerava-se comum o lançamento de fezes e urina em vias públicas, causa de vários conflitos e problemas nas cidades. Problemas de ordem sanitária intensificaram-se. no século XVIII com a Revolução Industrial, científica e tecnológica houve uma preocupação maior com a saúde do trabalhador, considerado elemento essencial para a geração de riquezas. Houve a busca por mecanismos que preservassem a saúde coletiva e o saneamento das cidades. Entretanto, com o crescimento populacional e com o avanço da industrialização, as cidades alastraram-se e as condições sanitárias continuaram caracterizadas pela precariedade (JUUTI, 2007; REZENDE; HELLER, 2008; MOTA; SILVA, 2014).

Desde o início da história do Brasil, não se priorizou a gestão dos resíduos e sua destinação. O que ocorreu foram medidas paliativas impulsionadas pelo agravamento da falta de coleta e destinação inadequada dos resíduos. Do século XVI a meados do século XIX as ações de saneamento restringiram-se às cidades mais ricas, isso como ações coletivas de saneamento mais antigas realizadas no Brasil incluem a construção de aterros na cidade de Recife, no período da ocupação holandesa no Nordeste, entre 1637 a 1644 dessa forma rebatendo em consequências futuras. Houve raras intervenções coletivas de saneamento no país durante o período colonial. Dessa forma, a história brasileira da gestão dos resíduos sofreu influências do processo de dominação caótico, instável e excludente. Com a predominância dos interesses econômicos sobre os outros aspectos do desenvolvimento: social, cultural, político, educacional e ambiental (JUUTI, 2007; REZENDE; HELLER, 2008; MOTA; SILVA, 2014).

Fatores como o crescimento e concentração populacional, aumento de expectativa de vida, melhora do nível socioeconômico da população, desenvolvimento de novos hábitos e intensificação do consumo, além de provocarem modificações nas características do lixo gerado, acabam por trazer dificuldades técnicas e operacionais para a sua correta destinação final e seu respectivo tratamento (PRADO FILHO; SOBREIRA, 2007; DEON; MATTIAS, 2007).

Para Ribeiro e Morelli (2009, p. 3),

Uma boa parte destes resíduos é perigosa e contém elementos que podem prejudicar a saúde humana, bem como contaminar o solo e os lençóis freáticos. Enquanto em um passado não muito distante a produção de resíduos sólidos era de algumas dezenas de kg/hab.ano, países altamente industrializados, como a Alemanha e a França, produzem atualmente cerca de 4,0 ton/hab.ano e 3,7 ton/hab.ano, respectivamente. No Brasil a quantidade total média gerada nas cidades mais populosas é da ordem de 0,95 ton/hab.ano.

Partindo da premissa de que o consumo é o resultado de atitudes que têm por base os padrões culturais de uma sociedade que associa uma boa qualidade de vida a um consumo cada vez maior, que a sociedade é atingida por uma série de elementos que induzem a maior geração de produtos, sendo alguns deles bens descartáveis, torna-se fácil identificar a vulnerabilidade do consumidor enquanto parte dessa cadeia produtiva, na medida em que ao buscar a satisfação de suas necessidades físicas ou culturais ele é socialmente induzido a consumir cada vez mais, não se importando com a geração de resíduos decorrentes dessa conduta (RIBEIRO; MORELLI, 2009; SILVA, 2013).

O desenvolvimento tecnológico, gerado para o conforto e o bem-estar humanos, produzido a partir das Revoluções Industriais, levou à intensificação do uso de materiais descartáveis, ocasionando um aumento da quantidade de resíduos gerados e não utilizados pelo homem, muitos deles provocando a contaminação do ambiente, trazendo riscos à saúde humana, basicamente nas áreas urbanas. O homem passou a viver, então, a era dos descartáveis, em que grande parte dos produtos é inutilizada e jogada fora com enorme rapidez. (RIBEIRO; MORELLI, 2009 p.10).

Dentro desse contexto, cada vez mais a sociedade teve que incluir dentro de suas dinâmicas, a questão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) à medida que seu tratamento e disposição final demandassem uma devida atenção e um grande impacto social, econômico e ambiental.

Os números referentes à geração de RSU revelam um total anual de quase 78,3 milhões de toneladas no país, resultante de uma queda de 2% no montante gerado em relação à 2015. O montante coletado em 2016 foi de 71,3 milhões de toneladas, o que registrou um índice de cobertura de coleta de 91% para o país, pequeno avanço comparado ao ano anterior, e que evidencia que 7 milhões de toneladas de resíduos não foram objeto de coleta e, conseqüentemente, tiveram destino impróprio.

A disposição final dos RSU coletados demonstrou piora comparado ao índice do ano anterior, de 58,7%, para 58,4% ou 41,7 milhões de toneladas enviadas para aterros sanitários. O caminho da disposição inadequada continuou sendo trilhado por 3.331 municípios brasileiros, que enviaram mais de 29,7 milhões de toneladas de resíduos, correspondentes a 41,6% do coletado em 2016, para lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. (ABRELPE, 2016 p. 14)

Praticamente, pode-se resumir o processo em: coleta dos resíduos sólidos nas áreas urbanizadas e/ou rurais; transporte dos locais de coleta até o destino final; depósito de resíduos sólidos no local escolhido sem levar em consideração sua origem, tipo e sem qualquer processo de triagem; ausência de controle de entrada ou saída.



Por isso não são raros os episódios onde se encontram resíduos sólidos de saúde depositados em lixões, o que é proibido, pois estes deveriam ter um tratamento especial; ausência de compactação ou recobrimento para evitar-se que os resíduos se espalhem, assim, amontoa-se carga sobre carga, até que não se possa mais se utilizar a área devido à falta de espaço. Outro aspecto que gera sérios problemas:

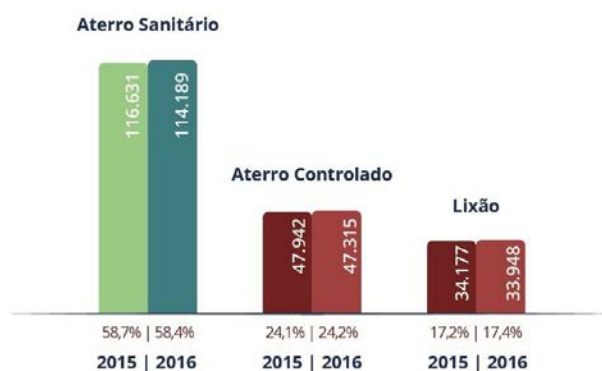
É a condição social ligada a esses locais. É comum a formação de glebas de catadores ao redor dos lixões, onde muitos fixam suas moradias e vivem em busca por materiais de maior valor. Esses locais proporcionam o sustento de muitas famílias, porém aumenta a desigualdade social e coloca em risco a saúde dessas pessoas (POLETO et al., 2013).

Segundo a ABRELPE (2016, p. 18),

Os índices de disposição final de RSU apresentaram retrocesso no encaminhamento ambientalmente adequado dos RSU coletados, passando a 58,4% do montante anual disposto em aterros sanitários. As unidades inadequadas como lixões e aterros controlados ainda estão presentes em todas regiões do país e receberam mais de 81 mil toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos a saúde.

O gráfico 1 mostra as diferenças em proporções do tipo de destinação final nos anos de 2015 e 2016.

Gráfico 1- Disposição Final de RSU no Brasil por tipo de destinação (Ton/dia)
GRÁFICO - DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL POR TIPO DE DESTINAÇÃO (T/DIA)



Fonte: ABRELPE, 2016.

Os animais de produção, como ovinos, bovinos e suínos que sobrevivem nesses biótopos, vivem livremente e com poucos cuidados e são consumidos sem os mínimos critérios de

higiene ou inspeção sanitária. Sendo assim, há um grande risco de aquisição de zoonoses¹ como, por exemplo, Hantavirose, Raiva, Leptospirose, Salmonelose e Dermatomicoses, devido ao meio em que vivem. Além disso, a presença de um lixão e a ação de catadores no local, impedindo a cobertura imediata do lixo, pode resultar em situações mais insalubres para as populações que residem no entorno dessas áreas degradadas, assim como para pessoas que acessam esses locais (ANDRADE, PINTO, OLIVEIRA, 2002, p.201-208; SEOLIN DIAS et al., 2005).

Algumas espécies de dípteros possuem grande importância médica e veterinária, uma vez que podem veicular diversos agentes patógenos que causam enfermidades parasitárias e infecciosas ao homem e aos animais domésticos (CHOW, 1940; GREENBERG, 1964; GREENBERG; KLOWDEN, 1972; CARVALHO et al., 2003).

As principais espécies, com referência à transmissão de patógenos, são as moscas sinantrópicas (POVOLNY, 1971; D'ALMEIDA; ALMEIDA, 1996). A associação ocorre pelo fato de as moscas serem exploradoras de substâncias e resíduos orgânicos produzidos pela atividade humana e animal, especialmente fezes e resíduos vegetais (MONTEIRO, 1995).

Para Seolin Dias (2008), referindo-se a Prado (2003) e Robinson (1996), os dípteros muscóides provavelmente desenvolveram a sinantropização (associação íntima com o ambiente modificado pelo homem), desde o início da jornada evolutiva de nossos ancestrais hominídeos, aproveitando os depósitos de restos alimentares, carcaças de animais e fezes acumuladas; e, com a domesticação dos animais, também se associaram várias espécies de moscas coprófagas e sarcossaprófagas.

Esses insetos apresentam metamorfose completa (holometabolía) e se desenvolvem por vários estágios: ovo, larva, pupa e adulto. As larvas passam por três estágios: L1, L2 e L3. Após a metamorfose, os adultos emergem do pupário. Cada fêmea deposita ovos em grupos de 75 a 150 por postura e faz, geralmente, cinco a seis oviposturas em sua vida. Os ovos eclodem de oito a 24 horas, dependendo da temperatura. O ciclo completo ovo-ovo dura em média de oito a 20 dias. Geralmente, as fêmeas dessa espécie depositam seus ovos em matéria orgânica de origem vegetal e/ou animal em decomposição (fermentação ou putrefação), tais como fezes animais, carcaças de animais, lixo de origem doméstica, restaurante, terrenos baldios e lixões a céu aberto, onde as larvas se desenvolvem (MIKIN; SCOTT, 1960; SALVATO, 1992; PRADO, 2003 apud SEOLIN DIAS, 2008).

¹ **Zoonoses:** Doenças ou infecções naturalmente transmissíveis entre animais vertebrados e seres humanos (VASCONCELLOS, 2010 p.1).

Segundo Santos (2006 p. 12),

Chrysomya megacephala é um importante agente contaminador de alimentos (ex.: peixes, carnes, frutas etc.) expostos no comércio, indústrias ou nos domicílios, veiculando vírus, bactérias, cistos de protozoários, ovos de helmintos etc. Os indivíduos dessa espécie tendem a permanecer próxima ao seu criadouro, sendo frequentes e abundantes nas latas e sacos de lixo nos domicílios, nos terrenos baldios, no comércio de alimentos (açougues, restaurantes, supermercados, nas feiras livres, etc.) e nas áreas de depósito de lixo a céu aberto, assim como em indústrias de processamento animal (frigoríficos, matadouros, abatedouros etc.).

Sendo assim, a expansão desse inseto o torna um vetor dentro de um ambiente com todas as condições favoráveis à sua multiplicação e também condicionantes de transmissão de enfermidades - o lixo. Por causa disso, torna-se necessária uma análise para a descoberta dos fatores e elementos que propiciaram a ocorrência desse fenômeno.

De acordo com Santos (2006, p. 46-47),

Sugere-se que a elevada densidade (nível de infestação) de *M. domestica* e *C. megacephala* no intra e no peridomicílio urbano, além do potencial de agravo à saúde humana (moscas como vetor mecânico), seja interpretada como um indicador de ausência ou insuficiência das práticas de manejo dos resíduos orgânicos (potenciais reservatórios de bioagentes patogênicos) em atividades agropecuárias e/ou agroindústrias, ou ainda, em atividades de saneamento básico situadas em áreas próximas aos domicílios. Sugere-se, então, que ao se elaborar um Programa de Controle Integrado de moscas em nível local, seja inserida entre as tarefas o mapeamento do uso e ocupação do solo urbano e do seu entorno rural, e também o levantamento e caracterização dos fatores determinantes do aumento da abundância das moscas.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos é imediatamente efetuada após sua coleta pelo sistema de limpeza urbana. Em alguns casos, antes de ser disposto, o lixo é processado, ou seja, ele sofre uma etapa de algum tipo de processamento ou beneficiamento mediante os procedimentos operacionais até o destino final em um local, visando algum resultado econômico, sanitário ou ambiental. Dessas etapas finais de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos destacam-se:

Compactação: de acordo com Monteiro (2006 apud SEOLIN DIAS; 2008, p. 13), trata-se de um processamento que reduz o volume inicial de lixo de 1/3 a 1/5, favorecendo o seu posterior transporte e disposição final.

Trituração: “Consiste na redução granulométrica dos resíduos através de emprego de moinhos trituradores ou extrusoras, objetivando diminuir o seu volume e favorecer o seu tratamento e/ou disposição final”. (SEOLIN DIAS; 2008, p. 13).

Incineração: Segundo Lima (1991, p. 12), “a incineração é um processo de redução do peso, volume e das características de periculosidade dos resíduos, com a consequente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade, através da combustão controlada”.

Compostagem: “É um processo aeróbico de decomposição biológica e estabilização da matéria orgânica, para obtenção de um produto final estável, rico em compostos húmicos e cuja utilização, no solo, não ofereça riscos ao meio ambiente” (REIS et al., 2006 apud SEOLIN DIAS, 2008, p. 13).

Reciclagem: A reciclagem, como opção de tratamento no gerenciamento dos Resíduos sólidos urbanos, refere-se a do tipo fora do processo, que é o reaproveitamento do resíduo em um processo diferente daquele que o gerou. Por meio de processos físico-químicos é possível reciclar resíduos, transformando-os em insumos ou novos produtos (SEOLIN DIAS; 2008; POLETO et al., 2013).

Aterro Controlado: “É uma técnica de dispor os resíduos sólidos, no solo, cobrindo-os com uma camada de material inerte, e assim minimizar os danos ao meio ambiente, à saúde pública e à segurança” (MONTEIRO, 2006 apud SEOLIN DIAS, 2008, p. 13).

Aterro Sanitário: É uma forma de disposição de resíduos sólidos em camadas sobre o solo na menor área possível, compactando-os com um trator, reduzindo-os ao menor volume permissível e cobrindo-os com camada de terra com frequência

necessária, pelo menos ao fim de cada dia (SILVA; ZAIDAN, 2004 apud SEOLIN DIAS, 2008, p. 14).

Lixão: A maneira mais inapropriada de disposição de resíduos sólidos é o lixão. Nesses locais, apenas fazem a simples descarga dos resíduos sólidos diretamente sobre o solo, sem preparação ou técnica alguma que possa prevenir problemas de contaminação humana ou ambiental. (MONTEIRO, 2006; POLETO et al., 2013).

Os recursos aplicados pelos municípios em 2016 para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil foram, em média, de cerca de R\$9,92 mensais por habitante, uma queda de 0,7% em relação a 2015.

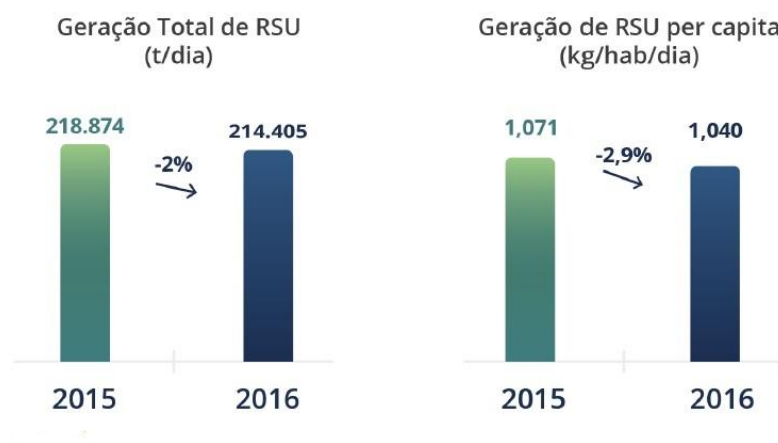
A geração de empregos diretos no setor de limpeza pública também apresentou queda de 5,7% em relação ao ano anterior e perdeu cerca de 17.700 postos formais de trabalho no setor. O mercado de limpeza urbana no país seguiu a mesma tendência de recessão econômica e movimentou R\$27,3 bi, uma queda de 0,6% em comparação a 2015 (ABRELPE, 2016, p. 14).

Nos últimos anos o panorama do Brasil sobre a geração e coleta de resíduos sólidos urbanos obteve um sinal negativo a respeito das melhorias que poderiam estar alcançando de acordo com o crescimento da população e o desenvolvimento de técnicas. Devido ao aumento de consumo e geração maior de resíduos, há a necessidade de maior efetivação das políticas públicas e aplicação das normas e legislações a respeito dos resíduos sólidos.

De acordo com a ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2016 p. 15), “a população brasileira apresentou um crescimento de 0,8 entre 2015 e 2016, enquanto a geração per capita de RSU registrou queda quase 3% no mesmo período. A geração total de resíduos sofreu queda de 2% e chegou a 214.405 t/dia de RSU gerados no país” (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Geração de RSU no Brasil em 2015 e 2016

GRÁFICO - GERAÇÃO DE RSU NO BRASIL

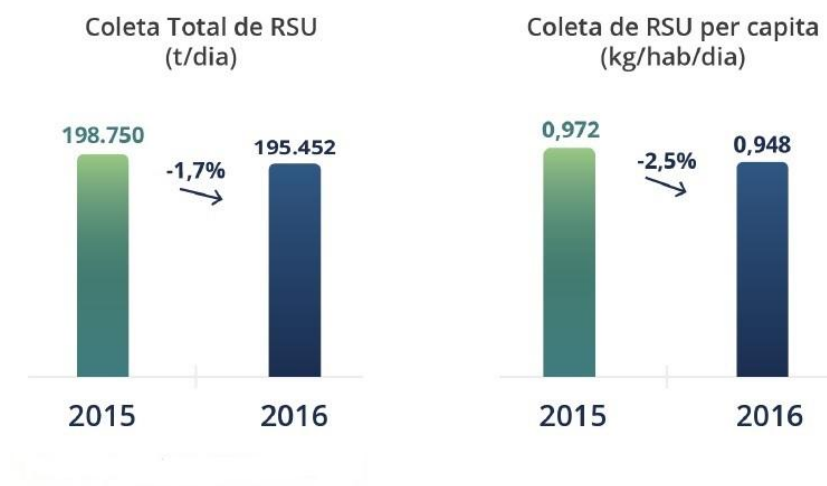


Fonte: ABRELPE, 2016.

Esse efeito também rebateu sobre a coleta de RSU, que também sofreu uma queda, revelando índices negativos em escala nacional em comparação aos anos de 2015 e 2016.

Gráfico 3- Coleta de RSU no Brasil em 2015 e 2016

GRÁFICO - COLETA DE RSU NO BRASIL



Fonte: ABRELPE, 2016.

Os gráficos demonstram a preocupação que devemos ter devido ao aumento da população e da geração de resíduos sobre a coleta total desses resíduos, que em vez de acompanhar o aumento, acabou diminuindo, rebatendo problemas a respeito da temática.

Para salientarmos a importância da questão do RSU associado à gestão do território, existem as políticas de resíduos sólidos, visando a manutenção e orientações sobre como o governo trata este assunto.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi instituída pela Lei nº 12.305/10 de 2 de agosto de 2010, regulamentada pelo Decreto: 7.404/10, que estabelece a prática integral para todo o país, hábitos de consumo sustentável e que incentivem a reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos. Sabe-se que o descarte inadequado desse material é prejudicial para qualquer forma de vida e para o meio ambiente, portanto a lei visa adequar o descarte a fim de minimizar os danos sociais, ambientais, sociais e quaisquer outros causados pelo descarte inadequado. A PNRS integra “a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007” (BRASIL, 2010).

No capítulo II da Lei nº 12.305/10 encontra-se os princípios e objetivos. No sexto artigo, ficam estabelecidos os princípios e os objetivos a serem alcançados. Em síntese os principais princípios são a prevenção e precaução, desenvolvimento sustentável, a cooperação entre as esferas do setor público e privado, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de uma visão sistêmica e cooperativa dos resíduos, que visem à boa qualidade de vida e redução dos impactos ambientais. No sétimo artigo ficam estabelecidos os objetivos, estabelecendo-se o consumo sustentável, proteção saúde pública, prevenção aos impactos ambientais, redução dos resíduos sólidos, descarte adequado de produtos recicláveis e outros.

Um dos pontos importantes da Lei nº 12.305/10, é o conceito de Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Para tal, a Lei estabelece:

Art. 3º Inciso XVII Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010).

No artigo 3º nota-se a integração de cidadãos, fabricantes, poder público, comércio, dentre outros, com a responsabilidade de melhor gestão de resíduos sólidos, visando limpeza, descarte e manuseio, a fim de preservar a qualidade de vida e impactos

ambientais. Isso deve-se ao fato da questão ambiental ser uma questão de toda a sociedade, sendo esse conjunto de ações importantes para viabilizar a coleta, a destinação adequada, reaproveitamento, dentre outras coisas, dos resíduos sólidos.

Dessa forma, após o conhecimento de todas essas leis, normas e resoluções, fica claro que o uso inadequado e as destinações incorretas em todo o ciclo dos resíduos sólidos implicam em responsabilidades e medidas para não se ampliar os problemas e as consequências, como grande impacto ambiental, contaminações e, por fim, a morte de animais e seres humanos. Dessa forma algumas medidas para a gestão sanitária dos lixões, conotam de ações propostas por Ribeiro e Morelli (2009 p. 19): minimizem o risco de lixiviação e volatilização de eventuais fases perigosas presentes, preferencialmente em aplicações em que não se tenha contato com seres humanos ou lençóis freáticos; não utilizem ou liberem produtos tóxicos e resultem potencialmente em produto reciclável.

A ação e integração entre os agentes responsáveis pelo cuidado e gerenciamento dos resíduos sólidos (cidadãos, poder público, fabricantes e comércio), com base no que já se direciona como uma ação em aspecto de integração para resolução do problema, é proposto pela PNRS, conseguindo obter vários exemplos de sucesso dentro dessa proposta, como a citada abaixo.

Um bom exemplo em que essa sinergia foi atingida ocorreu no Rio de Janeiro, em 2008, e foi divulgada pela agência FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), com o título “Argamassa ambiental para construção civil”.

A matéria trata do desenvolvimento de uma argamassa para construção civil que passou a incorporar as 720 toneladas de resíduos finos (pó de rocha) lançadas mensalmente pelas serrarias de rochas ornamentais em rios e riachos da região geradora. Assim, além de utilizar a água poluída pelo pó neste processo, permitirá a economia de outras substâncias minerais como a cal ou o calcário, que são substituídos pelo pó de rocha. (RIBEIRO; MORELLI, 2009 p. 93).

Por fim, de acordo com a ABRELPE (2017), para reverter esse quadro deficitário atual e promover os avanços determinados pela legislação e orientações vigentes, faz-se indispensável a instituição de instrumento específico de remuneração dos serviços de limpeza urbana pelos municípios brasileiros. Sabe-se que o tema não é tranquilo e reveste-se de alguma contrariedade em muitas localidades, porém precisam ser tratado com clareza, transparência e afincado, pois é a luz no fim do túnel para as nossas cidades para solucionar um problema de crucial importância, que a cada dia fica

mais grave e mais custoso de ser revertido, já que a poluição e demais impactos causados pela má gestão dos resíduos atingem o meio ambiente e a saúde das pessoas de maneira indiscriminada, contaminando o solo, o ar e os recursos hídricos, todos bens fundamentais para o bem estar e sobrevivência da espécie humana.

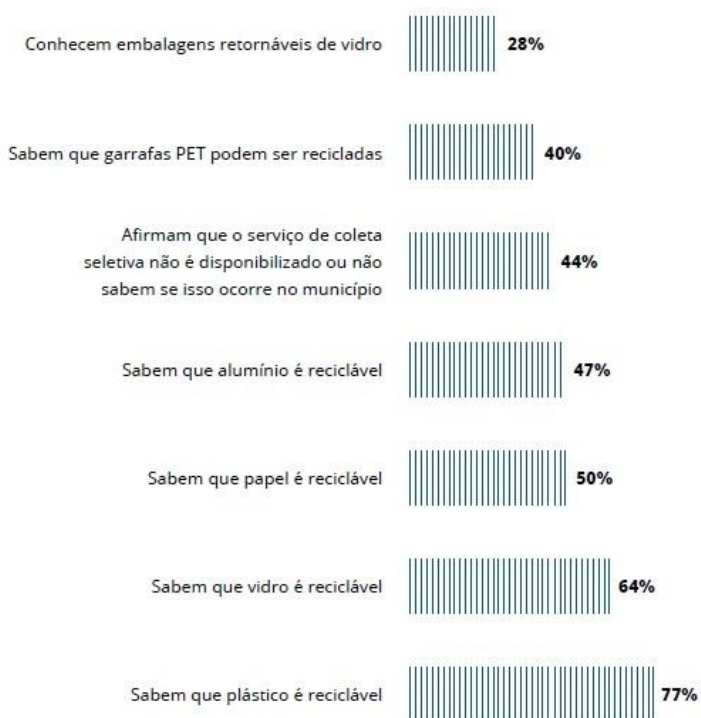
Segundo a ABRELPE (2017 p. 65), um dos principais elos no sistema de gestão de resíduos, cujo papel é fundamental para o sucesso das ações de logística reversa e também da reciclagem, é o cidadão. Entretanto, há desafios que ainda devem ser superados quanto a seu protagonismo.

É fato também que os maiores poluidores são também os maiores consumidores, sejam os industriais ou residenciais. No entanto, os prejuízos e problemas causados por um consumismo exacerbado e descontrolado é socializado com aqueles que acabam enfrentando problemas que são inversamente proporcionais a sua capacidade de consumo. Em suma, as populações pobres e excluídas ou a grande maioria dos trabalhadores são os que mais sofrem com os problemas derivados dessa estrutura societal vigente (LEAL et al. 2002, p.183).

O cidadão é o agente principal nesse ciclo de ações, com responsabilidades desde o momento do consumo até o descarte dos resíduos decorrentes (Gráfico 4).

Gráfico 4- Percepção dos brasileiros com relação aos resíduos

GRÁFICO PERCEPÇÃO DOS BRASILEIROS COM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS



Fonte: ABRELPE, 2017.

A percepção da sociedade sobre os resíduos sólidos é algo que interfere profundamente no sucesso das medidas e do protagonismo das mesmas para o descarte e destinação correta dos resíduos, não só agindo sobre as estatísticas, em questão de maior ou menor reciclagem ou destinação dos resíduos, mas sim, em uma conscientização contínua para o fortalecimento deste elo no sistema de gestão de resíduos, que só é complementado com a informação, ou seja, o melhor conhecimento e aprendizado da sociedade sobre essa realidade. Em grande parte isso também é:

Decorrente da falta de conhecimento e engajamento dos cidadãos nesse processo, já que uma participação ativa é de fundamental importância para o sucesso das ações nesse sentido. No entanto, essa realidade ainda parece estar distante, pois conforme os resultados de pesquisa de percepção do cidadão a respeito de resíduos e reciclagem, apresentada pela primeira vez no Panorama, 75% dos brasileiros revelaram não separar seus resíduos em casa e menos da metade da população diz saber que alumínio, papel e PET são materiais recicláveis (ABRELPE, 2017 p. 71).

Dessa forma, torna-se claro que além de todo aparato governamental que abrange as leis e instituições que gerenciam o assunto, a sociedade tem um peso fundamental para o maior sucesso, tanto da aplicação das leis quanto para uma conscientização das devidas destinações e conhecimentos a respeito do tratamento dos RSU.

2. 1- A importância do trabalho de campo e da análise de laboratório

Em leituras como do livro Ensaio Médicos-Sociais (PESSOA, 1978, p. 207-208), observa-se relatos e informações acerca da compreensão e das possibilidades que somente um trabalho de campo fornece para pesquisas que focam também o estudo de bancadas com o uso de microscópios. Ainda, de acordo com o autor:

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

Dessa maneira, Pessoa (1978) destaca a grande importância que a geografia nos remete a pensar, a fim de trazer uma maior e mais precisa interpretação de informações qualificadas em bancadas de laboratórios, através de trabalhos de campo que ampliam a visão formadora da pesquisa e suas práticas.

Segundo Santos (2006, p. 39),

Concomitantemente a esses fatos, verifica-se que a implementação do processo de descentralização dos serviços de saúde, exige que esses serviços em nível local possuam a adequada infraestrutura, como veículos, equipamentos de laboratório para estudo entomológico etc., mas exigem, principalmente, a presença de recurso humano capacitado para a devida identificação das pragas e conhecimento de sua biologia e importância para a saúde pública, assim como para a elaboração, gerenciamento e execução de programas de controle nessa área.

Para Venturi (2011, p. 21),

O trabalho em laboratório, por sua vez, envolve o tratamento dos dados obtidos no campo, transformando-os em informações. Amostras de solo serão analisadas mais precisamente e classificadas, os questionários serão tabulados,

as entrevistas serão transcritas, as fotografias serão melhoradas e os vídeos editados, os produtos cartográficos serão eventualmente corrigidos em função do que se observou no campo. Enfim, as informações devem ser sistematizadas de modo que possam ser incorporadas como base empírica da pesquisa.

Em sua Tese de doutorado, Casagrande (2018, p. 27) também reafirma essa perspectiva à medida que reitera a importância da entomologia para o saber do geógrafo em seus estudos com doenças parasitárias. Segundo o autor:

Essa visão de Samuel Pessoa nos põe a pensar a respeito da importância da Geografia, uma vez que ele diz que o trabalho de campo é uma atividade imprescindível para a correta leitura dos dados descritos numa bancada de laboratório. Ou seja, esse médico-parasitologista sempre teve como referência os conhecimentos da Geografia em suas práticas. Ao mesmo tempo, consideramos imprescindível que os geógrafos preocupados com doenças parasitárias tenham preocupação com a entomologia, aproximando-se mais do microscópio. Essa perspectiva nos abre para o debate de qual deve ser o papel do geógrafo nos estudos de Biogeografia (CASAGRANDE, 2018, p. 27).

Associando conhecimentos das áreas da geografia, torna-se verídico essa importância para uma perspectiva mais clara e abrangente de um estudo de flutuação de moscas. Afinal, o estudo abarca desde o conhecimento do espaço a ser estudado, havendo a necessidade de um amplo conhecimento sobre a biogeografia, para uma melhor interpretação espacial e histórica do objeto, a fim de obter mais clareza a respeito da coleta de moscas e classificação em microscópios em laboratório. Assim, os conhecimentos sobre a entomologia irão ampliar as ferramentas dos geógrafos para associar essas etapas do estudo em uma formulação mais concreta de questionamentos e análise dos resultados.

Por sua vez, o trabalho de campo torna-se de extrema importância para uma análise abrangente dos conhecimentos geográficos. Segundo Venturi (2011, p.21),

O trabalho de campo é uma técnica ampla que incorpora outras mais específicas (atreladas aos diferentes objetos de estudo) e, de tão fundamental para a análise geográfica, é considerada por alguns como método, assim como é para os antropólogos. Esta é uma discussão que, certamente, não se esgotará aqui. O valor do trabalho de campo para os geógrafos atravessou séculos, fortalecendo-se com os naturalistas, resistindo às revoluções científicas que reformularam a Geografia e chegando ao século XXI com seu status inabalado, representando talvez o maior consenso entre os geógrafos das mais diversas tendências e formações.

Pessoa (1978 p. 217), adota essa mesma abordagem. Para ele:

Na verdade, os fatores que intervêm na incidência e propagação das doenças infecciosas e parasitárias em uma região são numerosos e complexos. Atribuí-los somente às condições geográficas e climáticas, é

tão errôneo como incriminar somente a presença do germe e de seus vetores. É claro que, por exemplo, sem o bacilo “vírgula” da cólera, não pode existir esta grave enfermidade, porém ninguém nega a existência de uma geografia da cólera. Não se deve limitar, todavia, o termo “geografia” de uma doença no sentido estrito em que se entende esta ciência. Se pode, em um mapa, delimitar as áreas de endemicidade ou de epidemicidade da cólera, da peste, da malária, das leishmanioses, etc., é que pelo termo “geografia” deve considerar-se não só a geografia física, o clima e os demais fenômenos meteorológicos, que caracterizam geograficamente a região, mas ainda a geografia humana, social, política e econômica. E os fatores que mais intervêm na variação e propagação das doenças, são justamente os humanos (PESSOA, 1978 p.217).

A importância de obtermos a visão integral da geografia dentro do estudo de um problema nos possibilita a não só perceber os elementos condicionantes isoladamente, mas como integrar os fatores que propiciam a geração e evolução de uma doença em um devido lugar. Também é preciso não tirarmos conclusões precipitadas sobre alguns elementos do problema, como os vetores. Se pararmos para observar dentro da abordagem geográfica, eles também têm sua devida importância ecológica, uma vez que fazem parte de muitas outras dinâmicas ambientais que contribuem para a manutenção do meio.

2. 2- Caracterização biogeográfica das moscas capturadas

Para Seolin Dias, Rodríguez e Rizo (2016), a Biogeografia na América Latina subordina-se à ciência mãe (Biologia e Geografia), não tendo um corpo próprio, sendo relegada ao contexto do saber científico. No entanto, dado o enorme grau de humanização do planeta e a necessidade não só de preservar e proteger a biodiversidade e a geodiversidade, é necessário priorizar a sua reabilitação e regeneração. Nenhum projeto que tem a ver com o ordenamento ambiental, territorial, com a sustentabilidade, ou com o uso racional das condições e recursos naturais, pode colocar de lado os problemas biogeográficos. No entanto, não precisamos de uma biogeografia enclausurada em fenômenos específicos e isolados a partir de seus dois ramos principais (biólogo e geográfico), senão de uma biogeografia ampla e abrangente, multi e até transdisciplinar, que permita compreender a vida no contexto não só de fenômenos biológicos, mas de aspectos geossistêmicos e até mesmo geopolíticos e geoeconômicos que levem à humanização do meio. Assim,

A palavra biogeografia quer dizer geografia da vida ou distribuição geográfica dos seres vivos. Os biogeógrafos são aqueles profissionais que procuram compreender os diferentes padrões de distribuição dos animais e das plantas na Terra. Buscam reconstruir esses padrões para entender como se processaram as modificações morfológicas de animais e plantas, quais suas causas e como isso aparece refletido no espaço geográfico, utilizando diferentes escalas espaciais e temporais da história da Terra (VENTURI, 2005 p. 99).

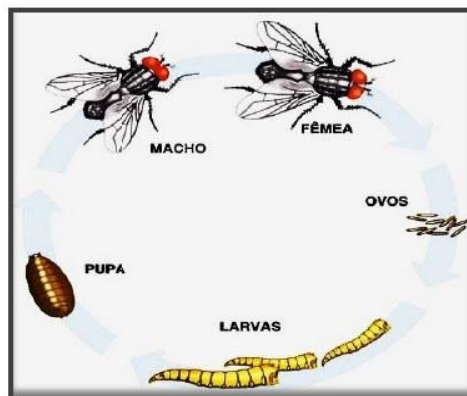
Isso implica em que a vida animal assuma uma complexidade maior em relação à Fitogeografia (LEITÃO, 1947 p. 22) devido essas espécies abrangerem a capacidade de mobilidade visando a busca de alimento ou das mais diversas razões de dependência do meio onde vivem. Esse é o caso das moscas *Calliphoridae*, que no Brasil, são conhecidas popularmente por “moscas varejeiras”. Os adultos apresentam corpo com coloração verde metálica, cabeça amarelada ou alaranjada na parte inferior e margens posteriores dos segmentos do abdômen escuras (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999). Suas larvas podem ter hábitos biontófagos¹ ou necrófagos², assim, causando miíases³ obrigatórias ou facultativas, respectivamente, assumindo assim grande importância na saúde animal.

¹ **Biontófagos:** Parasitam obrigatoriamente tecidos vivos do homem e outros mamíferos (GUIMARÃES; PAPAVERO; PRADO, 1983 p. 273).

² **Necrófagos:** Entomofauna frequentadora de cadáveres envolve tanto espécies que se alimentam dos tecidos em decomposição (necrófagos e onívoros), quanto espécies predadoras e parasitas das espécies necrófagas, e espécies visitantes ou acidentais que utilizam a carcaça apenas como abrigo temporário. (SMITH, 1986 p.13; CATTS; GOFF, 1992 p. 255).

O ciclo de vida dos califorídeos compreende as fases de ovo, três fases larvais, pupa e adulto (Figura 1).

Figura1- Ciclo de vida da mosca



Fonte: FIOCRUZ. Messias (2011)

A diferenciação sexual dos indivíduos adultos dessa espécie, da mesma forma como acontece para os outros califorídeos, pode ser realizada pela separação dos olhos. As fêmeas apresentam olhos bem separados um do outro (dicópticos) enquanto os machos apresentam olhos bem próximos (holópticos) (VON ZUBEN, 1991 apud DUTRA, 2015).

Figura 2- Adultos da família Calliphoridae (moscas varejeiras) mostrando a diferença entre macho e fêmea pela separação dos olhos.



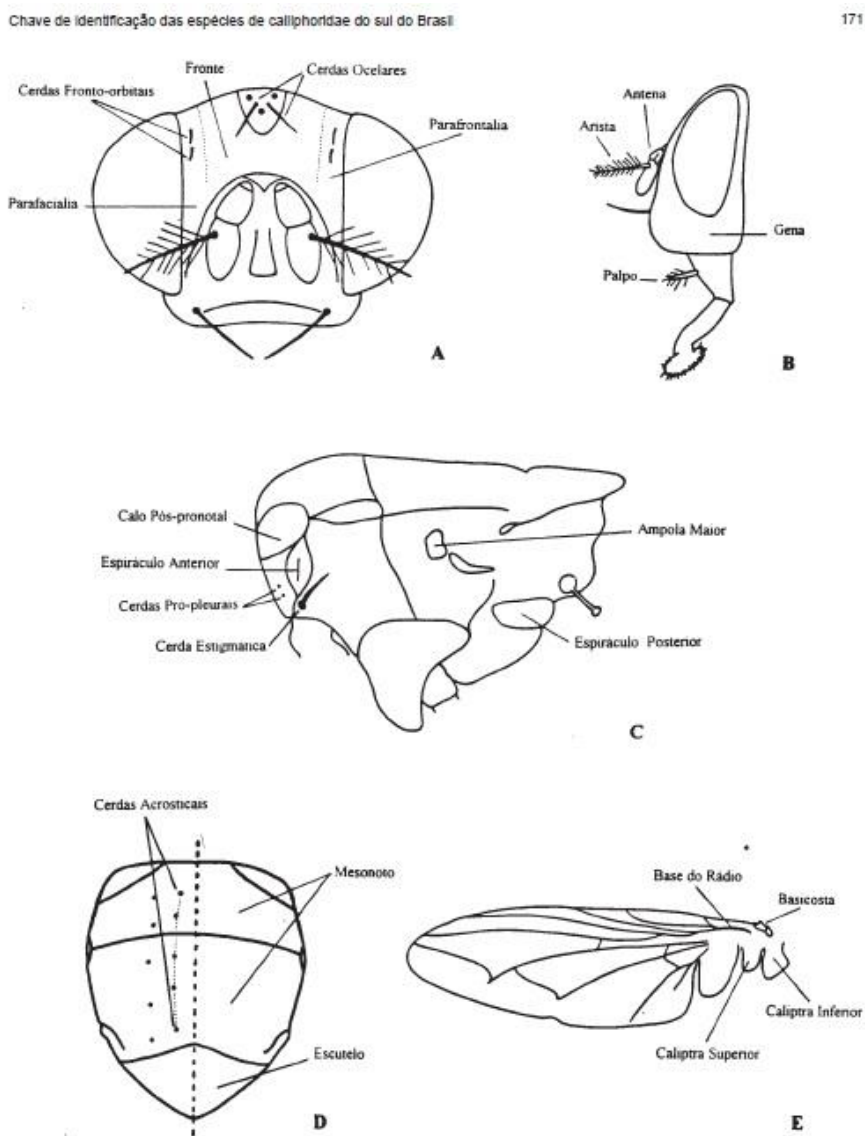
Fonte: Ramaraj (2014).

Disponível em: <https://phys.org/news/2014-07-dead-body-larvae-forensic.html>. Acesso em: dez. 2018.

³ **Miíase:** É 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 p. 13).

Segundo a chave de classificação e identificação de espécies de Calliphoridae, de Carvalho; Ribeiro (2000), a identificação da *Chrysomya megacephala* da-se pela: Base do rádio, na face dorsal, nua; ampola maior ovalada, parafacialia nua (Fig. 3A); calíptra inferior (Fig. 3E) nua superiormente.

Figura 3- Chave de Identificação de espécies de Calliphoridae

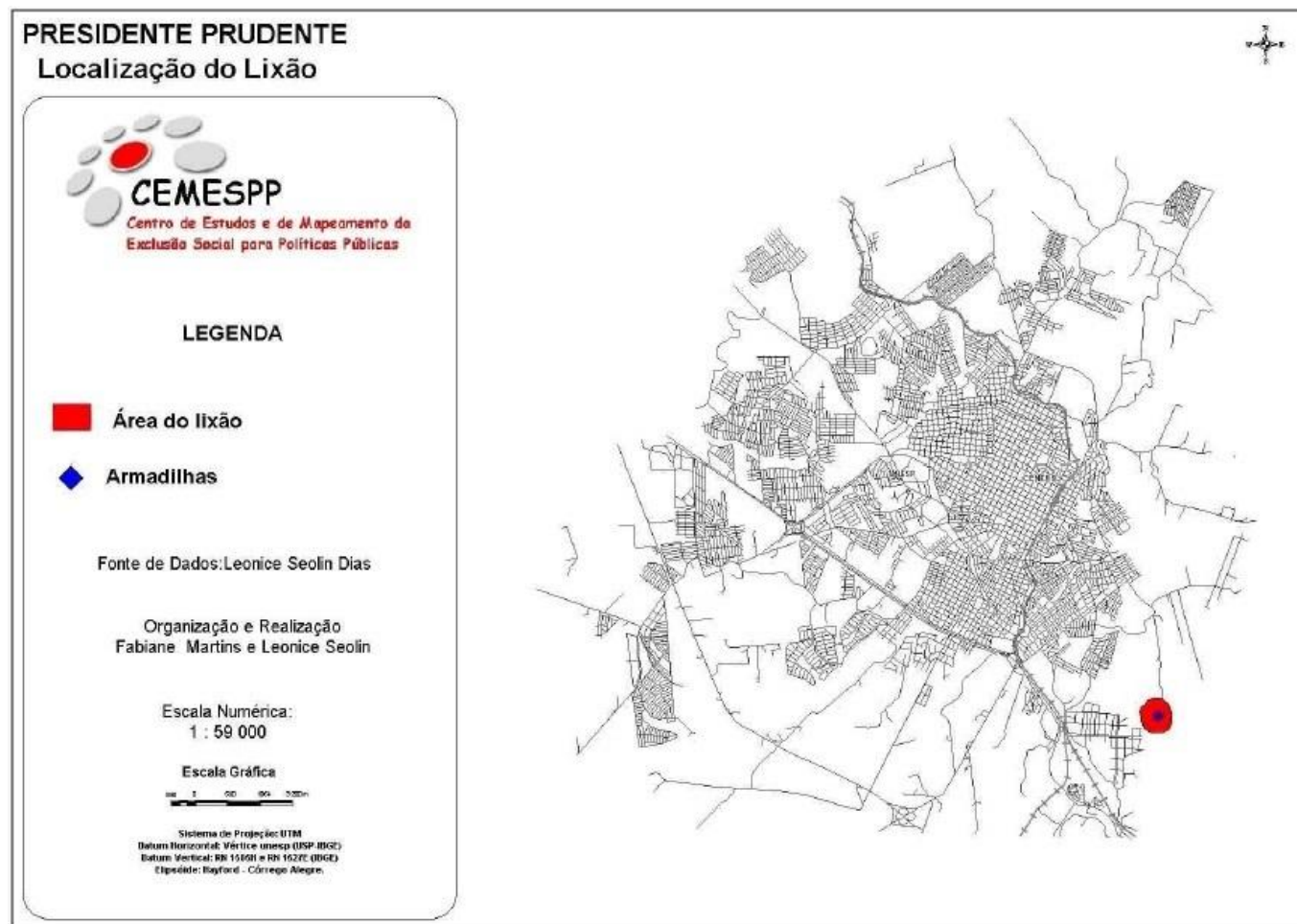


Rev. Bras. Parasitol. Vet., 9, 2, 169-173 (2000)
(Brazil. J. Vet. Parasitol.)

Fonte: Carvalho e Ribeiro (2000).

O lixão utilizado como área de estudo está localizado no município de Presidente Prudente, cidade de porte médio, localizada na região oeste do Estado de São Paulo. Possui aproximadamente 210 mil habitantes, produz diariamente cerca de 180 toneladas de RSU e a forma de disposição final mais adotada em Presidente Prudente é a do Aterro Simples, popularmente conhecido como “lixão” pelos munícipes, que desde então atribuem como aterro controlado, um lixão que foi melhorado, mas são incompatíveis com a proteção ambiental, por não haver monitoramento constante e não existem critérios para disposição de resíduos. (MARTIN; MAZZINI, 2010 p. 112; SANTOS; ANDRADE; TAKENAKA, 2017 p. 62). (Figura 4).

Figura 4- Localização do Lixão urbano de Presidente Prudente



Fonte: Seolin Dias, Marques e Dias (2013, p. 7).

A área de deposição atual, no Núcleo Industrial “Antonio Crepaldi”, vem sendo utilizada desde 1997 e, após 13 anos de uso, já está com sua capacidade esgotada e em processo de encerramento. A área escolhida no Núcleo Industrial não poderia ser ocupada para a instalação de indústrias, devido ao seu relevo bastante acidentado, tornando-se, por isso, uma área disponível para receber os resíduos sólidos urbanos, destino bem diferente do pretendido anteriormente, que era torná-la uma área de proteção de mananciais, visto que existia no local um fundo de vale onde o lençol freático aflorava bastante, com presença de nascentes no local, dessa forma existe a consequência com o impacto ambiental gerado com a instalação do mesmo nesta localidade, conforme a autora, desde 2008 existe há preocupação com encerramento do “lixão” até os dias atuais. O ministério Público há oito anos vem exigindo a regularização da situação do lixão no município de Presidente Prudente. Atualmente já se discute para decidir a área que será instalada o aterro sanitário no município. (MARTIN; MAZZINI, 2010 p. 131; SANTOS; ANDRADE; TAKENAKA, 2017 p. 56).

Figura 5- Vista Parcial do lixão de Presidente Prudente



Fonte: Seolin Dias (2009).

As capturas dos insetos ocorreram no início, no meio e final de cada estação, no período de março de 2008 a março 2009. Conforme Seolin Dias (2008), foram utilizadas seis armadilhas confeccionadas com garrafas do tipo “pet” de dois litros ao entorno do lixão, dispostas em árvores a uma altura de 1,0 a 1,70 m do solo (Figura 6).

Figura 6- Armadilha de moscas em garrafa Pet-2L



Fonte: Seolin Dias (2008).

Como isca, utilizou-se cerca de 250g de fígado bovino para cada armadilha. A cada captura semanal, as garrafas e os atrativos foram substituídos, e as moscas coletadas eram transferidas para um frasco de vidro contendo álcool 70%.

As moscas foram dispostas em placas de Petri e submetidas à secagem em estufa 50°C, de 30 a 50 minutos, a depender do número de espécimes capturados, com a finalidade de facilitar a sua visualização e manejo. Com auxílio de microscópio estereoscópio foram identificadas com base na chave dicotômica das espécies.

Para determinar a flutuação de populações de moscas, decidiu-se avaliar a influência de fatores como: temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa sobre a dinâmica populacional. Os registros climáticos foram obtidos no banco de dados do Instituto de Pesquisas Meteorológicas (INMET), por meio da Estação Meteorológica da UNESP, campus Presidente Prudente – SP.

Procedeu-se o teste de Shapiro-Wilk para validação do pressuposto de normalidade dos dados, pelo qual constatou-se que as contagens de moscas apresentaram distribuição não paramétrica. A relação entre as contagens de moscas e as variáveis climáticas foi avaliada pela análise de correlação não paramétrica de Spearman. Todas as análises foram conduzidas no programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018).

Foram capturadas 7959 moscas *C. megacephala*, sendo machos 11,98% (954) e fêmeas 88,01% (7005) (Quadro 1).

Quadro 1- Número de moscas *C. megacephala* capturadas, de março 2008 a março de 2009, no lixão de Presidente Prudente-SP.

Data	Macho <i>C. megacephala</i>	Femea <i>C. megacephala</i>	Estação
24/03/2008 (Início/Outono)	115	1915	2030
14/05/2008 (Meio/Outono)	14	245	259
22/06/2008 (Final/Outono)	1	11	12
Total de Outono	130	2171	2301
29/06/2008 (Início/Inverno)	1	5	6
08/08/2008 (Meio/Inverno)	4	19	23
15/09/2008 (Final/Inverno)	1	16	17
Total de Inverno	6	40	46
23/09/2008 (Início/Primavera)	6	117	123
04/11/2008 (Meio/Primavera)	3	100	103
16/12/2008 Final/Primavera)	25	423	448
Total de Primavera	34	640	674
26/12/2008 (Início/Verão)	5	109	114
27/02/2009 (Meio/Verão)	704	3728	4432
16/03/2009 (Final/Verão)	75	317	392
Total de Verão	784	4154	4938
TOTAL GERAL	954	7005	7959

Fonte: Trabalho de campo (2009).

O Quadro 2, apresenta os fatores abióticos no período de capturas (2008 a 2009), em que as variações climáticas compreenderam de 19,03 a 27,58 C° de temperatura, 0,01 a 6,52 de pluviosidade e 57,02 a 71,33% de umidade relativa.

Quadro 2- Dados climáticos de Presidente Prudente (2008 e 2009)

Data	Temperatura (C°)	Pluviosidade (mm)	Umidade relativa (%)
24/03/2008	24,07	2,86	70,04
14/05/2008	19,52	0,06	62,48
22/06/2008	19,48	0,24	65,3
29/06/2008	19,03	0,01	59,86
08/08/2008	22,04	3,07	59,52
15/09/2008	20,79	1,09	57,02
23/09/2008	21,05	2,44	59,29
04/11/2008	23,95	6,04	71,33
16/12/2008	25,47	2,16	57,38
26/12/2008	26,25	5,13	62,58
27/02/2009	27,58	6,52	65,16
16/03/2009	27,27	4,61	68,78

Fonte: Estação Meteorológica da Unesp, Presidente Prudente (2008-2009).

Nas tabelas 1 e 2 estão sumarizados os resultados de contagens das moscas por armadilhas e as variáveis climáticas. Na tabela 2 estão sumarizados os resultados da análise de correlação. O gráfico 5 ilustra a evolução temporal da relação fêmea : macho e a temperatura ambiental média em 10 dias antes e depois da coleta.

Tabela 1- Médias e desvio-padrões das contagens de moscas e das variáveis climáticas

Variável	Média	Desvio-padrão
Machos	79,50	199,89
Fêmeas	583,75	1122,17
Relação Fêmea: Macho	14,33	8,75
Temperatura	23,04	3,13
Pluviosidade	2,85	2,30
Umidade relativa	63,23	4,91

Tabela 2- Análise de correlação entre contagens de moscas e variáveis climáticas

Correlação	rho	p
Machos x fêmeas	0,979	< 0,001
Machos x Temp	0,754	0,005
Machos x Pluv	0,472	0,122
Machos x UR	0,261	0,413
Fêmeas x Temp,	0,762	0,006
Fêmeas x Pluv	0,483	0,115
Fêmeas x UR	0,231	0,471

rho = coeficiente de correlação linear de Spearman; p= significância estatística para hipótese de que r difere estatisticamente de zero; Temp, = temperatura; Pluv, = Pluviosidade; UR = Umidade relativa,

O número de machos capturados apresentou correlação substancial com o número de fêmeas. Contudo, o número de machos nas armadilhas foi sempre inferior ao de fêmeas, visto que, em média, a proporção de machos para fêmeas capturados foi de 1:7,3. Estes resultados são esperados, visto que os machos são atraídos pelos ferormônios das fêmeas. Contudo, espera-se maior número de fêmeas nas armadilhas, posto que ingressam a mesmas para encontrar nichos tróficos onde possam ovipor (NGOEN-KLAN et al., 2011).

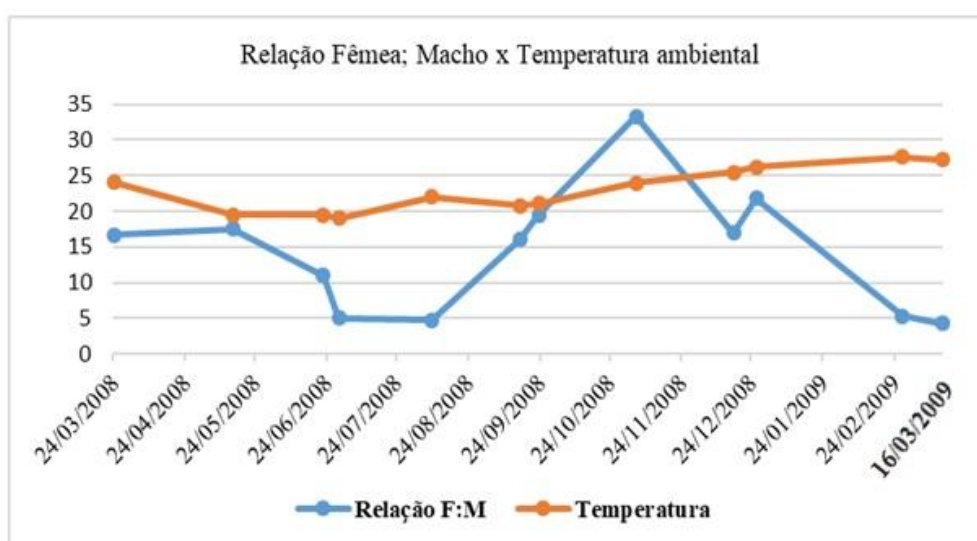
Também foi observada forte correlação positiva de ambos os sexos com a temperatura ambiental. Com efeito, a temperatura é reconhecida como fator primordial

para a proliferação das moscas (FLETCHER; AXTELL; STINNER, 1990; LYSYK, 1993).

As populações de moscas não foram correlacionadas à umidade relativa e pluviosidade, indicando que estes fatores não tiveram influência.

O gráfico 5 apresenta a relação de moscas fêmeas e machos com a temperatura no período de março 2008 a março de 2009.

Gráfico 5-. Relação Fêmea; Macho x Temperatura ambiental.



Fonte: Trabalho de campo (2009).

A flutuação de moscas *C. megacephala* no lixão de Presidente Prudente, conforme o Quadro 1 e Gráfico 5, foi registrada durante todo o período de capturas, com pico no verão (M= 784 e F=4154), seguido do outono (M=130 e F=2171), primavera (M=34 e F=674) e inverno (M=6 e F=40), respectivamente. Lima e Luz (1991), em aterro sanitário em Goiânia e Seolin Dias (2008), no lixão urbano de Presidente Prudente, observaram resultados semelhantes.

Essa espécie de mosca varejeira é originária da região tropical do Velho Mundo, atualmente presente em várias regiões da América do Sul, provavelmente introduzida no Brasil em 1975 a 1976, no Estado do Paraná, por meio de embarcações que transportavam refugiados da África (GUIMARÃES et al., 1978; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999; LAURENCE, 1986), reduzindo espécies nativas e dispersando rapidamente para todo País (GUIMARAES et al., 1979). Wells e Greenberg (1992), a considera exótica e invasora, e que causa impacto na comunidade de insetos dípteros endêmicos.

A *Chrysomya megacephala* tem importância para a saúde pública, indústrias alimentícias, entomologia médica, investigações de mortes e, mais recentemente, na reciclagem industrial de resíduos orgânicos (BADENHORST; VILLET, 2018). Ainda, para os autores, pode habitar assentamentos humanos, e a mosca adulta visita alimentos úmidos e cadáveres e fezes em decomposição, onde podem reproduzir-se muito abundantemente.

De acordo com a Tabela 2, o elemento mais significativo da análise de correlação é o de: machos x fêmeas, com o maior coeficiente 0,979, demonstrando que ambos os sexos estão correlacionados conforme a elevação de suas populações. O fator da temperatura para machos atingiu 0,754 e para fêmeas 0,762, indicando que a temperatura tem uma maior influência sobre as populações de moscas, sejam machos ou fêmeas.

Ressalta-se que, no equilíbrio das populações de califorídeos, as intempéries climáticas são mais importantes, enquanto os fatores bióticos exercem papel secundário (DAJOZ, 1983; VIANNA et al., 2004 apud SEOLIN DIAS (2008).

Logo, Santos (2006), afirma que a temperatura é um importante fator de interferência de *C. megacephala*, constatando também em seus estudos aparente adaptação dessas moscas em baixas umidades relativas. Segundo a autora,

O total de tempo de desenvolvimento de ovo a adulto, em temperatura ambiente (cerca de 25 °C), costuma completar-se em oito dias e meio e o estágio de pupa, costuma durar cerca de 100 horas. A longevidade do adulto depende da temperatura e da umidade. Souza (1999) comenta que a temperatura é um importante fator no tempo de desenvolvimento dessa espécie, tendo verificado que em condições de laboratório, em temperaturas de 17 e 20 °C, o desenvolvimento é bem mais lento, e que a diferença de idade entre larvas criadas a 17 e 35 °C pode variar em até 10 dias. Outra informação interessante de Souza (1999) é que *C. megacephala*, entre os califorídeos estudados, foi à espécie que melhor se adaptou às temperaturas mais baixas, pois a 13 °C houve eclosão das larvas e estas se desenvolveram até o estágio de pupa, porém os adultos não emergiram. Quando mantidas, em condições de laboratório, em temperaturas entre 25 °C a 29 °C e a 75% de umidade relativa, essas moscas vivem uma média de 54 dias (90 no máximo), verificando-se ainda que em baixos valores de umidade relativa, aparentemente, vivem mais (SANTOS, 2006 p. 36)

Em lixões, como o de Presidente Prudente, em que quantidade e volume de resíduos sólidos (substratos para as moscas) depositados diariamente possuem pouca variação, acredita-se os fatores abióticos influenciaram as populações de moscas com picos nos meses quentes do ano.

Neste trabalho o número de machos *C. megacephala* capturados apresentou correlação substancial com o número de fêmeas.

Foi observada forte correlação positiva de ambos os sexos de califorídeos com a temperatura ambiental.

As populações de moscas não foram correlacionadas a umidade relativa e pluviosidade, indicando que estes fatores não tiveram influência.

Observou-se que as condições climáticas foram os principais fatores que influenciaram na variação populacional das moscas sinantrópicas no decorrer das estações do ano, pois os elementos abióticos interferem primordialmente na sobrevivência e manutenção da espécie, tendo como forte elemento de correlação e interferência na população a temperatura ambiental, que resultou na considerável elevação da flutuação em devidas estações do ano (verão e outono), conforme suas características abióticas do dado período associado a outros condicionantes naturais que propiciam o desenvolvimento e longevidade das moscas no ambiente.

Outro fator fundamental levantado no estudo que influencia na população destes insetos é o biótico. O lixão urbano de Presidente Prudente é um ambiente claramente modificado pelo homem que deposita diversos tipos de resíduos de maneira inadequada e abertamente, dispondo de uma gama de substratos e matérias orgânicas, atraindo diversos animais e insetos, dentre eles as moscas analisadas no presente estudo, que adaptada às modificações humanas sobre seu hábitat natural se multiplica neste espaço, bem como são potenciais vetores mecânicos de cistos de protozoários, vírus e bactérias.

Dessa forma, conforme estudado, a flutuação dos califorídeos deflagra-se conforme a elevação populacional. Maior quantidade de moscas pode tornar o ambiente mais propício para a transmissão de doenças que podem afetar tanto animais como os seres humanos, daí sua importância como bioindicador de qualidade ambiental.

Assim, conclui-se que o lixão de Presidente Prudente proporciona condições para a proliferação de moscas *Chrysomya megacephala* (mosca varejeira) de interesse para a Saúde Pública. Um melhor acompanhamento das variações das condições ambientais do lixão pode proporcionar uma metodologia de monitoramento da flutuação de moscas a partir da construção de bioindicadores.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2016.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2017.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma técnica NBR 10.004**. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=936> > Acesso em: 10 dez. 2018.

BADENHORST, R.; VILLET, M. H. The uses of *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) (Diptera: Calliphoridae) in forensic entomology. **Journal Forensic Sciences Research**, v.3, p. 2- 15, 2018.

BANSODE, S. A.; MORE, V. R.; ZAMBARÉ, S. P.; FAHAD. M. A. A. **Revista de Estudos de Entomologia e Zoologia**, v. 4, n. 3, p. 193-197, 2016.

BATEMAN, M.A. **The ecology of fruit fly. Annual Review Entomology**, Palo Alto, v.17, p.493-518, 1972. In: Garcia1, F.R.M.; Corseuil, E. Influência de fatores climáticos sobre moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae) em pomares de pessegueiro em Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v. 5/6, n.1, p. 82- 89. 1998/1999.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília, DF, agost. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636> >. Acesso em: 18 out. 2018.

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

CARRARA, J. A. **Dinâmica populacional, acoplamento e variação sazonal em Dípteros Califorídeos**. 2007. 90 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu.

CARVALHO, A. R.; MELLO, R. P.; D'ALMEIDA, J. M. Microhimenópteros parasitoides de *Chrysomya megacephala*. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, 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.; RIBEIRO, P. B. Chave de identificação das espécies de calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.9, p.169-173, 2000.

CASAGRANDE, B. **Biogeografia da Saúde:** distribuição espacial dos vetores e o complexo patogênico da leishmaniose tegumentar. 2018. 240f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente.

CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, v. 37, p.253–72, 1992.

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

CATÃO, R. C. **Expansão e consolidação do complexo patogênico do dengue no Estado de São Paulo;** difusão espacial e barreiras geográficas. 2016. 257f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente.

CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, v. 37, p.253–72, 1992.

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

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Petrópolis, 4ª. Edição, Editora Vozes, 1983.

D'ALMEIDA, J.; ALMEIDA, J. R. Longevidade e curva de sobrevivência de oito espécies de dípteros calíptros (Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae), em condições de laboratório. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56, p. 497-505, 1996.

D'ALMEIDA, J.; VILHENA, A. **Lixo Municipal:** Manual de gerenciamento integrado. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

FARIA, L. C.; SEOLIN DIAS, L.; GUIMARÃES, R. B. Saúde e Ambiente: Flutuação de Fanídeos em Campus Universitário em Presidente Prudente, São Paulo. **Periódico eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, v.11, n.8, 2015.

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**, v. 27, n. 5, p. 922–6, set. 1990. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2231628>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

GALVÃO, C. org. Glossário. In: Vetores da doença de chagas no Brasil [online]. Curitiba, **Sociedade Brasileira de Zoologia**, 2014.

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**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 89-106, 2015.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N.; PRADO, A. P. As miíases na região neotropical (identificação, biologia, bibliografia). **Revista brasileira de zoologia**, p.178, São Paulo, 1983.

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. **Flies and disease: biology and disease transmission**. New Jersey: Princeton University, v.II, p. 447. 1973.

GREENBERG, B.; KLOWDEN, M. J. Enteric bacterial interaction in insects. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 25, p. 1459-1466, 1972.

JUUTI, P. S. **First innovations of water supply and sanitation**. In: JUUTI, P. S.; KAKTO, T. S.; VUORINEN, H. S. (Orgs.). Environmental history of water – global views on community water supply and sanitation. London: IWA Publishing, p. 17-44, 2007.

KEIDING, J. The housefly- biology and control: training and information guide (advanced level). **Genebra: World Health Organization**, 1986.

LEAL, A. C. et al. A reinserção do lixo na sociedade do capital: uma contribuição ao entendimento do trabalho na catação e na reciclagem. In: **Terra Livre**. São Paulo, ano 18, n. 19, p. 177-190, 2002.

LEITÃO C. M. **Zoogeografia do Brasil** 2.ed. Companhia Editora Nacional. São Paulo, 1947.

LEITE, G. L. D. **Entomologia básica**. [Montes Claros]: ICA-UFMG, 2011. Apostila. Disponível em: < https://halley.adm-serv.ufmg.br/ica/wp-content/uploads/2017/06/ap_ent_basica.pdf >. Acesso em: 17 dez. 2018.

LIMA, L. M. Q. **Tratamento de lixo**. São Paulo, 2º edição, Hemus editora, 1991.

LYSYK, T. J. Seasonal abundance of stable flies and house flies (Diptera: Muscidae) in dairies in Alberta, Canada. **Journal of medical entomology**, v. 30, n. 5, p. 888–95, set. 1993. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8254636>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

MADEIRA, N. G.; SILVEIRA, G. A. R.; PAVAN, C. **The occurrence of primary myiasis in cats caused by *Phaenicia eximia* (Diptera: Calliphoridae)**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 84(4):341, 1989.

MARICONI, F.A.M.; GUIMARÃES, J.H.; BERTI, F.E.. **A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas**. Piracicaba: FEALQ, 135 p. 1999.

MARTIN, E. S.; MAZZINI, E. J. T. Disposição final do lixo em Presidente Prudente: de 1923 a 2010. **Revista Tópos**, Presidente Prudente, v.4, n.2, p.109 – 143 2010.

MASTRANGELO, T.; BEZERRA, F.; FERNANDES, T. Determinação da temperatura base para o desenvolvimento embrionário da mosca-da-bicheira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n. 2, p. 346-351, 2014.

MELLO, R. P.; GREDILHA, R.; NETO, E. G. G. Dados preliminares sobre sinantropia de califorídeos (Díptera: Calliphoridae) no município de Paracambi-RJ. **Revista da Universidade Rural, série Ciências da Vida, Seropédica – RJ, EDUR**, v. 24, n. 2, p. 97-101, 2004.

MENDONÇA, P. M. **Identificação de imaturos de Dípteros Muscóides (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) de importância sanitária e forense através da microscopia eletrônica de varredura**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Biologia Parasitária. Rio de Janeiro.

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: 13 jan. 2019.

MIKIN, J. S.; SCOTT, H. G. House fly pupation under baseboards. **Journal of Economic Entomology**, v.53, p.479-480, 1960.

MONTEIRO, A.E. **Índice de qualidade de aterros industriais- IQRI**. 2006. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MONTEIRO, R. M. **Microhimenópteros (Insecta: Hymenoptera) parasitoides e insetos predadores de moscas sinantrópicas (Insecta: Diptera) na Granja Capuavinha, Monte Mor, SP**. p.99 .1995. Dissertação de mestrado, UNICAMP, Campinas.

MOTA, A. R. S.; SILVA, N. M. Cenário histórico e considerações gerais acerca dos resíduos sólidos. **Revista Desarrollo Local Sostenible**, vol. 7, n. 20, 20014.

NGOEN-KLAN, R.; MOOPHAYAK, K.; KLONG-KLAEW, T.; IRVINE, K. N.; SUKONTASON, K. L.; PRANGKIO, C.; SOMBOON, P.; SUKONTASON, K. Do climatic and physical factors affect populations of the blow fly *Chrysomya megacephala* and house fly *Musca domestica*? **Parasitology research**, v. 109, n. 5, p. 1279–92, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21479574>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

NUORTEVA, P. Synantrophy of blowflies (Dipt., *Calliphoridae*) in Finland Ann. Ent. Fenn. p.49, 1963.

OLIVEIRA, V. C.; MELLO, R. P.; D'ALMEIDA, J.M. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico. **Revista de Saúde Pública**, p. 614-620, 2002.

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: 17 dez. 2018.

OTSUKA, H. **Sinantropia e sazonalidade de moscas varejeiras (Diptera: Calliphoridae) no sudeste do Brasil:** visões ecológica, médica, veterinária e forense. 2008. 39 f. Trabalho de Conclusão (bacharelado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu.

PESSOA, S. B. **Ensaio Médico-Sociais.** São Paulo: Hucitec, 1978.

POLETO, C. BRESSIANI, L. **Resíduos Sólidos.** Uberaba: Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, v.3, 2013.

POVOLNY, D. **Synanthropy flies and disease, Ecology, classification, and biotic associations.** Princeton Univ. Press. Princeton. N. J., p.17-54, 1971.

PRADO, A. P. Controle das principais espécies de moscas em áreas urbanas. **O Biológico**, v. 65, p. 95-97, 2003.

PRATISSOLI, D.; FORNAZIER, M. J.; HOLTZ, A. M.; GONÇALVES, J. R.; CHIORAMITAL, A. B.; ZAGO, H. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate, no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 73-76, 2002.

QUEIROZ, S. M. P. **Dípteros Muscóides Sinantrópicos (Calliphoridae, Muscidae, Fanniidae e Sarcophagidae) em sete biótopos de Curitiba, Paraná.** Instituto de Biologia, Universidade Federal do Paraná, 1986. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Curitiba.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R SoftwareR: A Language and Environment for Statistical Computing.** Vienna, 2018. . Disponível em: <<http://www.r-project.org>>.

REIS, M. F. P.; ELLWANGNER, R. M.; HOFFMANN, M. S. A produção de composto orgânico com qualidade em uma unidade de triagem e compostagem. **Open Journal Systems**, v.1, 2006.

REZENDE, S. C. HELLER, L. **O saneamento no Brasil:** políticas e interfaces. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

RIBEIRO, D. V.; MORELLI, M. R. Resíduos Sólidos-Problema ou Oportunidade?. Rio de Janeiro, **Editora Interciência**, 2009.

ROBINSON, W. H. **Urban entomology: insect and mite pests in the human environment.** London: Chapman & Hall, p.430, 1996.

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.

SALVADORI, J. R.; PARRA, J. R. P. Efeito da temperatura na biologia e exigências térmicas de *Pseudaletia sequax* (Lepidoptera: *Noctuidae*), em dieta artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 12, p. 1693-1700, 1990. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=824018&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22PARRA,%20J.R.P.%22&qFacets=autoria:%22PARRA,%20J.R.P.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>

SALVATO, J. A. **Environmental Engineering and Sanitation**. 4 ed., Wiley-Intercience, New York, 1992.

SANDERS, C. J. Factors affecting adult emergence and mating behavior of the eastern spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae). **Can. Entomology.**, 107: 967-977. 1975.

SANTOS, A. H. S.; ANDRADE, J. M. O.; TAKENAKA, E. M. M. Gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Presidente Prudente /SP. **Periódico técnico e científico cidades verdes**, Tupã, v. 5, n. 12, 2017.

SANTOS, A. M. M. **Gerenciamento ambiental para o controle de e *Musca domestica* L (Diptera:Muscidae) e *Chrymoya megacephala* (Fabricus) (Diptera: Calliphoridae) em assentamentos urbanos no interior do Estado de São Paulo**. 2006. 268 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) - Campinas, SP.

SMITH, K. G. V. **A manual of forensic entomology**. London: The Trustees, British Museum, 205 p. 1986.

SEOLIN DIAS, L; HAMADA, J; SARTOR, I. F. Benefícios do programa de coleta seletiva na salubridade da população no entorno do lixão da estância turística de TUPÃ-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23º, 2005, Campo Grande. **Anais...** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

SEOLIN DIAS, L.; SANTANA, T. V. F.; GUIMARÃES, R. B. Incidência de dípteros muscóides (Insecta, Diptera) No município de Presidente Prudente, SP, **Periódico eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã. V. 8, n. 12, p. 208-221, 2012.

SEOLIN DIAS, L; SARTOR, F. I. Efeito de um programa de coleta seletiva de lixo na flutuação populacional de dípteros (Calliphoridae e Muscidae). In: FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA, 1., 2005, TUPÃ. **Anais...**, 2005. (1 CD-ROM).

SEOLIN DIAS, L.; ALEIXO, N. C. R.; GUIMARÃES, R. B. Influência da sazonalidade climática na ocorrência de moscas no Lixão urbano de Presidente Prudente, São Paulo, **Periódico eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, Tupã, v. 07, n.12, 2011.

SEOLIN DIAS, L. S.; FARIA L. C.; GUIMARÃES, R. B.; GIUFFRIDA, R. Saúde e Ambiente: Flutuação de Califorídeos em Campus Universitário em Presidente Prudente, Brasil. **Anais...** VII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde IV Fórum internacional de Geografia da Saúde, Brasília p.156-164, 2015. ISSN: 1980-5829

SEOLIN DIAS, L. S.; GUIMARÃES, R. B.; FARIA L. C.; MARQUES, M. D. Conhecimento compartilhado de moscas sinantrópicas e a educação para mudança. **Anais...** VIII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde V Fórum internacional de Geografia da Saúde, Dourados p.1005-1015, 2017. ISSN: 1980-5829

SEOLIN DIAS, L. S., GUIMARÃES, R. B. **Biogeografia**: conceitos, metodologia e práticas. Tupã-SP: ANAP, 2016.

SEOLIN DIAS, L. S.; MARQUES, M. D.; DIAS, L. S. **Lixão: Tem solução?** Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, Tupã, v.1, n.05, 2013.

SEOLIN DIAS, L. S., RODRÍGUEZ, J. M. M., RIZO, J. L. F. **Biogeografia...** Desde a América Latina. Tupã-SP: ANAP, 2016.

SEOLIN DIAS, L. S., SANTARÉM, V. A., ALMEIDA, R., MEDINA, A. O., & DA SILVA, A. V. **Biodiversidade De Moscas Calliphoridae No Lixão Urbano de Presidente Prudente**. 2008. 39f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente.

SEOLIN DIAS, L. S. **Biogeografia e saúde**: uma visão integrada das moscas sinantrópicas de Teodoro Sampaio – SP. 2016. 219 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente.

SOUZA, A. M. **Biologia em laboratório dos estágios imaturos de espécies de Calliphoridae (Diptera) de importância médico legal na região de Campinas, S.P.** 1999. 99 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, E. R. A gestão do “lixo” e seus reflexos na construção de cidades sustentáveis. **Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI**, Itajaí, v. 8, n. 3, 2013.

SILVA, X. J.; ZAIDAN, T. R. **Geoprocessamento e análise ambiental**: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 368 p.

SMITH, K. G. V. **A manual of forensic entomology**. London: The Trustees, British Museum, 205 p. 1986.

THYSEN, P. J. **Caracterização das formas imaturas e determinação das exigências térmicas de duas espécies de califorídeos (Diptera) de importância forense**. 2005. 102 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TROPMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 9a ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012.

VASCONCELLOS, Silvio. A. **Zoonoses: conceito**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/cursos_sesap2/Zoonoses%20Conceito> Acesso em 27 jan. 2019.

VENTURI, L. A. B. **Praticando a Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

VENTURI, L. A. B. **Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula**, São Paulo, Editora Sarandi, 2011.

VIANNA, E. E. S.; COSTA, P. R. P.; FERNANDES, A. L.; RIBEIRO, P. B. Abundância e flutuação de espécies de *Chrysomya* (Díptera, Calliphoridae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 94, p. 231-234, 2004.

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.

WIGGLESWORTH, V. B.. The principles of Insect Physiology, **Chapman and Hall**, London. p.663-669. 1972

ZUMPT, F. **Myiasis in man and animals in the Old World**, 267 p., ilus. London. 1965.