

UFRRJ

**INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
ANIMAL**

DISSERTAÇÃO

**FREQUÊNCIA POPULACIONAL DE *Dermatobia hominis*
(LINNEAUS JR., 1781) (DIPTERA: CUTEREBRIDAE) E SUA
CORRELAÇÃO COM VARIÁVEIS CLIMÁTICAS EM DUAS
PROPRIEDADES RURAIS NO SUDESTE DO BRASIL**

William Soares Medeiros

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

FREQUÊNCIA POPULACIONAL DE *Dermatobia hominis* (LINNEAUS JR., 1781) (DIPTERA: CUTEREBRIDAE) E SUA CORRELAÇÃO COM VARIÁVEIS CLIMÁTICAS EM DUAS PROPRIEDADES RURAIS NO SUDESTE DO BRASIL

WILLIAM SOARES MEDEIROS

Sob a orientação do Professor

Gonzalo Efrain Moya Borja

Co-orientação do Professor

Jarbas Marçal Queiroz

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Seropédica, RJ

Agosto, 2015

595.77

M488f

T

Medeiros, William Soares, 1979 -

Freqüência populacional de *Dermatobia hominis* (Linneaus Jr., 1781) (Díptera: Cuterebridae) e sua correlação com variáveis climáticas em duas propriedades rurais no sudeste do Brasil / William Soares Medeiros - 2015.

56 f.: il.

Orientador: Gonzalo Efrain Moya Borja.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Bibliografia: f. 37-47.


1. Díptero - Teses. 2. *Dermatobia hominis* - Populações - Brasil, Sudeste - Teses. 3. *Dermatobia hominis* - Fatores climáticos - Brasil, Sudeste - Teses. 4. *Dermatobia hominis* - Teses. I. Moya Borja, Gonzalo Efrain, 1935- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

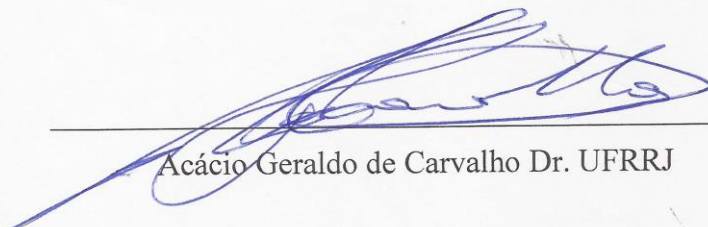
WILLIAM SOARES MEDEIROS

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal.

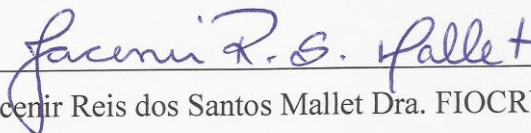
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/07/2015



Gonzalo Efrain Moya Borja Dr. UFRRJ
(Orientador)



Acácio Geraldo de Carvalho Dr. UFRRJ



Jacenir Reis dos Santos Mallet Dra. FIOCRUZ

DEDICATÓRIA

*A Pedro e Lis, meus amados e esperados filhos,
Dedico*

AGRADECIMENTOS

À Deus, causa primária de tudo;

À minha querida mãe Helena, por todo incentivo e carinho;

À minha esposa Marcelle, pela atenção, dedicação e paciência de sempre;

Ao Professor Doutor Gonzalo Efraim Moya Borja, por toda a orientação, aprendizado técnico e de vivência que levarei por toda a vida;

Ao Professor Doutor Jarbas Marçal Queiroz, pela atenção, orientação e por compartilhar bons momentos de aprendizado para meu crescimento profissional;

À UFRRJ, pela oportunidade de crescimento profissional junto a uma instituição que contribui para o desenvolvimento da Ciência;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior - CAPES, por contribuir para o desenvolvimento deste trabalho e da pesquisa científica no Brasil;

Aos amigos, João, Elenice e Robledo, por abrirem as portas de suas propriedades rurais para o desenvolvimento desta pesquisa científica;

Aos amigos e familiares que sempre torceram e acreditaram em meus objetivos e conquistas;

O meus mais sincero e profundo obrigado!

RESUMO GERAL

MEDEIROS, William Soares. **Frequência populacional de *Dermatobia hominis* e sua correlação com variáveis climáticas em duas propriedades rurais no sudeste do Brasil.** 2015. 47 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

A *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera, Cuterebridae), popularmente conhecida como mosca do berne, única espécie do gênero e endêmica da região Neotropical, é um inseto holometábolo com uma fase de vida livre na sua forma adulta e uma fase parasitária obrigatória em sua forma larval. Em sua fase parasitária, a larva é causadora da miíase furuncular ocorrendo em uma grande variedade de animais endotérmicos, com ocorrência mais frequente em bovinos, cães e no homem. A falta de informação sobre a dermatobiose gera dificuldade em seu diagnóstico. Através de uma revisão sistemática da literatura sobre o assunto, verifica-se que a mosca apresenta versatilidade para a foresia e conta com vasta lista de registros de foréticos. Os estudos em campo se restringem a observações sobre sua forma larval, pois sua forma adulta é de difícil observação tornando este evento raro. Visando avaliar e comparar a frequência populacional de *D. hominis*, buscando correlação entre a incidência do berne e fatores climáticos e a sua distribuição na superfície corporal de bovinos, foram selecionadas duas áreas de estudo, as quais foram realizadas coleta de campo quinzenalmente para o levantamento do número de bernes no rebanho. Foram encontradas divergências no número médio de nódulos de berne em bovinos entre as áreas de estudo. Os nódulos apresentaram variação na distribuição corporal dos bovinos, tendo maior incidência na região anterior, comprometendo a qualidade da pele do animal para fins econômicos. Em uma das áreas houve correlação entre o número médio de bernes e a temperatura e precipitação. Esses fatores climáticos estão relacionados às características edáficas, influenciando a penetração das larvas L3 e o período pupal. Para o maior entendimento da dinâmica e frequência populacional da *D. hominis* nessas áreas, há necessidade de amplo monitoramento para averiguar se os resultados encontrados neste estudo são atípicos ou influenciados por características locais. Atualmente a demanda de pesquisa está em métodos para controle da dermatobiose, com destaque para o manejo integrado de pragas. Outras lacunas estão na realização de seu ciclo completo em laboratório e compreensão de adaptações peculiares, tais como aparelho bucal atrofiado.

Palavras chaves: *Dermatobia hominis*, dinâmica populacional, berne

GENERAL ABSTRACT

MEDEIROS, William Soares. **Frequency of population *Dermatobia hominis* and its correlation with variable climate in two rural properties in southeastern Brazil.** 2015. 47 p. Dissertation (Master's Degree in Animal Biology). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

Dermatobia hominis (Linneaus Jr., 1781) (Diptera, Cuterebridae), popularly known in English as the Human Botfly or Warble fly, the only species of this genus and endemic to the neotropical region, is a holometabolous insect with an independent phase of life in its adult form and an obligatory parasitic phase in its larval form. In its parasitic phase, the larva is the cause of furuncular myiasis occurring in a large variety of endothermic animals, with most frequent occurrence in cattle, dogs and humans. The lack of information concerning dermatobiosis creates difficulties in its diagnosis. By means of a systematic review of the literature on the subject, it can be verified that this fly shows versatility in its phoresis and has a vast list of phoretic records. Field studies are restricted to observation of its larval form, because its adult form is difficult to observe, making this a rare event. With the intention of evaluating and comparing fluctuation in the population of *D. hominis*, searching for correlations between the incidence of Botfly larval infestations and climatic factors and their distribution on the body surface of cattle, two areas of study were selected, in which field collections were carried out twice monthly for counting the number of larvae in the herds. Discrepancies were discovered in the average number of larval nodes in cattle between these areas of study. These nodules showed variation in their bodily distribution on the cattle, with a higher incidence in the anterior region, compromising the quality of the animals' skins for economic purposes. In one of the areas, there was a correlation between the average number of larvae and the temperature and precipitation. These climatic factors are related to edaphic characteristics, influencing the penetration of the L3 larvae and the pupal period. For a greater understanding of the dynamics and fluctuations in the population of *D. hominis* in these areas, ample monitoring is needed to determine if the results encountered in this study are atypical or influenced by local characteristics. Currently, the demand for research is for methods of controlling the dermatobiosis, with emphasis on integrated plague management. Other deficiencies include following the Botfly's complete life cycle in the laboratory and understanding certain peculiar adaptations, such as atrophied oral apparatus.

Key Words: *Dermatobia hominis*, population dynamics, botfly

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo I

Figura 01: Número de artigos e porcentagem encontrados nos bancos de dados em cada categoria.....	8
Figura 02: Número de artigos relacionados ao registro de foréticos por décadas.	8
Figura 03: Número de estudos que abordam dinâmica populacional da mosca do berne por décadas.....	9
Figura 04: Artigos sobre controle e tratamento químico por décadas.	10
Figura 05: Número de trabalhos da categoria Estudo de Miíases por décadas.	12
Figura 06: Indução de reações de resposta imune por antígenos larvais (Baseado em OTRANTO, 2001).....	13
Figura 07: Ocorrência de casos de miíases produzidos por <i>Cochliomyia hominivorax</i> e outras espécies no Panamá entre os anos de 1998 e 2005. “GBG” refere-se a <i>C. hominivorax</i> e “no GBG” refere-se a outras espécies. (Fonte: BERMÚDEZ et al., 2007).	13
Figura 08: Trabalhos referentes a Bioquímica e Microscopia por décadas.....	14
Figura 09: Número de artigos referente a Casos Reportados por décadas.	17
Figura 10: Número de casos no continente de origem da infecção e o local de destino do infectado.	18
Figura 11: Extrator a vácuo para a remoção da larva de <i>D. hominis</i> . A) Creme antibiótico sobre abertura respiratória. B) Aplicação de plástico para criar curativo oclusivo, deixado no local por 30 minutos. O extrator a vácuo foi (C) aplicado e (D) ativado. Em (D) e (E), a ação do extrator puxa a larva da cavidade subcutânea. F) Larva intacta após a extração. G) Dispositivo extrator (Fonte: WEST, 2013).....	19

Capítulo II

Figura 12: Área 01 (Imagem Google Earth).....	25
Figura 13: Área 01. A) Curral de ordenha, com plantação de milho e capim; B) Excesso de matéria orgânica no curral; C) Presença de araucárias na área de pastagem; D) Fitofisionomia de fragmento.	27
Figura 14: Localização da Área 02 (Imagem Google Earth).....	27
Figura 15: Área 02. A) Curral de ordenha; B) Vegetação paludosa em área de retenção hídrica; C) Animal sob sombra de indivíduo arbóreo; D) Espécies arbóreas presentes na área de pastagem.	28
Figura 16: Regiões corpóreas do bovino divididas em quadrantes para levantamento da ocorrência de <i>D. hominis</i> . A presença de larvas foi observada nas regiões denominadas região anterior direita superior (RADS), região anterior direita inferior (RADI), região posterior direita superior (RPDS), região posterior direita inferior (RPDI), região anterior esquerda superior (RAES), região anterior esquerda inferior (RAEI), região posterior esquerda superior (RPES) e região posterior esquerda inferior (RPEI) (Fonte: FLORIÃO et al., 2011).	29
Figura 17: Número médio de nódulos de <i>D. hominis</i> nas áreas 01 e 02.	31
Figura 18: Larvas L2 e L3 extraídas através de compressão manual de nódulos.	32

ÍNDICE DE TABELAS

Capítulo I

Tabela 01: Frequência absoluta (F) e relativa (F%) do número de artigos publicados relacionados à <i>D. hominis</i>	7
Tabela 02: Principais tipos celulares identificados na hemolinfa de larvas do 2º e 3º instar (Fonte: LELLO et al., 1987).	15
Tabela 03: Microflora associada a lesões furunculares devido a <i>D. hominis</i> em gado. O índice de importância relativa é definido como o resultado da porcentagem média de isolamento multiplicado pela presença na amostra e dividido pelo total de observações (102 lesões furunculares) (Fonte: SANCHO et al., 1996).	16

Capítulo II

Tabela 04: Dados climáticos temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) das áreas 01 (Passa Vinte/MG) e 02 (Barra Mansa/RJ) no período de coleta.....	30
Tabela 05: Número médio de bernes no período de coleta nas áreas 01 (Passa Vinte/MG) e 02 (Barra Mansa/RJ).	30
Tabela 06: Resultados das correlações de Pearson entre as médias mensais de <i>D. hominis</i> (n) e os dados climáticos das áreas 01 (Passa Vinte/MG) e 02 (Barra Mansa/RJ).	33
Tabela 07: Número médio de bernes por animal (N) distribuído nos quadrantes e suas respectivas porcentagem (%).	34

SUMÁRIO

Introdução Geral	1
CAPÍTULO I – Revisão Sistemática sobre <i>Dermatobia hominis</i> (Linneaus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae): Considerações sbre a mosca do berne	3
Resumo	4
Abstract	5
1 Introdução	6
2 Material e Métodos.....	6
3 Resultados e Discussão	7
3.1 Registro de Foréticos	8
3.2 Dinâmica Populacional.....	9
3.3 Controle e Tratamento Químico	10
3.4 Estudos de Miíases.....	11
3.5 Bioquímica e Microscopia.....	14
3.6 Casos Reportados	17
4 Considerações Finais	20
CAPÍTULO II – Frequência populacional de <i>Dermatobia hominis</i> (Linneaus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae)	21
Resumo	22
Abstract	23
1 Introdução	24
2 Material e Métodos.....	25
2.1 Área de Estudo.....	25
2.1.1 Área 01.....	25
2.1.2 Área 02.....	27
2.2 Coleta de dados	28
2.3 Dados Climáticos	29
2.4 Análise Estatística.....	29
3 Resultados e Discussão	30
3.1 Frequência Populacional e Fatores Climáticos.....	30
3.2 Distribuição Corporal	33
4 Considerações Finais	34
Conclusão Geral.....	36
Referências Bibliográficas	37

Introdução Geral

A classe Insecta é considerada a mais evoluída do filo Arthropoda. Compreende o maior número de espécies desse ramo e dos animais conhecidos, pois abrange cerca de 70% das espécies animais, sem considerar a quantidade de indivíduos que cada espécie pode apresentar. O seu corpo é dividido em três regiões típicas e distintas: cabeça, tórax e abdômen (GALLO, 2002). Uma das maiores ordens dessa classe é a ordem Diptera. Seus membros são abundantes, em termos de indivíduos e espécies, em quase todos os lugares e podem ser facilmente diferenciados pelo fato de possuírem um par das asas anteriores (BORROR et al., 2011).

O satisfatório conceito da família Cuterebridae não tem sido estabelecido, e o grupo necessita de revisão crítica (SANAVRIA, 1991). Sabe-se que seus membros são robustos e pilosos, com larvas endoparasitas (BORROR et al., 2011). O gênero *Dermatobia* possui uma única espécie: *Dermatobia hominis*.

Dermatobia hominis é uma mosca de tamanho médio, com cerca de 12 mm de comprimento, apresentando alguma semelhança com califorídeos. A cabeça é amarela, escurecida na parte superior, e possui arista pectinada na parte superior. O tórax é azul-metálico, revestido de pêlos escuros. Possui placa facial com uma depressão profunda, com carena incipiente; probóscida muito curta e cilíndrica; palpos ausentes. As asas são fracamente testáceas e as pernas são amarelas (GUIMARÃES et al., 1983).

Alguns dos fatores que mais influenciam o desenvolvimento das fases de vida livre de *D. hominis*, são a temperatura e a precipitação pluviométrica (BARBOSA et al., 2000; FERNANDES & THOMAZ-SOCCOL, 2008).

Os adultos de *D. hominis* apresentam o aparelho bucal atrofiado, nutrindo-se estritamente no período larval. As moscas copulam nas primeiras 24 horas após a emergência, poucas horas depois da fertilização as fêmeas iniciam a busca por dípteros que possam ser utilizados como foréticos (vetores) de seus ovos. As larvas podem sobreviver dentro do ovo por, aproximadamente, 20 dias (BRITO et al., 2001). Observações em laboratório mostram que larvas com menos de 0,6g originam machos e larvas com mais de 0,6g originam fêmeas (NEIVA & GOMES, 1917).

Ao visitar animais de sangue quente tais como cães, bovinos e o homem, na busca por alimento, os vetores liberam as larvas recém-eclodidas, que rapidamente buscam o folículo piloso para penetrar a pele de seus hospedeiros. O período larval varia de 35 a 42 dias, evoluindo pelos estágios de L1, L2 e L3 (SILVA JUNIOR et al., 1999; FERNANDES & THOMAZ-SOCCOL, 2008). Quando maduras, as larvas abandonam o hospedeiro, o que ocorre durante a noite ou nas primeiras horas da madrugada para evitar a ação dos raios solares e predadores diurnos. Os solos relativamente úmidos facilitam a penetração das larvas e na formação de pupas normais (MOYA BORJA, 2003). Seu período pupal está em torno de 30 dias e as formas adultas vivem em média 03 dias em laboratório (MOYA BORJA, 1981). A *D. hominis* tem seu ciclo completo entre 80 a 150 dias (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

Segundo Ribeiro et al. (1993), a *D. hominis* causadora de miíase furunculosa, pode ser porta para outros parasitas, como a mosca da bicheira *Cochliomya hominivorax* e infecções bacterianas, trazendo complicações e perdas, principalmente para o setor bovino, com a perda de milhares de peles por ano. Estudos da microflora da larva de *D. hominis* em lesões furunculares de gado, revelaram a presença de inúmeras bactérias, tais como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* e *Escherichia coli* (SANCHO et al., 1996). Contudo estudos de meios de cultura associados a bactérias para o desenvolvimento larval de *D. hominis* não tem sido realizado.

A dermatobiose traz graves prejuízos à pecuária com destaque para a produção do couro, sendo considerada no século passado uma das principais parasitoses do gado bovino no Brasil (BARBOSA, et al., 2000) Ao analisarmos as tentativas de um controle eficaz de *D. hominis*, encontram-se muitas dificuldades como hospedeiros variados, diversidade de insetos foréticos, inseticidas com efeito residual curto e busca-se uma compreensão maior sobre agentes biológicos de controle para aplicação de um manejo integrado (MOYA BORJA, 2003). Pesquisas de vacinas, com estudos moleculares à base de proteínas antigênicas, com produção de anticorpos policlonais contra os ínstars larvais (L1, L2 e L3) da mosca do berne é uma corrente atual (FERNANDES et al., 2012).

Megaselia scalaris, (Loew) (Phoridae) é uma pequena mosca de aparência corcunda cosmopolita, sinantrópica e eclética quanto aos seus hábitos alimentares, tendo sido descrita como detritívora, parasita, parasita facultativa e parasitóide apresenta registros de parasitismo em pré-pupas de *D. hominis* em laboratório, principalmente em larvas extraídas manualmente e que não passaram por processos de limpeza, contudo esse parasitismo ainda não foi amplamente estudado (KOLLER et al., 2003).

Portanto faz-se necessário compreender seu ciclo e comportamento para a aplicação adequada de métodos de controle, tal como o controle biológico utilizando machos estéreis, que necessita de produção de grandes quantidades de moscas em laboratório para a liberação em campo. No laboratório tem sido possível criar as larvas em ratazanas, coelhos e camundongos (CHAIA & MOYA BORJA, 1975). A utilização de animais em estábulos para uma produção massiva apresenta um custo alto de manutenção e realização.

Neste sentido tem-se buscado a tentativa de criar as larvas de *D. hominis* em laboratório. Zeledon & Silva (1987) ensaiaram testes com meios de cultura para crescimento de células animais, buscando reproduzir o ciclo completo da mosca do berne. Utilizando-se inicialmente meios para cultura de células como Eagle MEM (Meio Mínimo Essencial), meio 199, e NCTC – 135 (National Collection of Type Cultures – 135), estabeleceram posteriormente um meio com 50% MEM, 40% soro bovino fresco com extrato de levedura, obtendo resultados positivos com crescimento de larvas de primeiro instar. No entanto, o ciclo de vida da mosca do berne ainda não teve seu êxito em laboratório. Outros pesquisadores tentaram utilizar meios e dietas empregadas para cultura da mosca da bicheira *C. hominivorax* (MOYA BORJA, 2003).

**CAPÍTULO I – REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE *DERMATOBIA HOMINIS*
(LINNEAUS JR., 1781) (DIPTERA: CUTEREBRIDAE): CONSIDERAÇÕES SOBRE
A MOSCA DO BERNE**

Resumo

Dermatobia hominis (Linneus Jr., 1781) (Diptera, Cuterebridae) é uma mosca bem conhecida e com amplo espectro de estudo na comunidade científica. A mosca do berne, como é popularmente conhecida, possui características tais como aparelho bucal atrofiado, visitas esporádicas ao hospedeiro, variada lista de foréticos, dificultando o estudo de campo da forma adulta, sendo necessário o desenvolvimento de novos métodos para pesquisas. Seus estudos ficam restritos às formas larvais presentes em seus hospedeiros. Estudos relacionados a adultos limitam-se a área de bioquímica e microscopia em laboratório. O presente trabalho objetivou realizar uma revisão bibliográfica sistemática, buscando novas contribuições. Para esta finalidade foram consultados artigos relacionados a esta mosca nos bancos de dados Web of Science e Scielo no período de 1945 a 2013. Os artigos foram classificados em grupos intitulados “Estudos de miíases”, “Bioquímica e microscopia”, “Casos reportados”, “Dinâmica populacional”, “Registro de foréticos” e “Controle e Tratamento químico”, visando identificar o foco das pesquisas em *Dermatobia*. Foram publicados 332 artigos sobre a mosca do berne, sendo 308 no banco de dados Web of Science e 24 do Scielo. Destes, 43% eram referentes a “Casos Reportados”, 17% a “Bioquímica e Microscopia”, 14% a “Estudo de Miíase”, 12% a “Controle e Tratamentos Químicos”, 10% a “Dinâmica Populacional” e 4% a “Registro de Foréticos”. O período mais produtivo se deu entre os anos 2001 e 2010, com 44% da produção científica. O surgimento de trabalhos com registros de novas espécies sugere atualização da listagem existente. Embora haja grande volume de pesquisas sobre esta mosca, ainda há perguntas a serem respondidas, como por exemplo a dificuldade em realizar seu ciclo em laboratório ou a explicação para os adultos apresentarem aparelho bucal atrofiado, sem hábito alimentar nesta fase. Atualmente os maiores esforços estão na busca por seu controle e na biologia e utilização de técnicas de manejo adequadas.

Palavras chaves: *Dermatobia hominis*, miíase, foréticos

Abstract

Dermatobia hominis (Linneus Jr., 1781) (Diptera, Cuterebridae) is a well known fly, widely studied in the scientific community. The Botfly, as it is popularly known, presents such characteristics as an atrophied oral apparatus, sporadic visitation to its host, a varied list of phoretics, thus complicating field studies of the adult form, making it necessary to develop new research methods. Its study has been restricted to the larval forms present in the hosts. Studies related to the adults are limited to the areas of biochemistry and microscopy in the laboratory. The purpose of the present work has been to perform a systematic bibliographical review, searching for new contributions. Toward this end, articles related to this fly were procured on the “Web of Science” and “SciELO” (Scientific Electronic Library Online) data base over the period of 1945 to 2013. These articles were classified into groups entitled “Studies of Myiasis”, “Biochemistry and Microscopy”, “Reported Cases”, “Population Dynamics”, “Phoretics Reports”, and “Chemical Control and Treatment”, with the intention of identifying the focus of research on the *Dermatobia*. It was possible to locate 332 articles published about the Botfly, with 308 of these found in the online data banks of Web of Science and 24 in the SciELO data banks. Of these, 43% referred to “Reported Cases”, 17% to “Biochemistry and Microscopy”, 14% to “Studies of Myiasis”, 12% to “Chemical Control and Treatment”, 10% to “Population Dynamics”, and 4% to “Phoretics Reports”. The most productive period was between the years of 2001 to 2010, with 44% of the scientific production. The appearance of publications with records of new species suggests an updating of the current list. Although there is a large volume of research related to this fly, there are still many questions to be answered, such as, for example, the difficulty in accompanying its life cycle in the laboratory, or the explanation of why the adults present atrophied oral apparatus, with no feeding habits in this stage. Currently, the greatest efforts have been in the search for its control, and in the biology and use of adequate management techniques.

Key Words: *Dermatobia hominis*, myiasis, phoretics

1 INTRODUÇÃO

Dermatobia hominis (Linneus Jr., 1781) (Diptera, Cuterebridae), popularmente conhecida como mosca do berne, única espécie do gênero e endêmica da região Neotropical, é um inseto holometábolo com uma fase de vida livre na sua forma adulta e uma fase parasitária obrigatória em sua forma larval. Em sua fase parasitária, a larva é causadora da miíase furuncular ocorrendo em uma grande variedade de animais endotérmicos, com ocorrência mais frequente em bovinos, cães e no homem (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

Estudos sobre esta mosca têm sido realizados no Brasil, Argentina, Colômbia, Costa Rica e Honduras (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999; MOYA BORJA, 2003). Contudo, pesquisas voltadas para os vários meios de controle da mosca do berne tiveram seu início a partir de 1943 (GUIMARÃES et al., 1983). As dificuldades em relação à *D. hominis* estão relacionadas à falta de informação de sua ecologia bem como de seu ciclo de vida.

Estudos sobre liberação de machos estéreis através de radiação gama já realizados com outros dípteros direcionam uma real intenção de controle podendo aplicar-se à mosca do berne. Contudo, uma produção massiva de moscas em laboratório seria necessário para a execução de tal tarefa, o que se encontra ainda impossível de ser realizado com a *D. hominis*, uma vez que seu ciclo completo em condições de laboratório apresenta muitas lacunas a serem respondidas.

Características tais como aparelho bucal atrofiado (FERNANDES & LINARDI, 2002), visitas esporádicas ao hospedeiro, variada lista de foréticos entre outras, torna o estudo de campo da forma adulta um trabalho difícil, sendo necessário o desenvolvimento de novos métodos para tais pesquisas. Consequentemente seus estudos ficam restritos às formas larvais presentes em seus hospedeiros. Estudos relacionados a adultos limitam-se a área de bioquímica e microscopia em laboratório.

Recentes pesquisas com proteínas antigênicas na produção de vacina contra dermatobiose vêm sendo desenvolvidas, mas ainda sem conclusões para fins comerciais. Utilização de vacinas associadas a controle integrado podem amenizar os impactos causados com o uso de pesticidas (FERNANDES et al., 2012).

O aporte de conhecimento sobre este organismo na comunidade científica é de grande valor e existem lacunas a serem preenchidas. Guimarães et al., 1983 publicaram ampla revisão que contempla desde o histórico à biologia, lista de foréticos, tratamento e controle, patogênese e importância econômica. Os mesmos autores publicam em 1999 o livro “*Myiasis in man and animals in the Neotropical region*”. O presente trabalho é uma revisão sistemática para reunir as principais contribuições neste tema de pesquisa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os bancos de dados Web Science e Scielo foram consultados à procura de artigos nacionais e internacionais sobre *Dermatobia hominis*. Utilizou-se os descritores “*Dermatobia hominis*”, “*Dermatobia*”, “*Cuterebridae*”, “Torsalo”, “Berne”, “*Dermatobia x Fluctuation*” e “*Dermatobia x Seasonality*”. A seleção inicial dos artigos foi realizada com base em seus títulos e resumos e, quando relacionados ao assunto, buscou-se o texto completo, quando disponível.

Foram selecionados 900 artigos científicos entre os anos 1945 a 2013, sendo 736 artigos do banco de dados Web of Science e 164 do banco de dados Scielo. Destes selecionaram-se 332 artigos, dos quais 308 artigos do banco de dados Web of Science e 24 artigos do banco de dados Scielo, para escrever a presente revisão. O critério de exclusão baseou-se em artigos que não traziam informação científica a respeito do presente organismo em estudo e/ou abordavam outras espécies de dípteros ou outros gêneros da família Cuterebridae. Dos 164 artigos encontrados no banco de dados Scielo, apenas 24 não foram encontrados no banco de dados Web of Science. Visando evitar duplicidade no levantamento de artigos, os 140 artigos encontrados em ambos os bancos de dados foram excluídos da contagem do banco de dados Scielo.

Os artigos foram classificados em grupos intitulados “Estudos de míiases”, “Bioquímica e microscopia”, “Casos reportados”, “Dinâmica populacional”, “Registro de foréticos” e “Controle e Tratamento químico”, visando identificar o foco das pesquisas em *D. hominis*. Todos os artigos foram considerados aptos à inclusão, não havendo critério de exclusão quanto ao desenho do estudo, tendo em vista a necessidade de uma revisão abrangente. Os artigos utilizados nesta pesquisa se restringiram aos idiomas inglês, espanhol e português.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período mais produtivo se deu de 2001 a 2010, seguido da década de 90 (Tabela 01). Em apenas três anos (2011 a 2013), foram publicadas 30 pesquisas, demonstrando tendência de aumento de publicações sobre o organismo. As décadas de 40 e 50 tiveram os menores registros de produção científica, apresentando predomínio de pesquisas realizadas em laboratórios. A quantidade de artigos classificados de acordo com os grupos, com sua respectiva porcentagem, encontram-se na Figura 01.

Tabela 01: Frequência absoluta (F) e relativa (F%) do número de artigos publicados relacionados à *D. hominis*.

Ano de Publicação	Artigos Publicados	
	F	F%
1940 † 1950	1	0,3
1950 † 1960	6	1,8
1960 † 1970	15	4,5
1970 † 1980	11	3,3
1980 † 1990	44	13,3
1990 † 2000	79	23,8
2000 † 2010	146	44
2010 † 2013	30	9
Total	332	100

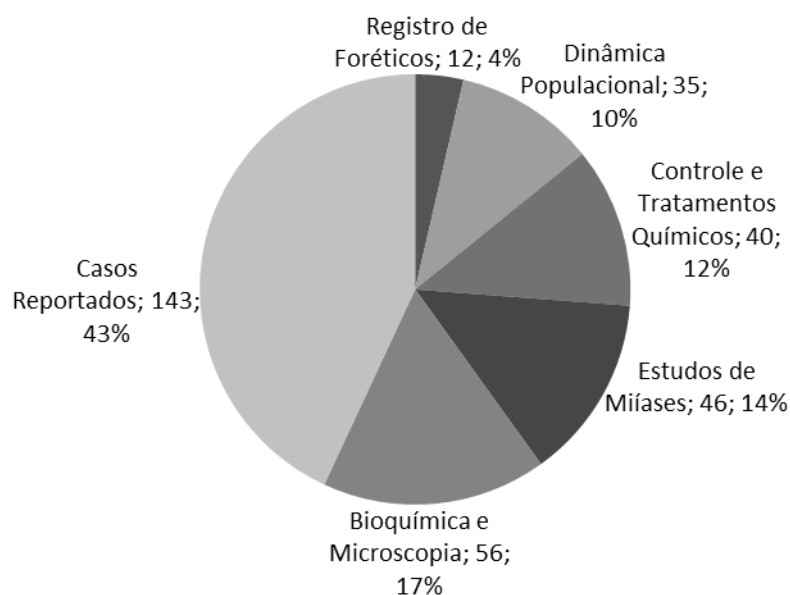


Figura 01: Número de artigos e porcentagem encontrados nos bancos de dados em cada categoria.

3.1 Registro de Foréticos

A foresia é uma importante adaptação da mosca para a veiculação de seus ovos. O levantamento da diversidade de foréticos auxilia no conhecimento de aspectos ecológicos bem como de controle. Segundo Guimarães et al. (1983), o primeiro a documentar a foresia de *D. hominis* foi Morales, na Guatemala, em 1911.

Estudos mostram que aproximadamente 50 espécies de insetos podem atuar como foréticos, especialmente dípteros. Bates (1943), estudando na Colômbia o comportamento de fêmeas de *D. hominis* na postura de ovos em diferentes espécies de mosquitos, observou que os foréticos devem apresentar algumas características ideais à condição de vetores, tais como: a) hábito zoófilo; b) período diurno de atividade; c) tamanho moderado (para a apreensão da *D. hominis*); d) hábitos moderadamente ativos.

Esta categoria apresentou menor número de artigos. As pesquisas nos bancos de dados consultados tiveram seu início na década de 80, apresentando aumento progressivo nas décadas seguintes (Figura 02). Os três artigos publicados de 2011 a 2013 parecem confirmar a tendência de aumento de número de artigos de registro de foréticos.

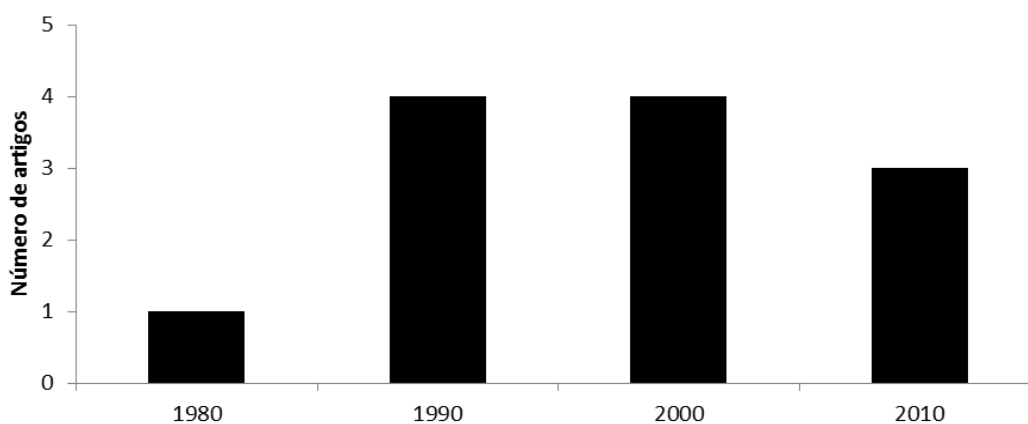


Figura 02: Número de artigos relacionados ao registro de foréticos por décadas.

A última lista de foréticos foi elaborada por Artigas & Serra (1965) com modificações necessárias feitas por Guimarães & Papavero (1966) e reformulada em 1983 pelos mesmos autores, apresentando 45 espécies de dípteros divididos em 8 famílias e uma espécie de carrapato ixodidae (GUIMARÃES et al., 1983). Novas espécies de foréticos surgiram desde a última listagem (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999), dentre as quais podemos citar, *Fannia flavicincta* (Fanniidae) (ESPINDOLA & COURI, 2004) e *Hemilucilia segmentaria* (Calliphoridae) (MARINHO & BARBOSA, 2003). O constante surgimento de novos foréticos sugere a necessidade de uma lista atualizada.

3.2 Dinâmica Populacional

A metodologia aplicada para estudos de dinâmica populacional, flutuação sazonal e frequência está restrita ao monitoramento das larvas em seus hospedeiros, com destaque ao gado bovino. Tais estudos são realizados com acompanhamentos diretamente nos rebanhos ou em peles de animais em abatedouros. Essas pesquisas buscam a correlação entre as larvas e fatores climáticos, ressaltando a importância de conhecer a sazonalidade deste parasita para a aplicação de um controle eficiente sem excessos de drogas e berricidas nos animais (BRITO & MOYA BORJA, 2000).

Dos artigos levantados, 35 se referiam a dinâmica populacional. Seus períodos de maior produção foram nas décadas de 80 e 2000 (Figura 03). Os primeiros estudos foram realizados na década de 60, os quais se dedicaram a pesquisas que abordavam história de vida e colonização. Dentre os resultados observados por Banegas & Mourier (1967), destaca-se que o odor das fêmeas provavelmente não desempenha nenhum papel no acasalamento, sendo o fator visual o principal estímulo para o encontro dos sexos.

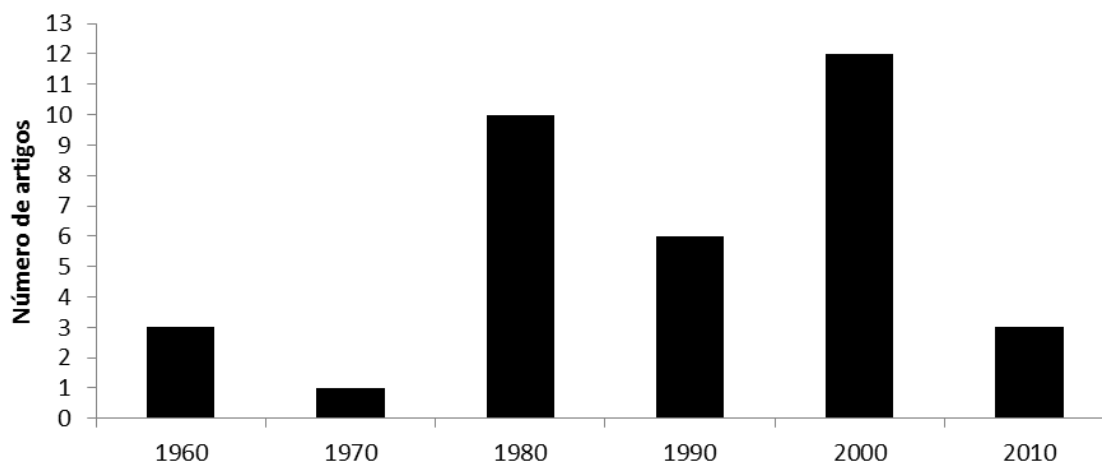


Figura 03: Número de estudos que abordam dinâmica populacional da mosca do berne por décadas.

Na década de 70, o único artigo publicado relacionava lesões causadas por *D. hominis* em vacas zebus de diferentes cores (MARSDEN et al., 1979). Na década de 80, realizou-se estudos subsequentes em relação ao alto índice de parasitismo em bovinos de cor escura. Foi observado que em pastos de maior incidência solar vacas de pelagem escura tendem a aquecer rapidamente, buscando antecipadamente sombras, usualmente locais arborizados com presença de foréticos (MARSDEN, 1989). Também iniciaram-se os primeiros estudos de flutuação sazonal, distribuição e fase parasitária. Estudos sobre a influência do decúbito na dinâmica parasitária foram realizados em bovinos (OLIVEIRA, 1991)

De 2000 a 2013 pode-se destacar trabalhos como o de Souza et al., (2007), que utilizou o geoprocessamento para estudos de observação da sazonalidade desta parasitose no município de Seropédica RJ., identificando as épocas de maior ocorrência na primavera seguidas de verão, outono e inverno. Uma avaliação da eficiência reprodutiva de touros Nelore infestados experimentalmente na bolsa escrotal, demonstrou a não degeneração testicular e não redução da eficiência na fertilidade (GALVÃO et al., 2010).

O crescente interesse em produções orgânicas nos traz novos pensamentos e tomadas de ações. Neste sentido, a observação de larvas em uma bovinocultura leiteira orgânica, traz resultados semelhantes aos já observados em culturas não orgânicas, tais como maior índice parasitário em animais de pelagem escura, grau de infestação maior em fêmeas e menor em animais jovens e em lactação (FLORIÃO et al., 2011)

Os estudos de dinâmica populacional deste parasita são complexos e, considerando-se o fato de serem estudados diretamente em rebanhos de gado bovino, integram uma série de fatores tais como tipo de manejo, uso ou não de berneceiras e outros químicos, entre outros. Fator relevante é a finalidade de produção bovina, tal como leiteira e corte. Na produção leiteira, é comum observar que gados fora do período de lactação ficam mais livres em pastos e visando reduzir o custo no manejo do rebanho não recebem cuidados permanentes, estando mais suscetíveis ao parasitismo.

3.3 Controle e Tratamento Químico

O controle da dermatobiose apresenta grandes dificuldades se observarmos sua ecologia. A diversidade de hospedeiros, grande número de insetos vetores de seus ovos, inseticidas com período residual curto e o tipo de manejo do rebanho são alguns dos fatores que dificultam um eficiente controle (MOYA BORJA, 2003). Os resultados encontrados para esta categoria apresentaram um total de 40 artigos, iniciando-se na década de 50 e destacando os períodos de maior produtividade as décadas de 60 e 2000 (Figura 04).

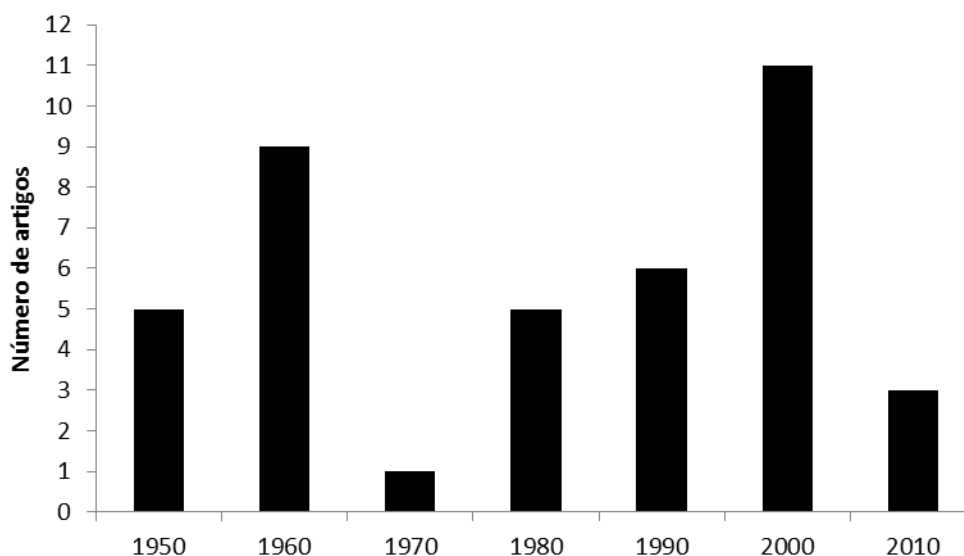


Figura 04: Artigos sobre controle e tratamento químico por décadas.

Inicialmente, na década de 50, o controle da dermatobiose era feito à base de hidrocarbonetos clorados sendo alguns com efeito sistêmico contra o berne, porém por apresentarem acúmulo de resíduos no leite e carne, foram substituídos pelos organofosforados (LAAKE, 1953; MCGREGOR, 1958; JOHNSON, 1960). Guimarães et

al. (1983) apresentam uma lista de inseticidas organofosforados sistêmicos empregados no controle da *D. hominis*.

Do primeiro período de alta produtividade científica, destaca-se os estudos do efeito da radiação gama na fertilidade da *D. hominis*. Embora os resultados sejam expressivos, a aplicação no controle demanda alta produção de moscas, encontrando obstáculos (BANEGAS, 1968).

As décadas de 80 e 90 iniciam os estudos voltados para a utilização de piretroides e avermectinas. A pulverização do piretroide alfamestrina em bovinos, obteve até o 18º dia 100% de proteção com larvas de primeiro instar de *D. hominis* (SANAVRIA & GRISIS, 1991).

O grupo das avermectinas são antiparasitários obtidos através da fermentação do *Streptomyces avermitilis*, sendo estudado até hoje e as principais formas comerciais são ivermectina, abamectina e doramectina (GERENUTTI & SPINOSA, 1997; GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999). Moya Borja et al. (1993) e Roncalli & Benitez Usher (2000) estudando um dos representantes desse grupo, doramectina e ivermectina respectivamente, utilizaram uma dosagem de 200 microgramas/kg-1 de peso corporal, e encontraram um resultado eficaz em infestações estabelecidas e na prevenção de danos causados pelo parasita. Utilizando dosagens semelhantes com abamectina obtem-se resultados eficazes no controle da dermatobiose (CRUZ et al., 1993). Atualmente as avermectinas fazem parte do controle químico mais utilizado no combate a dermatobiose em bovinos, o que caracterizou uma alta produtividade de trabalhos nas décadas de 2000 à atualidade.

Dentro deste período alguns trabalhos foram voltados para a biotecnologia de vacinas. Animais da raça Nelore imunizados com extrato de larvas de *D. hominis* apresentaram maior resistência ao parasita quando comparado a um grupo controle, mostrando um estímulo antigênico eficaz com proteção parcial aos animais naturalmente infectados (FERNANDES et al., 2007, 2012). A busca pelo controle da dermatobiose embora apresente avanços nos últimos anos, ainda possui lacunas a serem preenchidas, quanto à biologia da mosca e o desenvolvimento de manejos adequados a fim de se obter um real controle.

3.4 Estudos de Miíases

Miíase é o ectoparasitismo de larvas de dípteros em animais e humanos, alimentando-se de tecidos vivos ou mortos do hospedeiro bem como de líquidos corporais ou alimentos por ele ingeridos (ZUMPT, 1965).

Os resultados encontrados para esta categoria apresentou um total de 46 trabalhos, sendo seu início e período de menor produção na década de 80 e o período de maior produção a década de 2000 (Figura 05).

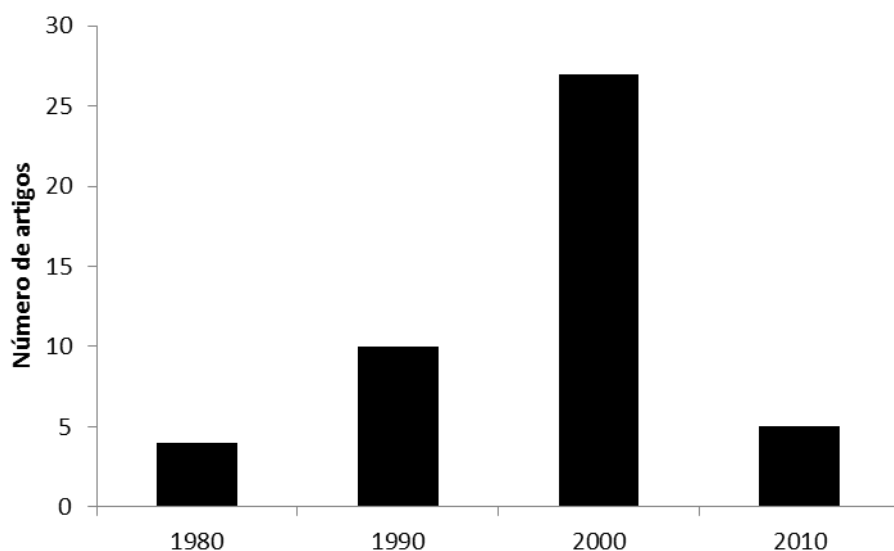


Figura 05: Número de trabalhos da categoria Estudo de Míases por décadas.

O que se observa nos trabalhos da década de 80 é uma atenção para os possíveis hospedeiros e as principais míases de ocorrência com destaque para *D. hominis* e *Cochliomya hominivorax*. Um estudo realizado em Botucatu/SP mostrou que em fazendas os principais animais afetados por míases são cavalos, porcos, ovelhas, cabras e cães, sendo o bovino o mais frequente (LELLO; PINHEIRO, 1982). Esse período apresenta um dos trabalhos de maior destaque sobre este tema. Em 1983, Guimarães e Papavero publicam “*As Míases na Região Neotropical*”, que traz identificação, biologia e uma vasta bibliografia sobre várias famílias de dípteros causadores de míase, incluindo pseudomíases.

A década de 90 surge com estudos voltados para a epidemiologia em hospedeiros alvo como caprinos e ovinos, alguns trabalhos da comunidade de dermatologia descrevendo tipos de míases nos USA e Europa como também o traslado de animais para áreas de ocorrência (AMARANTE et al., 1992; ZOLLNER; BAYER, 1993). Hendrix et al. (1998) destacam viagens com animais de estimação para países onde há ocorrência de míases, abordando não só *D. hominis* e *Cochliomyia hominivorax*, mas também outros dípteros causadores de míases como *Chrysomya bezziana* e *Cordylobia anthropophaga*.

Muitos falam que as lesões furunculares causadas pelo berne favorece a ocorrência de *C. hominivorax*, mosca causadora da bicheira. Contudo, Ruiz Martinez et al. (1996), realizaram semelhante estudo e concluíram que as lesões causadas por *D. hominis* não é um fator que predispõe a ocorrência de míases causadas por *C. hominivorax*. Para os autores, o papel do pH, a microflora associada às lesões e a estrutura furuncular foram as razões para o resultado de 5,2 a 7,4% de oviposição nas lesões oferecidas.

As próximas décadas os trabalhos são mais voltados para epidemiologias, diagnósticos, manejos e controle, dos vários tipos de míases (SALIBA et al., 2002; TAYLOR, 2002). Otranto (2001) estuda a imunologia das míases e descreve como os antígenos larvais nas feridas induzem reações de resposta imune adaptativa e inata nos hospedeiros (Figura 06).

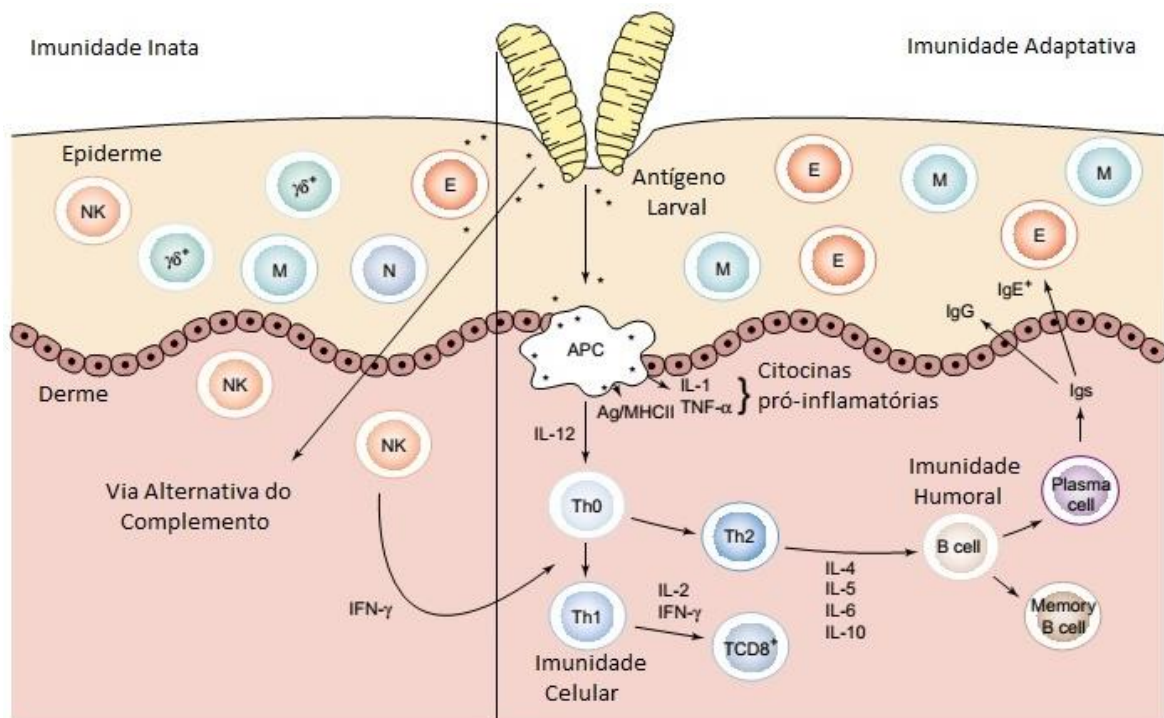


Figura 06: Indução de reações de resposta imune por antígenos larvais (Baseado em OTRANTO, 2001).

Dentre os estudos de míases muito se fala das estratégias de controle e o manejo integrado surge como uma opção de novas buscas, trazendo reflexões como, “erradicação ou manejo integrado?” (MOYA BORJA, 2003). Neste sentido, foi observado durante um programa de erradicação de *Cochliomyia hominivorax* no Panamá entre 1998 e 2005, que a ausência desta mosca permitiu um aumento nos casos de míases facultativas neste local (BERMÚDEZ et al., 2007) (Figura 07).

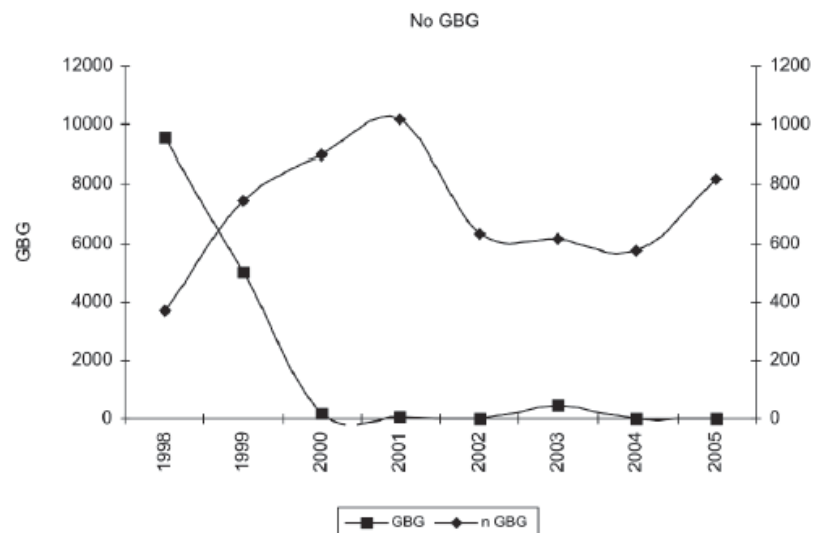


Figura 07: Ocorrência de casos de míases produzidos por *Cochliomyia hominivorax* e outras espécies no Panamá entre os anos de 1998 e 2005. “GBG” refere-se a *C. hominivorax* e “no GBG” refere-se a outras espécies. (Fonte: BERMÚDEZ et al., 2007).

Os fatores sócio-econômicos também incidem na ocorrência das míases no homem, como mostrado em um estudo realizado no Estado no Rio de Janeiro, onde 62%

dos casos estudados incluíam-se no nível sócio-econômico baixo (MARQUEZ & MATTOS, 2007).

A preservação das larvas para posterior identificação se torna importante principalmente para turistas e viajantes de áreas de ocorrência. Francesconi & Lupi (2012) orientam que após a extração das larvas, para mata-las coloca-se em água quente por alguns segundos e em seguida em álcool 70%.

3.5 Bioquímica e Microscopia

Esta categoria busca reunir os trabalhos que tiveram a maior parte de seu desenvolvimento realizado em laboratórios. Em sua maioria foram trabalhos de citologia, histologia e microscopia, totalizando 56 artigos (Figura 08). Na década de 70, destacamos o trabalho de LELLO et al. (1974), que observaram e descreveram cromossomos mitóticos e meióticos da metáfase de larvas e pupas, chegando mesmo a identificar o sexo antes da diferenciação das gônadas em pupas.

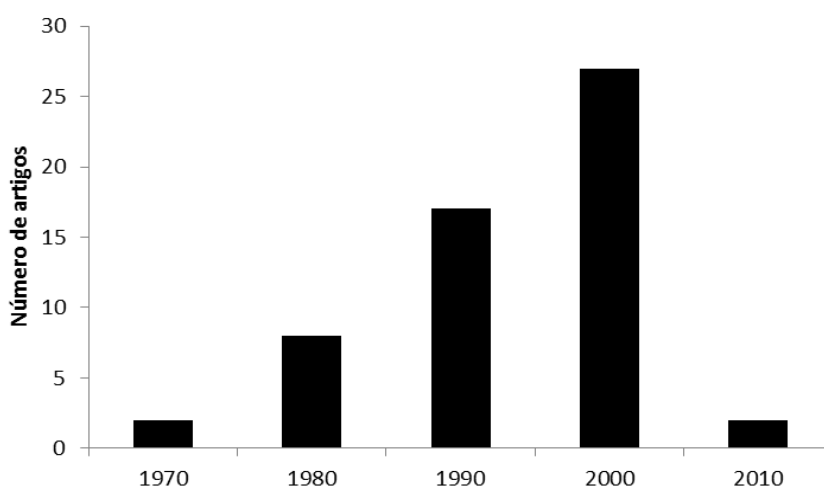


Figura 08: Trabalhos referentes a Bioquímica e Microscopia por décadas.

Na década de 80 surgem as primeiras descrições de estruturas internas das larvas. Lello et al. (1984, 1985), analisando gônadas dos estágios larvais, destacam a impossibilidade da individualização em larvas de 1° e 2° instar, porém a distinção anatômica entre testículo e ovário se mostra em larvas de 3° instar com peso a partir de 400mg. Em 1987 os mesmos autores descrevem os tipos celulares encontrados na hemolinfa de L2 e L3 de *D. hominis* (Tabela 02). Outros estudos do autor estão relacionados a ultraestrutura do ovário e espermatogênese de *D. hominis*.

Estudos da morfometria dos ovos e formas de aderência são descritos na microscopia eletrônica de varredura, revelando um ovo de 1,3 milímetro de comprimento e sendo sua postura de duas formas, uma de ovo a ovo como um cacho e a outra fixando cada ovo ao inseto vetor utilizando-se para isso um conjunto de cola semelhante a um cimento de 15-20µm de espessura (COGLEY & COGLEY, 1990). Ainda nesta década é descrito a genitália masculina, diferindo de outros Cuterebridae por apresentar gonopódios mais longos, pequena crista e espinhos no distiphallus, um gonóporo em forma de sino com um contorno externo proeminente (LEITE, 1990).

No início da década de 90 surgiram alguns trabalhos relacionando a *D. hominis* com a ocorrência de lechiguana, uma infecção bacteriana causada por *Mannheimia granulomatis*, que se caracteriza por um inchaço subcutâneo em bovinos (RIET-CORREA et al., 1992; LADEIRA et al., 1996). Neste sentido, Sancho et al. (1996) fizeram um estudo da microflora associada às lesões furunculares causadas por *D. hominis*, revelando várias espécies bacterianas em associação (Tabela 03).

Tabela 02: Principais tipos celulares identificados na hemolinfa de larvas do 2º e 3º instar (Fonte: LELLO et al., 1987).

Característica	Pro-hemócito (PR)	Plasmócito (PL)	Vermiforme (VE)	Oenocitóide (OE)	Esfoliativa (ES)
Forma	Arredondada	Ovais, arredondadas ou emitindo pseudópodos	Muito alongadas e finas	Arredondadas ou ovaladas	Achatadas
Tamanho	Pequena	Maiores que PRs, com tamanho variável	-	Maiores células	Mesmo tamanho dos PL ou PR
Diâmetro	8 µm a 12 µm	Menores de 10 µm a 18 µm e maiores até 35 µm	3.5 µm a 7 µm	20 µm a 50 µm	-
Núcleo	Grande, com um anel de citoplasma	Central ou excêntrico, redondo, com diâmetro de 5 µm a 8 µm	Central e mede 3µm de diâmetro	Condensado e pequeno, medindo de 7 µm a 9 µm	Central ou excêntrico
Citoplasma	Basófilo	Basófilo, levemente granuloso, podendo mostrar pontos brilhantes	Se alonga e se afina na direção das extremidades opostas	Acidófilo, homogêneo na periferia e com granulação ao redor do núcleo	Mais extenso
Observação	Não se modificam, emitindo expansões quando observadas em gota pendente	-	Comprimento de 35 µm a 70 µm podendo chegar a 100 µm	Citoplasma periférico emite expansões que formam “bolhas”, livres de organelas citoplasmáticas	São aparentemente isodiamétricas, mas apresentam bordas dobradas conferindo diferentes formas.

Tabela 03: Microflora associada a lesões furunculares devido a *D. hominis* em gado. O índice de importância relativa é definido como o resultado da porcentagem média de isolamento multiplicado pela presença na amostra e dividido pelo total de observações (102 lesões furunculares) (Fonte: SANCHO et al., 1996).

Espécie de bactéria	Presença/ Amostra	% total	% média de isolamento	Índice de importância relativa
<i>Staphylococcus aureus</i>	85	83,33	41,00	34,16
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	43	42,16	8,50	3,58
<i>Staphylococcus warneri</i>	32	31,37	9,00	2,82
<i>Bacillus subtilis</i>	50	49,02	6,00	2,94
<i>Escherichia coli</i>	60	58,82	10,33	6,08
<i>Enterobacter agglomerans</i>	5	4,90	1,00	0,05
<i>Enterobacter aerogens</i>	17	16,67	8,66	1,44
<i>Enterobacter cloacae</i>	10	9,80	1,00	0,10
<i>Citrobacter freundii</i>	9	8,82	2,50	0,22
<i>Serratia liquefaciens</i>	6	5,88	1,50	0,09
Espécie isolada	10			
Ausência de bactéria	5	4,90		

Estudos de proteínas antigênicas e marcadores de imunoglobulinas também se destacaram neste período, revelando dentro dos processos de resposta imunológica os eosinófilos como célula de maior número mediando os danos causados por larvas do berne (LELLO & PERAÇOLI, 1993; OLIVEIRA et al., 1996, 2000; BARBOSA et al., 2000).

Ao final dos anos de 1990 aumentam os trabalhos de descrição morfométrica por microscopia eletrônica de varredura. A descrição das larvas L1, L2 e L3 revelam estruturas como alguns tipos de sensilas, espinhos e detalhes de espiráculos respiratórios, algumas dessas estruturas auxiliando no estabelecimento das larvas no hospedeiro (FILIPPIS & LEITE, 1997, 1998).

A década de 2000 foi o período de maior produtividade desta categoria, com importantes trabalhos de microscopia eletrônica de varredura descrevendo ultraestruturas desta mosca. Uma característica desta mosca é sua alimentação ocorrendo somente na forma larval. Embora a fase adulta não tenha hábito alimentar, o aparelho bucal que neles se encontram reduzidos, apresentam mecanorreceptores como sensilas tricoides e receptores gustatórios basicônicos na labela (FERNANDES & LINARDI, 2002a). Os mesmos autores também descreveram a morfologia da antena ressaltando seus mecanorreceptores (FERNANDES & LINARDI, 2002b). Uma importante observação feita à luz da microscopia eletrônica de varredura dos adultos, foi o dimorfismo sexual comparando o tamanho do esternito sendo maior nos machos a partir do II ao V esternito abdominal, ficando mais evidente no V (FERNANDES et al., 2004).

Estruturas internas também foram alvo de estudos em microscopia, o intestino médio e glândulas salivares foram descritos em sua morfologia e histologia no seus três

estágios larvais (EVANGELISTA et al., 2003, 2005, 2007). Reações de defesa celular realizadas por hemócitos, neutralizaram atividades do fungo *Histoplasma capsulatum* e da bactéria *Escherichia coli* injetada em larvas de terceiro instar através de células granulosas sugerindo atividade fagocítica (FARALDO & LELLO, 2003).

Um dos poucos trabalhos que abordou o comportamento dos adultos, descreveu uma comunicação química entre macho e fêmea. Através de eletroantenografia e ensaios comportamentais, Gomes et al. (2008) relataram a presença de feromônios que indicam a atração entre machos e fêmeas. Também realizaram análises de hidrocarbonetos cuticulares demonstrando dimorfismo sexual entre machos e fêmeas.

Produtos de excreção e ou secreção das larvas quando analisados apresentaram atividade proteolítica, sugerindo que diferentes proteases podem estar relacionadas a diversas funções durante a penetração e estabelecimento das infecções (BRANT et al., 2010).

3.6 Casos Reportados

Os registros dessa mosca aparecem muito imprecisamente há mais de 350 anos, sendo notificados por missionários, naturalistas e navegantes (MOYA BORJA, 1966). Os estudos sobre a distribuição geográfica do berne tem mostrado que a ocorrência dessa mosca está limitada às Américas, mostrando sua preferência e adaptação, para áreas tropicais onde apresentam verões úmidos e níveis altos de precipitação. Nas bases de dados, há registros desde 1945 (Figura 09), em geral relatos de viajantes nas áreas de distribuição geográfica.

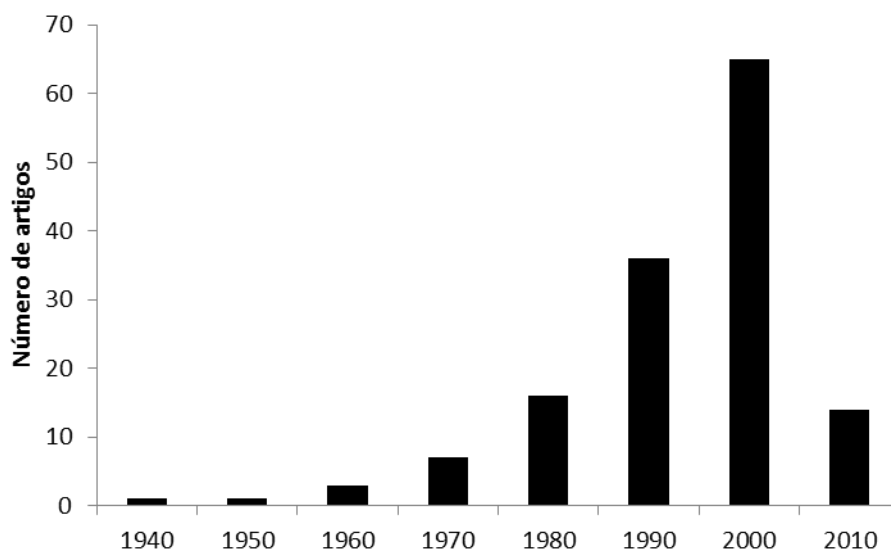


Figura 09: Número de artigos referente a Casos Reportados por décadas.

Foram encontrados 143 artigos para esta categoria. A Figura 10 mostra o número de casos no continente de origem da infecção e o local de destino do infectado. Os países de origem que apresentaram maior número de artigos foram Brasil, Belize e Costa Rica com 23, 19 e 14 trabalhos respectivamente. A incidência desta mosca está diretamente relacionada às temperaturas moderadamente altas ao dia e frias à noite, com precipitação mediana a abundante, vegetação densa com variável número de animais (MOYA BORJA, 2003).



Figura 10: Número de casos no continente de origem da infecção e o local de destino do infectado.

Foram encontrados dois trabalhos relatando infecção por *D. hominis* na América do Norte, nos Estados Unidos. Price et al. (2007) relatam um caso de ofitalmiíase em uma criança de 5 anos na praia de Fort Walton na Flórida. Os autores reportam o caso sendo originário na Flórida e o paciente não tendo nenhum registro de viagem para áreas de ocorrência da mosca. Justificou-se esta ocorrência considerando que a Flórida localiza-se ao norte da América tropical, apresentando clima compatível com o desenvolvimento da mosca. Além disso viajantes de áreas endêmicas podem introduzir a mosca que apresentou capacidade de sobrevivência e adaptação. Não foi encontrada justificativa no resumo do outro artigo que cita a América do Norte como área de origem.

Akhter et al., (2000) relataram a presença de nódulos de *D. hominis* em dois pacientes de Taif na Arábia Saudita. Ambos não apresentavam histórico de viagem para áreas endêmicas, mas os dois casos informaram trabalhar com caprinocultura e ovinocultura. Um dos pacientes afirma presença de nódulos em sua criação. Os autores acreditam que a infestação possui origem na criação de animais sendo endêmica na região, embora não venha sendo diagnosticado ou relatado.

A ocorrência de *D. hominis* no Sri Lanka com destino à Europa é um relato de um paciente com quatro nódulos no couro cabeludo. A extração foi feita com abordagem cirúrgica (JACOBI & BRUNS, 1994). Não foi encontrada justificativa no resumo do trabalho citado.

Os demais relatos de casos encontrados possuem países de origem localizados na região neotropical. Em sua maioria trazem relatos de pessoas que inicialmente não identificam a dermatobiose, reclamam de uma coceira e um ponto vermelho na pele. Ao procurarem um posto médico, devido a falta de informação sobre a biologia do berne, muitos profissionais da saúde tratam como uma manifestação de um processo alérgico e após um desenvolvimento maior da larva é diagnosticado como uma infecção larval. Posteriormente a extração da larva, que em sua maioria é realizada com um processo cirúrgico, a larva é encaminhada para identificação, sendo assim classificada como *D.*

hominis (SWEET, 1962; KESHISHIAN, 1976; BORK & SCHRAMM, 1981; FILE, 1985; RAJU et al., 1986; LOWRY & MCEVOY, 1992; SCHENONE & APT, 2001; HECHT et al., 2001; COTTOM et al., 2008; MEISSNER et al., 2012; PASTOR et al., 2013).

Dentre os artigos encontrados nesta categoria destacamos, um relato de miíase cerebral. Rossi & Zucoloto (1973) reportam um caso fatal onde uma larva de *D. hominis* penetrou o couro cabeludo de uma criança de 5 meses de idade na região fontanela, conhecida como moleira, entrando no hemisfério cerebral direito.

A extração das larvas de *D. hominis* quando não conduzidas com atenção podem agravar a infecção, principalmente ao causar danos às larvas e deixar seus restos nos nódulos. Nunzi (1986) descreve uma forma de remoção completa e sem danos às larvas não necessitando de corte cirúrgico ou sutura do poro. Trata-se da introdução de cloridrato de lidocaína por baixo do nódulo com auxílio de uma seringa, que não excede 2ml, e uma leve pressão para que a larva seja retirada (LOONG et al., 1992).

Uma outra forma alternativa de remoção das larvas, trata da utilização de gordura de bacon. Brewer (1993) testou a terapia do bacon em três pacientes infectados com berne. Aplicou-se gordura de bacon sobre as aberturas das larvas, após três horas à aplicação do bacon as larvas migraram para fora do orifício ao ponto de serem removidas com uma pinça. O autor informa que 10 larvas foram removidas utilizando esta metodologia, não havendo falhas ou complicações. Outros autores citam além do bacon outras formas de obstruir o orifício de entrada de ar do nódulo utilizando fita adesiva, vasilina, creme de maquiagem ou imersão da parte afetada em óleo (MACNAMARA & DURHAM, 1996). Há também um extrator a vácuo para a remoção da larva (Figura 11), onde se aplica um creme antibiótico sobre o nódulo, cobre-se o nódulo com fita adesiva e após 30 minutos utiliza-se o extrator a vácuo para remover a larva intacta (BOGGILD et al., 2002; WEST, 2013).

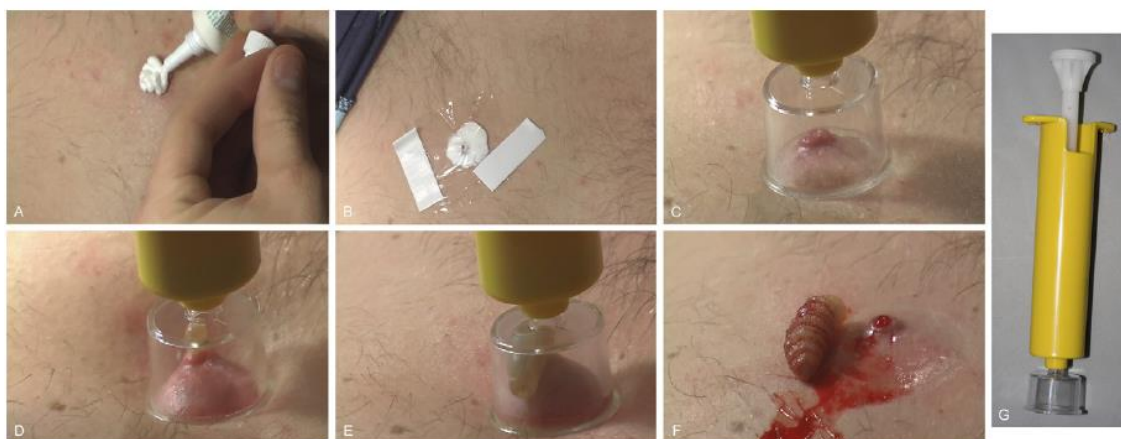


Figura 11: Extrator a vácuo para a remoção da larva de *D. hominis*. A) Creme antibiótico sobre abertura respiratória. B) Aplicação de plástico para criar curativo oclusivo, deixado no local por 30 minutos. O extrator a vácuo foi (C) aplicado e (D) ativado. Em (D) e (E), a ação do extrator puxa a larva da cavidade subcutânea. F) Larva intacta após a extração. G) Dispositivo extrator (Fonte: WEST, 2013).

Alguns autores citam a utilização de ultrassonografia para identificação e remoção das larvas, obtendo também informações sobre o tamanho da larva (SZCZURKO & DOMPMARTIN, 1994; BOWRY & COTTINGHAM, 1997; QUINTANILLA-CEDILLO et al., 2005).

Dentre os muitos relatos observa-se que não muito raro alguns casos de dermatobiose em órgãos genitais. Os relatos observados são de infecção por larvas *D. hominis* em homens, ocorrendo na bolsa escrotal e na glândula peniana. Tais ocorrências estão relacionadas com a higiene corporal e condições sanitárias inadequadas (RODRIGUEZ & RASHID, 2001; PASSOS, 2004; PASSOS et al., 2008).

4 Considerações Finais

Dermatobia hominis é uma mosca bem conhecida e com amplo espectro de estudo na comunidade científica. Nos bancos e dados pesquisados foram 332 trabalhos nos vários ramos de pesquisa. Apresenta versatilidade para a forensia e conta com vasta lista de registros de foréticos. O surgimento de trabalhos com registros de novas espécies sugere atualização da listagem existente.

Os relatos de casos estão concentrados na região neotropical, área de ocorrência da mosca. Os registros de casos tem como destino América do Norte, Europa e Ásia, e são relacionados a viajantes turistas e trabalhadores para as áreas de ocorrência da mosca que retornam ao país de origem infectados. A falta de informação sobre a dermatobiose gera dificuldade em seu diagnóstico, principalmente em artigos publicados nos continentes norte americano e europeu.

Embora haja grande volume de pesquisas sobre esta mosca, ainda há perguntas a serem respondidas, como por exemplo a dificuldade em realizar seu ciclo em laboratório, ainda não concluído, ou a explicação para os adultos apresentarem aparelho bucal atrofiado, sem hábito alimentar nesta fase.

Atualmente os pesquisas concentram-se busca por seu controle, feito por controle químico, em sua biologia e na utilização de técnicas de manejo adequadas. Este animal de pequeno tamanho e grandes adaptações ainda impulsiona a ciência no desenvolvimento de novos estudos e pesquisas para sua compreensão.

CAPÍTULO II – FREQUÊNCIA POPULACIONAL DE *DERMATOBIA HOMINIS* (LINNEAUS JR., 1781) (DIPTERA: CUTEREBRIDAE)

Resumo

O impacto econômico da mosca do berne está restrito à agropecuária, com destaque para o gado bovino. O aumento deste mercado com consequente aumento do rebanho, favorece a oferta de hospedeiros. Um dos principais problemas decorrentes desta ectoparasitose são as ações espoliativas sobre o hospedeiro, ou indiretamente pela transmissão de outros patógenos, como vírus, rickettsias, bactérias e protozoários. A frequência populacional tornou-se uma alternativa de avaliação das populações devido a impossibilidade de verificação da densidade absoluta. Visando avaliar e comparar a frequência populacional de *D. hominis*, buscando correlação entre a incidência do berne e fatores climáticos (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica) e a sua distribuição na superfície corporal de bovinos, foram selecionadas duas áreas de estudo. No período de maio a dezembro de 2013 foram selecionados 10 bovinos e realizadas coleta de campo quinzenalmente para o levantamento do número de bernes no rebanho. Foram registrados nódulos de bernes durante todos os meses de coleta, com maior infestação no mês de junho na Área 01 e setembro na Área 02. Houve diferença entre o número de berne das duas áreas de estudo. A Área 01 obteve maior incidência de berne, devido principalmente ao intenso tratamento quimioterápico da Área 02. Não foi constatada diferença significativa entre o número de bernes e as variáveis climáticas temperatura ($p=0,334$), umidade ($p=0,810$) e precipitação ($p=0,126$) para a Área 02. Na Área 01 houve correlação entre o número médio de bernes e a temperatura e precipitação. Esses fatores climáticos estão relacionados às características edáficas, influenciando a penetração das larvas L3 e o período pupal. O maior número de nódulos foi encontrado na região anterior inferior, seguida pela região anterior superior. A infestação nessas regiões merece destaque, visto que são as regiões corpóreas que compõe a parte industrializável da pele do animal e representam, portanto, a maior causa de prejuízo econômico. Para o maior entendimento da dinâmica e frequência populacional da *D. hominis* nessas áreas, há necessidade de amplo monitoramento para averiguar se os resultados encontrados neste estudo são atípicos ou influenciados por características locais.

Palavras chaves: dinâmica populacional, *Dermatobia hominis*, dermatobiose

Abstract

The economic impact of warble fly is restricted to livestock, especially for the cattle. The population fluctuation has become an alternative assessment of the population due to the impossibility of checking the absolute density. Aiming to evaluate and compare the population dynamics of *Dermatobia hominis*, seeking for correlation between the incidence of warble and climatic factors (temperature, relative humidity and rainfall) and its distribution on the cattle body surface, two study areas were selected. During May and December 2013 were selected 10 cattle held and fortnightly was made the field collection to survey the number of warble fly in the herd. Warble fly nodules were recorded during all months, with higher infestation in June at Area 01 and September at Area 02. There was a difference between the number of warble fly of the two study areas. Area 01 has had a higher incidence of warble fly, mainly due to intense chemotherapy treatment in the Area 02. There was no difference between climate variables and the number of warble fly in the Area 02. In Area 01 there was correlation between the average number of warble fly and temperature and precipitation. These climate factors are related to edaphic characteristics, influencing the penetration of L3 larvae and pupal stage. The highest number of nodules was found in the lower anterior region, followed by the upper anterior region. The infestation in these regions deserves mention, because these are the parts of the animal skin that can be industrialized and therefore represent a major cause of economic loss. For greater understanding of the dynamics and population fluctuation of *D. hominis* in these areas, there is need for extensive monitoring to determine if the results found in this study are atypical or influenced by local characteristics.

Keywords: population dynamics, *Dermatobia hominis*, dermatobiosis

1 Introdução

Barbosa et al. (2000), comentando a ocorrência de berne no Brasil, relatam que no início do século esta parasitose foi considerada uma das mais importantes de ocorrência no gado bovino. Um dos principais problemas decorrentes destas ectoparasitoses são as ações espoliativas sobre o hospedeiro, ou indiretamente pela transmissão de outros patógenos, como vírus, rickettsias, bactérias e protozoários (GRISI et al., 2002).

Essa espécie é primariamente um habitante das florestas; as formações abertas parecem ser uma barreira à sua dispersão (NEIVA, 1910). É, portanto, mais abundante na margem das matas primárias ou secundárias, florestas-galeria e plantações de *Eucalyptus sp.* (Andrade, 1929). Estudos para avaliar as variações altimétricas para a ocorrência do berne apontam que a ocorrência é mais favorável em locais entre 400 e 1500 metros de altitude (CREIGHTON & NEEL, 1952; NEEL et al., 1955), embora outros estudos no Brasil tem registros inferiores a 400 metros.

Horn & Antônio (1983) registram a região Sudeste como sendo a maior com incidência de berne, seguida pela Região Centro – Oeste e na sequência a Região Sul. Norte e Nordeste são os locais com menores taxas de infestação. Observa-se em cada região características peculiares que facilitam ou dificultam a ocorrência do berne (SOUZA et al., 2010). Magalhães & Lima (1988) observaram no Sudeste que os meses de primavera e verão - período chuvoso - são os mais favoráveis à ocorrência de larvas de *D. hominis* sobre os bovinos. Os níveis populacionais variam ao longo do tempo nas regiões subtropicais, conforme a temperatura média e precipitação pluviométrica (MOYA BORJA, 1982; RODRIGUEZ, 1998; BARBOSA, et al., 2000).

Moya Borja (2003) comenta a distribuição do berne nos animais de rebanho, ressaltando que poucos animais estão altamente infestados e um grande número possui poucos ou nenhum berne. Conclui que essa distribuição se assimila à curva de distribuição binomial negativa. Em um estudo sobre as regiões mais parasitadas dos bovinos demonstrou que as paletas, costelas e flanco são áreas mais afetadas, sendo estas regiões consideradas nobres para aproveitamento do couro (FERNANDES & THOMAZ-SOCCOL, 2008).

O couro é o subproduto que sofre maior depreciação, o que muitas vezes, impossibilita seu aproveitamento, resultando na desvalorização comercial e inadequação à industrialização. Couros que apresentem 10 a 20 perfurações, na região crânio/dorsal, do corpo do animal perdem 30 a 40% de seu valor (BAYARDO & SPROESSER, 2003).

Álvarez et al. (2013), estudando a frequência da dermatobiose, observaram que o tipo de manejo pode influenciar a ocorrência do berne, o acúmulo de excrementos no curral favorece a formação de pupas aumentando a incidência de moscas.

Um fator importante a ser analisado na frequência populacional de *D. hominis* é a grande variedade de foréticos utilizados por esta mosca. Guimarães et al. (1983) apresentam uma lista com 46 espécies distribuídas em 09 famílias de dípteros. Há registro de novas espécies não classificadas na lista, demandando atualização da mesma.

Sendo assim, a flutuação populacional tornou-se uma alternativa de avaliação das populações no tempo e no espaço, devido a impossibilidade de verificação da densidade absoluta (ZIMMER et al., 2010). O presente trabalho objetiva avaliar e comparar a frequência populacional de *D. hominis* em duas diferentes áreas, buscando correlação entre a incidência do berne e os fatores climáticos temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica, bem como sua distribuição na superfície corporal de bovinos.

2 Material e Métodos

2.1 Área de Estudo

A busca pela compreensão da bioecologia de *D. hominis* em experimentos com condições específicas de laboratório, ao longo dos anos nos tem respondido a muitas perguntas. Contudo, estudos sobre seu comportamento e desenvolvimento em campo, com as variáveis impostas pelo seu ambiente de ocorrência, nos trás novas propostas de estudo.

Estudos ecológicos no controle de mosquitos tem mostrado a necessidade de entendimento detalhado da ecologia de populações e comunidades em campo, pois os dípteros interagem com outros organismos que podem afetar sua dinâmica (GODFRAY, 2013). Assim, buscando uma comparação entre diferentes áreas de ocorrência de *D. hominis*, foram escolhidas duas propriedades rurais denominadas de Área 01 e Área 02 para averiguar se há diferença entre o número médio de nódulos de bernes em bovinos leiteiros.

2.1.1 Área 01

A Área 01 apresenta clima subtropical/tropical de altitude Cwa segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, medindo 26,8 hectares, situada em Carlos Euller, distrito de Passa Vinte/MG, sob as coordenadas geográficas são 22° 10' 58.53'' de latitude sul e 44° 16' 52.14'' de longitude oeste com altitude de 1063 metros (Figura 12).



Figura 12: Área 01 (Imagem Google Earth).

Sua criação de bovinos é de 60 animais de raça Holandesa e mestiça, porém desses apenas 12 são destinados à ordenha para a produção e comercialização de leite.

A propriedade possui ainda criação de várias espécies de animais como felinos, cães, caprinos, equinos e aves.

O entorno do curral apresenta espécies gramíneas com indivíduos arbóreos dispersos e herbáceas, dentre as quais destaca-se *Vernonia polysphaera* Less (assapeixe) e exemplares da família Melastomataceae. Na parte dianteira encontra-se produção de Poaceae e *Musa* sp. (Figura 13 A), bem como lago artificial utilizado para piscicultura. No interior do curral observa-se excesso de matéria orgânica e animais domésticos, como felinos, caninos e galináceos (Figura 13 B). Posterior ao curral, encontra-se plantação de *Zea mays* (milho) (Figura 13 A).

A área de pastagem apresenta relevo movimentado, com alternância de feições côncavas e convexas, e presença de corpo hídrico perene. No entorno do córrego, encontra-se vegetação paludosa, composta por herbáceas e arbóreas, e *Bambusa* sp. Apresenta agrupamento e indivíduos dispersos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Figura 13 C). O local apresenta fragmentos de pequeno a grande porte (Figura II-01), em estágio secundário de sucessão. Os fragmentos apresentam sub bosque adensado, com pouca entrada de luz, serapilheira densa e diversidade de epífitas e lianas (Figura 13 D). Ocorre intensa regeneração natural, apresentando diversas plântulas, catalisada por material fino (folhas) a grosso (troncos) em decomposição. Entre as espécies arbóreas encontradas destacam-se *Unonopsis guatterrioides* (A. DC.) R.E. Fr, presente no dossel, *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber, *Soroceae bonplandii* (Baill) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer, *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake, *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. Na borda, observa-se indivíduos de *Cecropia hololeuca* Miq (LORENZI, 1992).

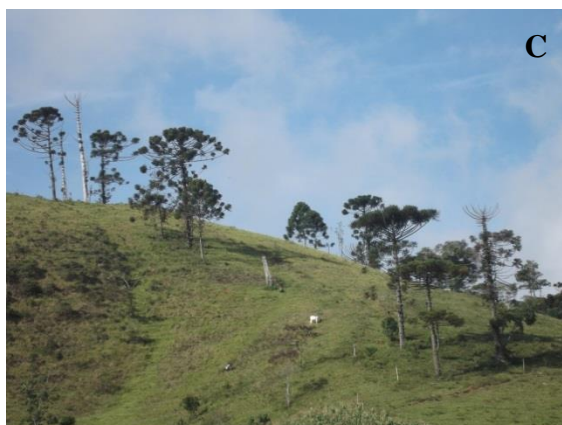


Figura 13: Área 01. A) Curral de ordenha, com plantação de milho e capim; B) Excesso de matéria orgânica no curral; C) Presença de araucárias na área de pastagem; D) Fitofisionomia de fragmento.

2.1.2 Área 02

A Área 02 apresenta clima tropical Aw segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, medindo 18 hectares, situada no Município de Barra Mansa/RJ cujas coordenadas geográficas são 22° 38' 05.37" de latitude sul e 44° 09' 49.13" de longitude oeste com altitude de 475 metros (Figura 14).



Figura 14: Localização da Área 02 (Imagem Google Earth).

A propriedade é composta por 80 bovinos de raça Holandesa e mestiça, dos quais 15 são destinados à produção de leite, sendo este leite destinado à comercialização por uma cooperativa local. A propriedade possui ainda criações de animais como suínos, localizados próximos ao curral de ordenha e aves e cães criados livres em seu entorno. Localizado próximo ao pasto e curral encontra-se uma carvoaria, destinada à produção e comercialização de carvão para a comunidade local.

A vegetação do entorno do curral de ordenha (Figura 15 A) é composta por espécies arbóreas frutíferas e/ou nativas, com indivíduos de *Bombacopsis glabra* (Pasquale) Robyns (cacau), *Myrciaria cauliflora* (DC.) O. Berg (jaboticaba), *Mangifera indica* L. (manga), *Psidium guajava* L. (goiaba), *Citrus latifolia* Tanaka (limão) e *Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand (LORENZI, 1992). Encontra-se extensa touceira de *Bambusa* sp. A vegetação rasteira é composta por Poaceae, apresentando locais com solo exposto devido à utilização como estrada.

A área de pastagem possui relevo plano, com acúmulo sazonal de água, caracterizada por presença de vegetação paludosa em áreas de retenção hídrica (Figura 15 B). Visando a drenagem da água, foi construído dreno que, devido à falta de

manutenção, apresenta vegetação em seu interior e não cumpre função de escoamento. Há diversos indivíduos arbóreos utilizados pelos animais devido ao sombreamento (Figura 15 C e D), no qual se destacam *Myrciaria cauliflora* (DC.) O. Berg (jabuticaba), *Mangifera indica* L. (manga), *Psidium guajava* L. (goiaba). Observou-se indivíduos de *Bambusa* sp. e *Musa* sp., utilizados para o mesmo fim. Alguns exemplares arbóreos apresentam epífitas e erva de passarinho. Entre os indivíduos herbáceos encontram-se *Vernonia polysphaera* Less (assapeixe) e *Hedychium coronarium* J. König (lírio-do-brejo).



Figura 15: Área 02. A) Curral de ordenha; B) Vegetação paludosa em área de retenção hídrica; C) Animal sob sombra de indivíduo arbóreo; D) Espécies arbóreas presentes na área de pastagem.

2.2 Coleta de dados

Foram observados 10 bovinos leiteiros de raça Holandesa e mestiça em cada fazenda, a cada 15 dias entre Maio de 2013 e Dezembro de 2013 nos horários de ordenha, Área 01 07:30 hr da manhã e Área 02 13:00 hr da tarde. A contagem do número de nódulos de bernes nos bovinos foi realizada durante ordenha enquanto os animais se alimentavam. Anotou-se o princípio ativo dos ectoparasiticidas utilizados nos bovinos, bem como a utilização de outros químicos utilizados no controle do berne.

Os nódulos de *D. hominis* foram mapeados mediante a demarcação anatômica e o corpo do bovino foi dividido em antímeros (Figura 16), segundo a metodologia de Florião et al. (2011). Os dados foram anotados em fichas com informações pertinentes, tais como data, hora e as características físicas do animal, incluindo identificação, cor da pelagem, presença de feridas ou sangramento.

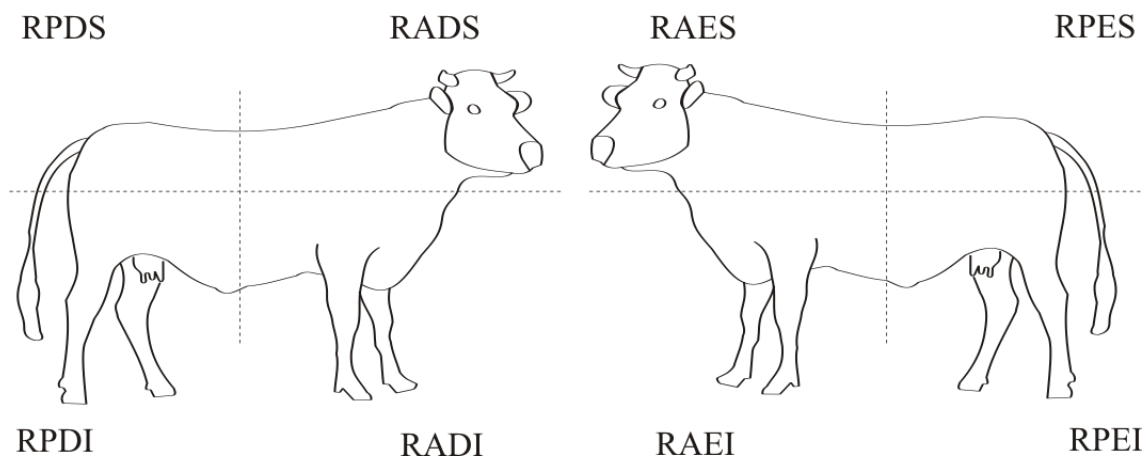


Figura 16: Regiões corpóreas do bovino divididas em quadrantes para levantamento da ocorrência de *D. hominis*. A presença de larvas foi observada nas regiões denominadas região anterior direita superior (RADS), região anterior direita inferior (RADI), região posterior direita superior (RPDS), região posterior direita inferior (RPDI), região anterior esquerda superior (RAES), região anterior esquerda inferior (RAEI), região posterior esquerda superior (RPES) e região posterior esquerda inferior (RPEI) (Fonte: FLORIÃO et al., 2011).

2.3 Dados Climáticos

Estimou-se a frequência populacional de *D. hominis*, por meio da média mensal por bovino, associando-se as variáveis climáticas: temperatura média (°C), precipitação (mm) e umidade relativa média (%) (ZIMMER et al., 2010). Para o registro dos dados climáticos, coletou-se os dados no Instituto Nacional de Meteorologia, nas Estações Passa Quatro (Área 01) e Resende (Área 02). Realizou-se a média dos valores mensurados para obtenção do valor mensal da umidade relativa do ar e temperatura. Para o valor mensal da precipitação, efetuou-se o somatório dos valores diários.

2.4 Análise Estatística

Para análise dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Sminorvs para testar a normalidade dos dados. Temperatura média, umidade média, precipitação, número médio de berne e distribuição corporal obtiveram distribuição normal. O teste t de amostras independentes foi empregado na verificação de diferenças significativas do número médio de bernes e dos dados climáticos entre as áreas. O Teste de Kruskal Wallis foi utilizado para levantamento de diferenças significativas na distribuição corporal e entre as áreas. Para análise de correlação entre os fatores climáticos e o número médio de bernes calculou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson. Foi utilizado o programa estatístico SPSS 15.

3 Resultados e Discussão

3.1 Frequência Populacional e Fatores Climáticos

Os dados climáticos temperatura média, umidade média e precipitação encontram-se na Tabela 04. Houve diferença significativa da temperatura média ($p = 0,012$) entre as áreas, onde a Área 01 obteve temperaturas mais baixas que a Área 02. Não houve variação entre a precipitação ($p = 0,54$) e umidade relativa do ar ($p = 0,33$). Os dados encontrados para as variações climáticas estão dentro da faixa considerada adequada para a ocorrência da dermatobiose em bovinos (MOYA BORJA, 1966; GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

Tabela 04: Dados climáticos temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) das áreas 01 (Passa Vinte/MG) e 02 (Barra Mansa/RJ) no período de coleta.

Época	Área 01			Área 02		
	Temperatura	Umidade	Precipitação	Temperatura	Umidade	Precipitação
Abril	18,22	80,19	129,40	21,06	77,40	65,80
Mai	16,57	79,24	49,80	19,47	77,68	43,60
Junho	16,52	81,60	21,00	19,42	79,76	16,00
Julho	15,13	76,10	78,40	17,30	77,64	94,00
Agosto	16,38	67,43	2,60	18,67	70,18	1,80
Setembro	18,13	70,23	86,00	20,74	69,06	62,00
Outubro	18,34	76,57	137,00	21,23	72,21	118,60
Novembro	19,75	77,95	102,80	22,32	74,52	299,20
Dezembro	21,13	78,90	94,40	25,51	71,56	198,90

Em ambas as áreas, ocorreram infestação em todo o período de coleta. As contagens de bernes não diferiam entre o período de chuvoso e seco. Houve diferença entre o número médio de bernes (Tabela 05) das Áreas 01 e 02 ($p=0,018$). A Figura 17 mostra que a Área 01 apresenta maior número médio de nódulos de berne. A intensidade de infestação nos bovinos por larvas de *D. hominis* da Área 02 foi considerada baixa quando comparada a trabalhos similares, provavelmente devido ao intenso tratamento químico utilizado nos animais. Outro aspecto que pode ter colaborado para o maior número de nódulos na Área 01 é a presença de fragmentos florestais próximos à área de pastagem, visto que formações abertas agem como barreira a sua dispersão (NEIVA, 1910; ANDRADE, 1929)

Tabela 05: Número médio de bernes no período de coleta nas áreas 01 (Passa Vinte/MG) e 02 (Barra Mansa/RJ).

Época	Área 01	Área 02
Mai	13	10,57
Junho	23,86	9,75
Julho	10,29	9,3
Agosto	13,17	9,27
Setembro	10,81	10,69
Outubro	9,79	4,17
Novembro	10,36	3,05
Dezembro	12,25	3,88
Média	12,94	7,58

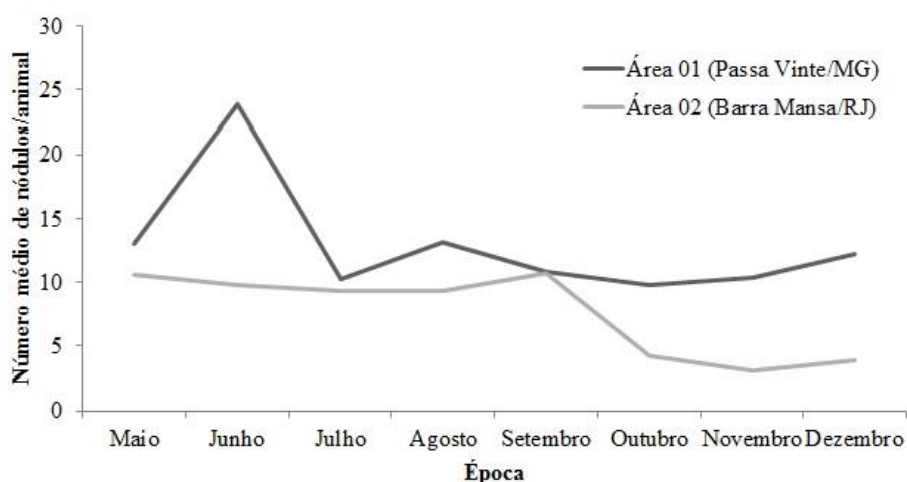


Figura 17: Número médio de nódulos de *D. hominis* nas áreas 01 e 02.

Na Área 02 observou-se diferença entre o número médio de bernes nos diferentes meses coletados ($p = 0,009$). O mesmo não foi observado na Área 01 ($p = 0,163$). As maiores médias mensais de infestação foram de 23,86 e 13,17 bernes/animal nos meses de junho e agosto na Área 01 e 10,69 e 10,57 bernes/animal para os meses de setembro e maio na Área 02. As infestações foram menos intensas nos meses de outubro e julho com 9,79 e 10,29 nódulos/animal na Área 01 e novembro e dezembro com 3,05 e 3,88 nódulos/animal na Área 02.

O período em que os animais apresentaram as maiores infestações não apresentou as maiores precipitações, contrariando diversos estudos (MAGALHÃES & LIMA, 1988; BRITO & MOYA BORJA, 2000; SANAVRIA et al., 2002; SOUZA et al., 2010). Gomes e Maia (1988) observaram em estudo realizado em onze bovinos mestiços na região de Uberaba/MG que a época de maior índice pluvial e umidade relativa não foi o de maior infestação, concluindo pela necessidade de novas investigações no sentido de verificar se esta sazonalidade é atípica ou se tratou de influências locais ou regionais.

Na Área 01 observa-se que junho, mês de maior infestação, obteve precipitação de 21 mm. Embora essa precipitação seja considerada baixa, este mês obteve o maior índice de umidade (81,6%) observado no período de coleta. Outro fator que pode ter influenciado o alto número de nódulos de bernes é a alta precipitação dos meses anteriores, em especial o mês de abril. As larvas de *D. hominis* encontraram boas condições de umidade do solo devido ao acúmulo de água, atingindo a forma adulta no inverno e promovendo a manutenção da população durante todo o ano. Bellato et al. (1986) observaram piques moderados e intermitentes do número médio de bernes em bovinos nos meses de junho a agosto.

Na Área 02, o intenso sistema de manejo com quimioterápicos, aplicados principalmente no período chuvoso, justifica a diferença entre os meses de coleta. Os tratamentos químicos aplicados nos animais foram mais severos nos meses chuvosos (novembro e dezembro) por haver maior ocorrência do berne devido ao aumento da umidade do solo, facilitando o desenvolvimento das pupas (BARBOSA et al., 2000). Embora o período seco seja caracterizado pela diminuição da precipitação, a área de pastagem da Área 02 possui acúmulo de água, com formação de áreas úmidas. Essas áreas podem servir como ambiente propício a formação de pupas e de larvas L3 (Figura 13 B) no mesmo no período da seca.

Nos meses junho, julho e agosto houve queda no número de bernes na Área 02, mesmo com a diminuição da aplicação de tratamentos químicos. Isso ocorreu devido à queda na temperatura, acarretando aumento do período pupal e conseqüentemente menor emergência de adultos. A eclosão das pupas causou aumento da ocorrência em setembro. A duração média da fase de pupa é em torno de 45 dias, com um mínimo de 35 dias e um máximo de 58 dias em condições de laboratório (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

O controle elaborado preferencialmente sobre as infestações ocorridas no final do outono e no início da primavera diminuiu a incidência de *D. hominis* nos meses subsequentes, tornando o efeito mais eficiente (OLIVEIRA, 1991). O quimioterápico utilizado pelos administradores tem como princípio ativo Diflubenzuron, que atua no controle da mosca do chifre (*Haematobia irritans*), mosca doméstica (*Musca domestica*), mosca do estábulo (*Stomoxys calcitrans*) e carrapato (*Boophilus microplus*). O tratamento consistia de aplicações de 30 mg/dia/animal adicionado a ração. O diflubenzuron faz parte do grupo das benzoilfenilureias, conhecidos como inibidores de crescimento de insetos (IGR – Insect Growth Regulator), apresentando como mecanismo de ação a inibição da síntese de quitina pelos artrópodes impedindo o desenvolvimento das formas imaturas (PORTO et al., 2012). Os autores avaliaram a utilização de diflubenzuron a 25% no controle de *Haematobia irritans in vitro* e em campo encontrando uma eficácia de 98,83% e 99,20% respectivamente.

Outro quimioterápico utilizado foi a ivermectina, que faz parte do grupo das avermectinas. A aplicação era de uso tópico, exclusivamente sobre o fio do dorso do animal, na quantidade de 5mg/10kg animal em animais com alto índice de infestação.

Lombardero et al. (1982) menciona que *D. hominis* é acíclica, pois seus ciclos não se repetem ano a ano, podendo inclusive se ausentar no parasitismo por certo período, mas sua biologia em condições ambientais naturais tem sempre caráter epidemiológico. No entanto, fatores adversos podem acontecer, alterando tais frequências, dando origem a flutuações de berne com intensidade sem coincidência estacional.

Os animais com dermatobiose apresentaram manifestações clínicas características da doença, com dermatite nodular caracterizada por nódulos de consistência firme e fibrosa e tamanho variável. Em alguns nódulos observou-se a eliminação de secreção escorrendo espontaneamente. A compactação dos nódulos avaliados apresentou exposição de material purulento e saída de larvas L2 e L3, os quais foram caracterizados como pertencente a espécie *D. hominis* (Figura 18).



Figura 18: Larvas L2 e L3 extraídas através de compressão manual de nódulos.

Embora estudos similares tenham encontrado associação entre a intensidade da dermatobiose em bovinos e a os fatores climáticos (BRITO & MOYA BORJA, 2000; MAIO et al., 2002; FERNANDES et al., 2008), o presente estudo não constatou diferença significativa entre as variáveis climáticas e o número de bernes para a Área 02 (Tabela 06). Na Área 01 houve correlação entre o número médio de bernes e a temperatura e precipitação.

Tabela 06: Resultados das correlações de Pearson entre as médias mensais de *D. hominis* (n) e os dados climáticos das áreas 01 (Passa Vinte/MG) e 02 (Barra Mansa/RJ).

Variáveis Climáticas	Área 01		Área 02	
	Coefficiente de Pearson	P	Coefficiente de Pearson	P
Temperatura x n	-0,779	0,011*	-0,182	0,334
Umidade x n	-0,290	0,243	0,545	0,81
Precipitação x n	-0,672	0,034*	-0,459	0,126

* Correlação é significativa com 95% de nível de confiança

Souza et al. (2001, 2010) também constatam ausência de correlação com o número de bernes e as variáveis climáticas temperatura e precipitação para alguns municípios do Estado do Rio de Janeiro. Fato importante no ciclo de vida da *D. hominis* é a foresia, que utiliza diferentes famílias de dípteros para veiculação de seus ovos. Cada família de forético possui flutuação populacional própria, sofrendo também a influência dos fatores climáticos (GUIMARÃES & PAPAVERO, 1999).

Brito e Moya Borja (2000) ao estudarem a flutuação sazonal de *D. hominis* em peles de bovinos, também encontraram a influência das variáveis climáticas temperatura e precipitação na ocorrência desta mosca, destacando a umidade como fator de menor influência. Resultados semelhantes foram encontrados por Sartor (1986), Carvalho (1992) e Pinto et al. (2002).

Em condições de clima quente e úmido, as larvas de *D. hominis* encontram condição climática ótima, apresentando desenvolvimento mais rápido e índice de emergência elevado, com maior incidência de moscas adultas e consequente aumento de nódulos nos bovinos. Em período seco, o estágio pupal é mais longo e o percentual de emergência menor. Para Fernandes e Thomaz-Soccol (2008), temperatura e umidade relativa do ar estão diretamente relacionadas à permeabilidade e maciez do solo, influenciando a penetração das larvas L3 e o período pupal.

3.2 Distribuição Corporal

Não houve diferença significativa entre as Áreas 01 e 02 para o número médio de berne em cada quadrante ($p = 0,409$). Os quadrantes esquerdo e direito não apresentaram diferença. A distribuição do berne nos diferentes lados relaciona-se mais com o comportamento do animal, tal como forma habitual de repouso, do que com os foréticos (SARTOR, 1986).

Na região anterior dos animais ocorreu número significativamente maior de bernes do que na posterior para as duas áreas ($p = 0,000$; Tabela 07). Pode-se atribuir a ação da cauda do animal a eventuais golpes na região posterior afugentando assim potenciais vetores de ovos de *D. hominis* (GOMES et al., 1998; FERNANDES et al., 2008). Movimentação de cabeça e orelhas afugentam os foréticos de forma menos

eficiente na região anterior. Resultados semelhantes foram encontrados por outros autores em estudos de distribuição de nódulos de berne em bovinos (MAIO et al., 2002; FERNANDES et al., 2008; FLORIÃO et al., 2011; ÁLVAREZ et al., 2013).

Tabela 07: Número médio de bernes por animal (N) distribuído nos quadrantes e suas respectivas porcentagem (%).

Quadrante	Região	Sigla	Área 01		Área 02	
			N	%	N	%
Esquerdo	Anterior Superior	RAES	0,99	7,76	1,02	13,44
	Anterior Inferior	RAEI	5,61	44	2,06	27,14
	Posterior Superior	RPES	0,31	2,43	0,35	4,61
	Posterior Inferior	RPEI	0,47	3,69	0,35	4,61
	Total		7,38	57,88	3,78	49,8
Direito	Anterior Superior	RADS	1,01	7,92	1,06	13,97
	Anterior Inferior	RADI	3,77	29,57	2,14	28,19
	Posterior Superior	RPDS	0,06	0,47	0,28	3,69
	Posterior Inferior	RPDI	0,53	4,16	0,33	4,35
	Total		5,37	42,12	3,81	50,2
Total no animal			12,75	100	7,59	100

A maior frequência de nódulos foi verificada na região anterior inferior, seguida da região anterior superior direita. Outros autores também não encontraram diferenças significantes entre os quadrantes esquerdo e direito (MAIO et al., 1999, 2002). A paleta que se localiza na região anterior inferior, também foi a região de maior infestação nos trabalhos de Pinto et al. (2002) e Sanavria et al. (2002).

O que pode ter influenciado uma ocorrência maior de berne na região inferior dos bovinos é a relação dessa mosca com seus foréticos. Dentre os vários foréticos de ovos de *D. hominis* está o muscídeo *Stomoxys calcitrans*. Zimmer et al. (2010) ao realizarem um estudo sobre dípteros muscídeos simbovinos observaram uma preferência dessa mosca pela região inferior representando 59,2% do total, em comparação com as demais regiões dos bovinos.

4 Considerações Finais

O impacto econômico da mosca do berne está restrito à agropecuária, com destaque para o gado bovino. O aumento deste mercado com conseqüente aumento do rebanho, favorece a oferta de hospedeiros. Foram registrados nódulos de bernes durante todos os meses de coleta, com maior infestação no mês de junho na Área 01 (Passa Vinte/MG) e setembro na Área 02 (Barra Mansa/RJ).

Houve diferença entre o número de berne das duas áreas de estudo. A Área 01, que apresenta menores temperaturas e maior altitude, teve maior incidência de berne. Este resultado pode estar correlacionado com o intenso tratamento quimioterápico da Área 02. Não foi constatada diferença significativa entre as variáveis climáticas e o número de bernes para a Área 02. Na Área 01 houve correlação entre o número médio de bernes e a temperatura e precipitação. Esses fatores climáticos estão relacionados às características edáficas, influenciando a penetração das larvas L3 e o período pupal.

Fato que pode influenciar com altas ocorrências do número médio de nódulos de berne em bovinos é o tipo de manejo empregado no rebanho. Atividades tal como

retirada constante da matéria orgânica excedente do curral ou construção de currais cimentados com leve inclinação visando acúmulo dos excrementos em canaleta própria para escoamento permitindo limpezas frequentes diminuem a incidência de berne visto que dificulta a formação de pupário dentro do curral, impedindo a emergência de novos adultos. Outro fator que influencia a taxa de infestação é a frequência dos bovinos no curral. Animais em período de lactação, que estão sob cuidados frequentes dos produtores, tendem a ter menor número de nódulos de berne do que em animais soltos no pasto, também conhecidos como gado falhado, que não se encontram em período de lactação.

O manejo aplicado na ordenha também pode influenciar na taxa de infestação do número médio de nódulos de berne. Animais submetidos a três a quatro ordenhas por dia tendem a apresentar maior número de nódulos do que animais que passam por uma a duas ordenhas. Esse fato pode estar associado ao período de descanso dos animais entre as ordenhas, influenciando a resposta imune. Todos os animais observados no experimento, em ambas as áreas, eram submetidos a duas ordenhas diárias.

O maior número de nódulos foi encontrado na região anterior inferior, seguida pela região anterior superior. A infestação nessas regiões merece destaque, visto que são as regiões corpóreas que compõe a parte industrializável da pele do animal e representam, portanto, a maior causa de prejuízo econômico.

Para o maior entendimento da dinâmica e frequência populacional da *D. hominis* nessas áreas, há necessidade de amplo monitoramento para averiguar se os resultados encontrados neste estudo são atípicos ou influenciados por características locais.

Conclusão Geral

Dermatobia hominis é uma mosca difundida na comunidade científica. Embora sua distribuição seja Neotropical, estuda-se sobre a mosca no mundo todo, todavia, os trabalhos encontrados na América do Norte, Europa e Ásia são voltados para relatos de sua ocorrência acidental. Estudos de laboratório, que utilizam as formas larvais e adultas, descrevem limítrofes ecológicos, citológicos, histológicos, fisiológicos e descrições morfométricas.

Os estudos em campo desta mosca se restringem à utilização da sua forma larval ou a utilização de seus foréticos, pois sua forma adulta é de difícil observação em campo tornando este evento raro. Dentro deste espectro, os estudos de dinâmica populacional e sazonalidade tem contribuído muito para a compreensão desta parasitose. Embora haja correlação entre os fatores climáticos e a incidência de berne, há necessidade de estudos complementares que aprofundem os mecanismos de interação.

Foram encontradas divergências no número médio de nódulos de berne em bovinos entre duas áreas de estudo com diferentes temperatura e altitude. Os nódulos apresentaram variação na distribuição corporal dos bovinos, tendo maior incidência na região anterior, comprometendo a qualidade da pele do animal para fins econômicos.

Atualmente a demanda de pesquisa está em métodos para controle da dermatobiose, com destaque para o manejo integrado de pragas. Outras lacunas estão na realização de seu ciclo completo em laboratório e compreensão de adaptações peculiares, tais como aparelho bucal atrofiado.

Referências Bibliográficas

AKHTER, J.; QADRI, S. M.; IMAM, A. M. Cutaneous myiasis due to *Dermatobia hominis* in Saudis. **Saudi medical journal**, v. 21, n. 7, p. 689–91, 2000.

ÁLVAREZ, J. A. C.; VERGARA, J. C. M.; VILLADIEGO, F. A. C.; MARTÍNEZ, R. D. B.; LEÓN, V. Bovine skin dermatobiosis frequency in Holstein cows from a dairy herd at uma granja leiteira de Viçosa (MG, Brasil). **Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia**, v. 8, n. 1, p. 82–94, 2013.

AMARANTE, A. F.; BARBOSA, M. A.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C.; FERNANDES, S. Epidemiology of sheep myiasis in São Paulo State, Brazil. **Tropical animal health and production**, v. 24, n. 1, p. 36–9, 1992.

ANDRADE, E. N. DE. Pesquisas sobre o berne. **Archos Inst. Biol. S. Paulo**, v. 2, p. 53 – 60, 1929.

ARTIGAS, P.; SERRA, R. Portadores de ovos de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781). Atualização da lista de foréticos, com a enumeração de novos agentes transmissores do" berne. **Ciência e Cultura**, v. 17, n. 1, p. 21–29, 1965.

BANEGAS, A. Effect of Gamma Radiation on the fertility of Torsalo, *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae). **FAO/Iaea 1968 - in Control of Livestock Insect Pests By the Sterile-Male Technique**, p. 19–22.

BANEGAS, A.; MOURIER, H. Laboratory observations on the life history and habits of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae). I. Mating behavior. **Annals of the Entomological Society**, v. 60, n. 5, p. 878–881, 1967.

BARBOSA, C. G.; SANAVRIA, A.; BARBOSA, M. P. Período pupal da *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae) em condições de temperatura ambiente. **Parasitologia al dia**, v. 24, n. 1-2, p. 4–7, 2000.

BARBOSA, C. G.; SANAVRIA, A.; FREIRE, R. B. Humoral immune response in cattle experimentally infested with larvae of *Dermatobia hominis*. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 449–453, 2000.

BATES, M. Mosquitoes as vectors of *Dermatobia* in eastern Colombia. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 36, n. 1, p. 21–24, 1943.

BAYARDO, F.; SPROESSER, R. Couro Bovino. **Boletim Técnico UFMS**, v. 3, p. 190, 2003.

BORROR, D.J.; TRIPLEHORN C. A. & JOHSON N.F. **Estudos dos Insetos** (Tradução da sétima edição). Editora Cengage Learning. 809p. 2011.

BERMÚDEZ, S. E.; ESPINOSA, J. D.; CIELO, A. B.; et al. Incidence of myiasis in Panama during the eradication of *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel 1858, Diptera:

Calliphoridae) (2002-2005). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 102, n. 6, p. 675–9, 2007.

BOGGILD, A. K.; KEYSTONE, J. S.; KAIN, K. C. Furuncular myiasis: a simple and rapid method for extraction of intact *Dermatobia hominis* larvae. **Clinical infectious diseases**, v. 35, n. 3, p. 336–338, 2002.

BORK, K.; SCHRAMM, P. Furuncle-like myiasis due to *Dermatobia hominis*. **Hautarzt**, v. 32, n. 3, p. 141–144, 1981.

BOWRY, R.; COTTINGHAM, R. Use of ultrasound to aid management of late presentation of *Dermatobia hominis* larva infestation. **Journal of accident & emergency medicine**, , n. 14, p. 177–178, 1997.

BRANT, M. P. R.; GUIMARÃES, S.; SOUZA-NETO, J. A; RIBOLLA, P. E. M.; OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G. Characterization of the excretory/secretory products of *Dermatobia hominis* larvae, the human bot fly. **Veterinary parasitology**, v. 168, n. 3-4, p. 304–11, 2010.

BREWER, T. F. Bacon Therapy and Furuncular Myiasis. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 270, n. 17, p. 2087, 1993.

BRITO, L. G.; MOYA BORJA, G. E. Flutuação sazonal de *Dermatobia hominis* em peles bovinas oriundas de matadouro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 4, p. 151–154, 2000.

BRITO, L. G.; PAES, M. J.; MOYA BORJA, G. E. Infestação artificial e desenvolvimento larval de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) em suínos e equinos. **Revista Ceres**, v. 28, n. 277, p. 401–403, 2001.

CARVALHO, C. **variação populacional de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781)(Diptera: Cuterebridae) em bovinos e de dípteros veiculadores de seus ovos**, 1992. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

CHAIA, G.; MOYA BORJA, G. E. Experimental chemotherapy of dermatobiosis in laboratory animals. **Revista Do Instituto ...**, v. 17, n. 5, p. 298–306, 1975.

COGLEY, T. P.; COGLEY, M. C. Morphology of the eggs of the human bot fly, *Dermatobia hominis* (L. JR.) (Diptera: Cuterebridae) and their adherence to the transport carrier. **Int. J. Insect Morphol. & Embryol**, v. 18, n. 5, p. 239–248, 1990.

COTTOM, J. M.; HYER, C. F.; LEE, T. H. *Dermatobia hominis* (botfly) infestation of the lower extremity: a case report. **The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons**, v. 47, n. 1, p. 51–5, 2008.

CREIGHTON, J.; NEEL, W. Biología y combate del torsalo o nuche, *Dermatobia hominis* (L. Jr.). **Reseña bibliografica**, v. 2, n. 2, p. 59–65, 1952.

- CRUZ, J. B.; BENITEZ-USHER, C.; CRAMER, L. G.; GROSS, S. J.; KOHN, A. B. Efficacy of abamectin injection against *Dermatobia hominis* in cattle. **Parasitology research**, v. 79, n. 3, p. 183–5, 1993.
- ESPINDOLA, C. B.; COURI, M. S. *Fannia flavicincta* (Stein) (Diptera: Fanniidae): a new vector of *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr.) (Diptera: Cuterebidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 115–116, 2004.
- EVANGELISTA, L. G.; LEITE, A. C. R. Midgut Ultrastructure of the Third Instar of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebidae) Based on Transmission Electron Microscopy. **Journal of Medical Entomology**, v. 40, n. 2, p. 133–140, 2003.
- EVANGELISTA, L. G.; LEITE, A. C. R. Optical and Ultrastructural Studies of Midgut and Salivary Glands of First Instar of *Dermatobia hominis* (Diptera: Oestridae). **Journal of Medical Entomology**, v. 42, n. 3, p. 218–223, 2005.
- EVANGELISTA, L. G.; LEITE, A. C. R. Salivary Glands of Second and Third Instars of *Dermatobia hominis* (Diptera: Oestridae). **Journal of Medical Entomology**, v. 44, n. 3, p. 398–404, 2007.
- FARALDO, A. C.; LELLO, E. Defense reactions of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebidae) larval hemocytes. **Biocell: official journal of the Sociedades Latinoamericanas de Microscopía Electronica ... et. al**, v. 27, n. 2, p. 197–203, 2003.
- FERNANDES, F. D. F.; CHIARINI-GARCIA, H.; CHIARINI-GARCIA, L. I. O. Scanning Electron Microscopy Studies of Sensilla and Other Structures of Adult *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 41, n. 4, p. 552–560, 2004.
- FERNANDES, F. D. F.; LINARDI, P. M. Observations on Mouthparts of *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebidae) by Scanning Electron Microscopy. **Journal of Parasitology**, v. 88, n. 1, p. 191–194, 2002a.
- FERNANDES, F. D. F.; LINARDI, P. M. Morphology of the Antenna of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebidae) Based on Scanning Electron Microscopy. **Journal of Medical Entomology**, v. 39, n. 1, p. 36–43, 2002b.
- FERNANDES, N. L. M.; SOCOL, V. T.; PINTO, S. B.; MINOZZO, J. C.; OLIVEIRA, C. A. L. DE. Resposta imune-humoral e celular em bovinos da raça Nelore imunizados com extrato de larvas (L2 e L3) de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781). **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 789–795, 2007.
- FERNANDES, N. L. M.; THOMAZ-SOCCOL, V.; PINTO, S. B.; OLIVEIRA, C. A. L. DE. Dinâmica populacional e distribuição corporal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) em bovinos da raça Nelore. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 2, p. 85–92, 2008.
- FERNANDES, N. L. M.; ZANATA, S. M.; RÖNNAU, M.; et al. Production of potential vaccine against *Dermatobia hominis* for cattle. **Applied biochemistry and biotechnology**, v. 167, n. 3, p. 412–24, 2012.

FERNANDES, N.; THOMAZ-SOCCOL, V. Bioecologia dos diferentes estádios de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) criados com diferentes substratos em condições de laboratório. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 4, p. 241–246, 2008.

FILE, T. M. *Dermatobia hominis* dermal myiasis. A furuncular lesion in a world traveler. **Archives of Dermatology**, v. 121, n. 9, p. 1195–1196, 1985.

FILIPPIS, T. DE; LEITE, A. C. Morphology of the second- and third-instar larvae of *Dermatobia hominis* by scanning electron microscopy. **Medical and veterinary entomology**, v. 12, n. 2, p. 160–8, 1998.

FILIPPIS, T. DE; LEITE, A. C. R. Scanning electron microscopy studies on the first-instar larva of *Dermatobia hominis*. **Medical and veterinary entomology**, v. 11, n. 2, p. 165–71, 1997.

FLORIÃO, M. M.; FRAGA, M. E.; MOYA BORJA, G. E.; TASSINARI, W.; FAJARDO, R. S. L. A presença de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) em bovinocultura leiteira orgânica. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 33, n. 1, p. 23–28, 2011.

FRANCESCONI, F.; LUPI, O. Myiasis. **Clinical microbiology reviews**, v. 25, n. 1, p. 79–105, 2012.

GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres. 920p. 2002.

GALVÃO, A.; PEIXOTO, T. C.; ALMEIDA, J.; SANAVRIA, A. Avaliação da eficiência reprodutiva de touros da raça nelore experimentalmente infestados por larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781). **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, n. 3, p. 172–177, 2010.

GERENUTTI, M.; SPINOSA, H. DE S. Avermectinas: revisão do uso e da ação sobre o SNC. **Biotemas**, v. 10, n. 2, p. 07–27, 1997.

GODFRAY, H. C. J. Mosquito ecology and control of malaria. **The Journal of animal ecology**, v. 82, n. 1, p. 15–25, 2013.

GOMES, A.; HONER, M.; KOLLER, W.; SILVA, R. Vetores de ovos de *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) na região de cerrados do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 37–40, 1998.

GOMES, A.; MAIA, A. Berne: distribuição sazonal, localização no hospedeiro e susceptibilidade de bovinos mestiços na região de Uberaba, Minas Gerais. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 25, n. 1, p. 109–115, 1988.

GOMES, C. C. G.; TRIGO, J. R.; EIRAS, A. E. Sex pheromone of the American warble fly, *Dermatobia hominis*: the role of cuticular hydrocarbons. **Journal of chemical ecology**, v. 34, n. 5, p. 636–46, 2008.

GRISI, L.; MASSARD, C.; MOYA BORJA, G.; PEREIRA, J. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, v. 125, p. 8–10, 2002.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. A tentative annotated bibliography of *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr, 1781) (Diptera, Cuterebridae). **Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo**, v. 14, p. 223–294, 1966.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. **Myiasis in man and animals in the neotropical region**. Editora Plêiade, 1999.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N.; PRADO, A. P. DO. As Miíases na região neotropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 1, n. 4, p. 239–416, 1983.

HECHT, J. L.; MCLAUGHLIN, M.; GRANTER, S. R. Botfly infestation (*Dermatobia hominis*). **Archives of pathology & laboratory medicine**, v. 125, n. 3, p. 453, 2001.

HENDRIX, C. M.; WOHL, J. S.; BLOOM, B. C. International Travel with Pets. Part II. The Threat of Foreign Pathogens. **The Compendium**, v. 20, n. 11, 1998.

HORN, S.; ANTÔNIO, R. **Carrapato, berne e bicheira no Brasil**. Ministério da Agricultura, 1983.

JACOBI, C.; BRUNS, C. Myiasis of the scalp - an accidental diagnosis in ambulatory surgery. **Zentralblatt Fur Chirurgie**, v. 119, n. 10, p. 733–735, 1994.

JOHNSON, W. The effect of dimeth-oate on *Dermatobia hominis* in cattle. **American journal of veterinary research**, v. 21, n. 85, p. 1046–1048, 1960.

KESHISHIAN, J. M. Infestation by *Dermatobia hominis*. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 235, n. 10, p. 1003, 1976. .

KOLLER, W.; ANDREOTTI, R.; ZANON, A. M.; GOMES, A.; BARROS, J. C. A **Mosca *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), Parasita do carrapato bovino *Boophilus microplus* (Canestrini): Uma revisão**. 1ª ed. Campo Grande, MS: EMBRAPA, 2003.

LAAKE, E. Torsalo and Tick Control with Toxaphene in Central America1. **Journal of Economic Entomology**, v. 46, n. 3, p. 454–458, 1953.

LADEIRA, S.; RIET-CORREA, F.; DB, P.; CARTER, G. Role of *Pasteurella granulomatis* and *Dermatobia hominis* in the etiology of lechiguana in cattle. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 23, n. 791, p. 359–368, 1996.

LEITE, A. C. R. Scanning electron-microscopy of male genitalia of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae). **Journal of Medical Entomology**, v. 27, n. 4, p. 706–708, 1990.

- LELLO, E. DE; GREGÓRIO, E. A.; TOLEDO, L. A. Desenvolvimento das gonodas de *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 80, n. 2, p. 159–170, 1985.
- LELLO, E. DE; PINHEIRO, F. Myiasis-screw-worm and human bot fly in Botucatu/SP, Brazil. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v. 34, n. 1, p. 93–108, 1982.
- LELLO, E. DE; TOLEDO, L. A.; FORESTI, F. Chromosomes of *Dermatobia Hominis* (Linnaeus Jr. 1781) (Diptera: Cuterebridae). **Caryologia**, v. 27, n. 2, p. 161–167, 1974.
- LELLO, E. DE; TOLEDO, L. A.; GREGÓRIO, E. A. Diferenciação morfológica das gonodas em larvas de *Dermatobia hominis*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n. 2, p. 211–219, 1984.
- LELLO, E. DE; TOLEDO, L. A.; GREGÓRIO, E. A. Elementos figurados da hemolinfa de *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae), caracterização ao nível de microscopia óptica, em larvas do 2^o e 3^o instares. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 82, n. 3, p. 351 – 358, 1987.
- LELLO, E.; PERAÇOLI, M. T. Cell-mediated and humoral immune responses in immunized and/or *Dermatobia hominis* infested rabbits. **Veterinary parasitology**, v. 47, n. 1-2, p. 129–38, 1993.
- LOMBARDERO, O.; MORIENA, R.; RACIOPPI, O.; SANTA CRUZ, A. **Epizootiologia de la ura (*Dermatobia hominis*) en el nordeste argentino**. 1982.
- LOONG, P. T.; LUI, H.; BUCK, H. W. Cutaneous myiasis: a simple and effective technique for extraction of *Dermatobia hominis* larvae. **International journal of dermatology**, v. 31, n. 9, p. 657–9, 1992.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Volume 01**. Nova Odessa, Plantarum, 1992.
- LOWRY, M.; MCEVOY, P. *Dermatobia hominis* infestation: a case report. **Military medicine**, v. 157, n. 12, p. 638–684, 1992.
- MACNAMARA, A.; DURHAM, S. *Dermatobia hominis* in the accident and emergency department: “I’ve got you under my skin”. **Journal of accident & emergency medicine**, v. 14, p. 179–180, 1997.
- MAGALHÃES, F.; LIMA, J. Frequência de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus, Jr. 1781), em bovinos de Pedro Leopoldo, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 361–367, 1988.
- MAIO, F. G.; RAMALHO, L. D.; SOUZA, W. M. DE; et al. *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior; 1781) em bovinos leiteiros no Município de Engenheiro Paulo de Frontin, Rio de Janeiro, Brasil. **Scientia**, v. 3, n. 1, p. 107–115, 2002.

MAIO, F. G.; SOUZA, W. M. DE; GRISIS, L. Distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos leiteiros no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência e Vida**, v. 21, p. 25–36, 1999.

MARINHO, C.; BARBOSA, L. *Hemilucila segmentaria* (Fabricius, 1805)(Diptera: Calliphoridae) as new biological vector of eggs of *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781)(Diptera: Oestridae) in Reserva Biológica. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, n. May 2001, p. 937–938, 2003.

MARQUEZ, A. T.; MATTOS, S. Miíases associadas com alguns fatores sócio-econômicos em cinco áreas urbanas do Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 175–180, 2007.

MARSDEN, P. *Dermatobia* Revisited or Tickling Cows with Feather Dusters. **Parasitologia Today**, v. 5, n. 4, p. 110, 1989.

MARSDEN, P.; SHELLEY, A.; ARMITAGE, P. The number of *Dermatobia hominis* lesions in Zebu cow hides of different colours. **Transactions of the Royal Society**, v. 73, n. 4, p. 458–460, 1979.

MCGREGOR, W. Systemic Control of *Dermatobia hominis* (L., Jr.) in Central and South American Cattle with Nalrene Insecticide. **Journal of Economic ...**, v. 51, n. 5, p. 724–725, 1958.

MEISSNER, M.; KIPPENBERGER, S.; VALESKY, E. M.; KAUFMANN, R. *Dermatobia hominis* infection in a 3-year-old child. **Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie, und verwandte Gebiete**, v. 63, n. 4, p. 325–328, 2012.

MOYA BORJA, G. E. **Estudios sobre la biología, morfología y esterilización del torsalo, *Dermatobia hominis* (L., Jr.)**Estudios sobre la biología, morfología y esterilización, 1966. Instituto Interamericano DE Ciéncias Agrícolas de la OEA.

MOYA BORJA, G. E. Effects of *Macrocheles muscadomesticae* (Scopoli) on the sexual behavior and longevity of *Dermatobia hominis*. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 41, n. 2, p. 237–241, 1981.

MOYA BORJA, G. E. O berne biologia comportamento e controle. **Agroquímica**, v. 17, p. 19–26, 1982.

MOYA BORJA, G. E. Erradicação ou manejo integrado das miíases neotropicais das Américas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 32, p. 131–138, 2003.

MOYA-BORJA, G. E.; MUNIZ, R. A.; SANAVRIA, A.; GONCALVES, L. C.; REW, R. S. Therapeutic and persistent efficacy of doramectin against *Dermatobia hominis* in cattle. **Veterinary parasitology**, v. 49, n. 1, p. 85–93, 1993.

NEEL, W.; URBINA, O.; VIALE, E. Ciclo biológico del torsálo (*Dermatobia hominis*, L. Jr., 1781) en Turrialba. **Reseña bibliografica**, v. 5, p. 91–104, 1955.

NEIVA, A. Algumas informações sobre o berne. **Chac. Quint**, v. 2, n. 1, p. 3–8, 1910.

- NEIVA, A.; GOMES, J. F. Biologia da mosca do berne (*Dermatobia hominis*) observada em todas sus phases. **Annaes Paulista de Medicina e Cirurgia**, v. 8, n. 9, p. 197–209, 1917.
- NUNZI, E. Removal of *Dermatobia hominis* Larvae. **Archives of Dermatology**, v. 122, n. 2, p. 140, 1986.
- OLIVEIRA, G. DE. Dinâmica Parasitária de Bernes em Bovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 467–471, 1991.
- OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; BACHI, C. E.; LELLO, E. DE. S-100 dendritic cells in normal and *Dermatobia hominis* infested cattle skin. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 4, 2000.
- OLIVEIRA-SEQUEIRA, T. C. G.; SEQUEIRA, J. L.; SCHMITT, F. L.; LELLO, E. Histological and immunological reaction of cattle skin to first-instar larvae of *Dermatobia hominis*. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 10, n. 4, p. 323–330, 1996.
- OTRANTO, D. The immunology of myiasis: parasite survival and host defense strategies. **Trends in parasitology**, v. 17, n. 4, p. 176–82, 2001.
- PASSOS, M. R. L. Penile myiasis: a case report. **Sexually Transmitted Infections**, v. 80, n. 3, p. 183–184, 2004.
- PASSOS, M. R. L.; FERREIRA, D. C.; ARZE, W. N. C.; et al. Penile myiasis as a differential diagnosis for genital ulcer: a case report. **The Brazilian journal of infectious diseases : an official publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases**, v. 12, n. 2, p. 155–7, 2008.
- PASTOR, C.; BRICEÑO, G.; SCHAFER, F. Miasis cutánea forunculosa causada por *Dermatobia hominis*. **Revista Medica del Chile**, v. 141, p. 1081–1082, 2013.
- PINTO, S. B.; THOMAZ-SOCCOL, V.; VENDRUSCOLO, E.; et al. Bioecologia de *Dermatobia hominis* (Linneaus Jr., 1781) em Palotina, Paraná, Brazil. **Ciência Rural**, v. 32, n. 5, p. 821–827, 2002.
- PORTO, A. D.; HOPPE, E. G. L.; GOMES, A. G.; MATA, R. S. S.; ROCHA, R. M. DE S. Eficácia do diflubenzuron 25% no controle da *Haematobia irritans* (diptera: muscidae): desafio in vitro ea campo. **Arquivo do Instituto Biológico de São Paulo**, v. 79, n. 4, p. 617–620, 2012.
- PRICE, K. M.; MURCHISON, A. P.; BERNARDINO, C. R.; KONG, S. J.; GROSSNIKLAUS, H. E. Ophthalmo myiasis externa caused by *Dermatobia hominis* in Florida. **The British journal of ophthalmology**, v. 91, n. 5, p. 695, 2007.
- QUINTANILLA-CEDILLO, M.; LEON-URENA, H.; CONTRERAS-RUIZ, J.; ARENAS, R. The value of Doppler ultrasound in diagnosis in 25 cases of furunculoid myiasis. **International Journal of Dermatology**, v. 44, p. 34–37, 2005.

RAJU, G.; NARAYNSINGH, V.; TIKASINGH, E.; JANKEY, N. Myiasis due to *Dermatobia hominis* in Trinidad. **Tropical and Geographical Medicine**, v. 38, p. 94–95, 1986.

RIBEIRO, P.; VIANNA, E.; COSTA, P.; SCHOLL, P. Período de vida e capacidade de postura da *Dermatobia hominis*, em laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 21, p. 29–31, 1993.

RIET-CORREA, F.; MENDEZ, M. C.; SCHILD, A. L.; RIBEIRO, G. A.; ALMEIDA, S. M. Bovine Focal Proliferative *Fibrogranulomatous Panniculitis* (Lechiguana) Associated with *Pasteurella granulomatis*. **Veterinary Pathology**, v. 29, n. 2, p. 93–103, 1992.

RODRIGUEZ, G.; RASHID, M. Human scrotal myiasis (bot fly): a case of self-diagnosis. **The Journal of urology**, v. 166, n. 4, p. 1397–8, 2001.

RODRIGUEZ, Z. *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781)(Diptera: Oestridae: Cuterebrinae): ciclo silvestre e ecologia das infestações de bovinos pelo berne no município de Pedro Leopoldo. 1998. Universidade Federal de Minas Gerais.

RONCALLI, R.; BENITEZ-USHER, C. Efficacy of Ivermectin against *Dermatobia hominis* in cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 28, n. 1988, p. 343–346, 2000.

ROSSI, M.; ZUCOLOTO, S. Fatal cerebral myiasis caused by tropical warble fly, *Dermatobia hominis*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygien**, v. 22, n. 2, p. 267–269, 1973.

RUIZ-MARTINEZ, I.; GOMEZ, F.; PÉREZ, J.; POUDEVIGNE, F. The role of botfly myiasis due to *Dermatobia hominis* (L.Jr.) (Diptera:Cuterebridae) as a predisposing factor to New World screwworm myiasis (*Cochliomyia hominivorax coquerel*) (Diptera:Calliphoridae). **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 23, n. 791, p. 434–442, 1996.

SALIBA, E. K.; OUMEISH, O. Y.; OUMEISH, I. Epidemiology of common parasitic infections of the skin in infants and children. **Clinics in dermatology**, v. 20, n. 1, p. 36–43, 2002.

SANAVRIA, A.; BARBOSA, C. G.; BEZERRA, E.; MORAIS, M.; GIUPPONI, P. Distribuição e frequência de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781)(Diptera: Cuterebridae) em peles de bovinos. **Parasitología Lationamericana**, v. 57, p. 21–24, 2002.

SANAVRIA, A.; GRISIS, L. Eficacia do tratamento de bovinos com o piretróide alfametrina na prevenção de infestação por larvas de *Dermatobia hominis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 495–497, 1991.

SANCHO, E.; CABALLERO, M.; RUÍZ-MARTÍNEZ, I. The associated microflora to the larvae of human bot fly *Dermatobia hominis* L. Jr. (Diptera: Cuterebridae) and its furuncular lesions in cattle. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 3, p. 293–8, 1996.

SARTOR, A. A. **Parasitismo por larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781), em bovinos no Município de Lorena, Estado de São Paulo, 1986.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SCHENONE, H.; APT, W. Imported myiasis seven cases of cutaneous parasitism caused by *Dermatobia hominis*. **Revista Medica del Chile**, v. 129, n. 7, p. 786–788, 2001.

SILVA JUNIOR, V. DA; MOYA BORJA, G. E.; LEANDRO, A. DE S. Duration and viability of the larval instars of *Dermatobia hominis* (Diptera: Cuterebridae) em bovinos. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v. 8, n. 2, p. 103–106, 1999.

SOUZA, F. DE; BOTELHO, M.; LISBÔA, R. associação entre a sazonalidade de larvas de *Dermatobia hominis* em bovinos, dípteros potenciais vetores e dados meteorológicos de três diferentes locais no Rio. **Revista Brasileira de Ciência**, v. 3, n. 4, p. 111–116, 2010.

SOUZA, F. S.; FONSECA, A. H.; PEREIRA, M. J. S.; SILVA, J. X.; GOES, M. H. B. Geoprocessamento aplicado à observação da sazonalidade das larvas da mosca *Dermatobia hominis* no município de Seropédica - RJ. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 889–894, 2007.

SOUZA, W.; BRITO, L.; MAIO, F.; SANAVRIA, A. da variação sazonal de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781)(Diptera: Cuterebridae) em diferentes regiões fisiográficas do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 23, n. 1, p. 35–44, 2001.

SWEET, R. D. A Clinical Occasion Provided By Larva of *Dermatobia hominis*. **British Journal of Dermatology**, v. 74, n. 4, p. 141–143, 1962. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2133.1962.tb13477.x>>. .

SZCZURKO, C.; DOMPMARTIN, A. Ultrasonography of furuncular cutaneous myiasis: detection of *Dermatobia hominis* larvae and treatment. **International Journal of Dermatology**, v. 33, n. 4, p. 282–284, 1994. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-4362.1994.tb01047.x/pdf>>. Acesso em: 3/10/2014.

TAYLOR, M. Parasites of goats: a guide to diagnosis and control. **In Practice**, v. 24, n. 2, p. 76–89, 2002.

WEST, J. K. Simple and effective field extraction of human botfly, *Dermatobia hominis*, using a venom extractor. **Wilderness & environmental medicine**, v. 24, n. 1, p. 17–22, 2013. Elsevier Inc. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23246347>>. Acesso em: 3/10/2014.

ZELEDON, R.; SILVA, S. Attempt to culture the parasitic stage of *Dermatobia hominis* (L. Jr.) in vitro (Diptera: Cuterebridae). **Journal of Parasitology**, v. 73, n. 5, p. 907–909, 1987.

ZIMMER, C.; ARAÚJO, D.; RIBEIRO, P. Flutuação populacional de muscídeos (Diptera, Muscidae) simbovinos e sua distribuição sobre o corpo do gado de leite, em Capão do Leão, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 3, p. 604–610, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782010000300017&script=sci_abstract>. Acesso em: 4/10/2014.

ZOLLNER, C.; BAYER, I. Myiasis in female travelers to the tropics. **Pathologe**, v. 14, n. 1, p. 37–41, 1993.

ZUMPT, F. **Myiasis in man and animal in the Old World**. Londres: Butterworth, 1965.