UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

IMPACTO DA MIÍASE NA PECUÁRIA LEITEIRA:

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gabriel Augusto de Lima Teixeira

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL

IMPACTO DA MIÍASE NA PECUÁRIA LEITEIRA:

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gabriel Augusto de Lima Teixeira

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências . Agrárias e veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para graduação em Engenharia Agronômica.

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2022

FICHA CATALOGRÁFICA

T266i

Teixeira, Gabriel Augusto de Lima
IMPACTO DA MIÍASE NA PECUÁRIA LEITEIRA: : REVISÃO BIBLIOGRÁFICA / Gabriel Augusto de Lima Teixeira. -- Jaboticabal, 2022
75 p.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Agronômica) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientadora: Mauro Dal Secco de Oliveira

1. Pecuária. 2. Miíase. 3. Prevenção. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CÂMPUS DE JABOTICABAL

DEPARTAMENTO:

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: Impacto da Miíase na Pecuária Leiteira

ACADÊMICO: Gabriel Augusto De Lima Teixeira

CURSO: Engenharia Agronômica

ORIENTADOR (ES): Mauro Dal Secco de Oliveira

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes) (Assinaturas)

Presidente Mauro Dal Secco de Oliveira

Membro Francisco Paulo Amaral Júnior

Membro Gilmar Cotrin de Lima

Jaboticabal / /

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 12 / 12 / 2022

Chefe do Departamento

DEDICATÓRIA

Dedico o trabalho desenvolvido primeiramente a Deus e posteriormente a todos os meus familiares e amigos que estiveram presentes comigo durante toda a minha graduação, oferecendo apoio emocional, psicológico e financeiro para que concluísse minha graduação com êxito e para que eu possa construir um bom futuro utilizando todo o aprendizado deste período e me tornando um bom profissional, respeitando e se dedicando à profissão de Engenheiro Agrônomo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e inteligência para poder realizar as atividades na universidade e por me dar a benção de conseguir terminar o curso.

Agradeço a minha esposa pela paciência e força que me deu desde que nos conhecemos em 2018, aos meus pais e ao meu irmão pelo amor paciência e conselhos durante toda essa trajetória.

Agradeço em especial ao Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira, pela oportunidade de realizar o trabalho de conclusão de curso, paciência, orientação e disponibilidade de me ajudar a consolidar essa etapa importante da minha vida. Que Deus abençoe muito a sua vida e de sua família.

Aos meus amigos de republica e dos demais que fiz durante toda essa trajetória.

A todos os docentes e funcionários desta universidade que contribuíram para minha formação acadêmica.

RESUMO

Impacto da miíase na pecuária leiteira: Revisão bibliográfica

No Brasil a bovinocultura leiteira, principalmente em sistema intensivo de produção de leite, a presença de endo e ectoparasitas provocam grandes perdas econômicas. Os parasitas têm grande influência na mortalidade e na eficiência produtiva do rebanho leiteiro e os animais infectados mesmo quando não apresentam a sintomatologia clínica da doença deixa de produzir consideravelmente, afetando negativamente o sistema de produção. Com manejo adequado, integrando parasito-bovino-ambiente, as parasitoses podem ser mantidas em níveis compatíveis com a produtividade do rebanho. Assim, no combate às parasitoses devem ser utilizados conhecimentos sobre a biologia do parasita relacionando-os ao comportamento do bovino e às épocas ideais de combate, reduzindo-se ao máximo a utilização de produtos químicos que podem acarretar, além do fenômeno da resistência, poluição do meio ambiente.

Palavras-chave: Ectoparasitas. Irritação. Miíase. Produção de leite. Vaca leiteira.

ABSTRACT

Impact of myiasis on dairy livestock: bibliographic review

In Brazil, dairy cattle farming, mainly in an intensive milk production system, the presence of endo and ectoparasites cause great economic losses. The parasites have a great influence on the mortality and productive efficiency of the dairy herd, and the infected animals, even when they do not present the clinical symptoms of the disease, stop producing considerably, negatively affecting the production system. With proper management, integrating parasite-cattle-environment, the parasites can be maintained at levels compatible with the productivity of the herd. Thus, in the fight against parasites, knowledge about the biology of the parasite must be used, relating them to the behavior of the cattle and the ideal times of combat, reducing the use of products as much as possible chemicals that can cause, in addition to the phenomenon of resistance, environmental pollution.

Key words: Ectoparasites. Irritation. Myiasis. Milk production. Milky cow.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 8

2. OBJETIVOS 11

3. REVISÃO DA LITERATURA 12

3.1. Definição e particularidades da miíase 13

3.2. Classificação 17

Família Calliphoridae 21

Cochliomyia hominivorax 22

Cochliomyia macellaria *25*

Chrysomya bezziana 26

Chrysomya megacephala 26

Chrysomya albiceps e Chrysomya rufifacies 27

Auchmeromyia senegalensis 28

Gênero Lucilia 29

Cordylobia anthropophaga 31

Cordylobia rodhaini *32*

-Phormia regina e Protophormia terraenovae *33*

Família Oestridae *34*

Dermatobia hominis *34*

Gênero Cuterebra *37*

Gênero Gasterophilus *39*

Hypoderma bovis e Hypoderma lineatum *41*

- Hypoderma tarandi *43*

- Oestrus ovis *44*

Família Sarcophagidae *45*

Wohlfahrtia magnifica *46*

- Wohlfahrtia vigil e Wohlfahrtia opaca *48*

- Sarcodexia lambens *48*

3.3. Ciclo biológico da mosca *Cochliomyia hominivorax* **49**

3.4. ..... *Sinais clínicos*

..... *55*

3.5. Fatores de predisposição à miíase. 57

3.5.1. ..... Fatores Ambientais 57

3.5.2. Idade do animal 58

3.6. Prevenção 60

3.7. Tratamento e controle 62

3.8. Importância econômica 63

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 70

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72

1. INTRODUÇÃO

Dípteros são insetos que apresentam um par de asas funcionais e são holometabólicas, ou seja, possuem ciclo completo com formação de ovo, larva, pupa e adultos. Os insetos que fazem parte desta ordem são mosquitos, moscas, flebotomíneos e mutucas (Pape, 2001).

Miíase ou bicheira é definida como a infestação por larvas histiófagas de dípteros (moscas) em hospedeiros vertebrados, que encontram em tecidos vitalizados (biontófagas) ou necróticos (necrobiontófagas) fonte nutricional para seu desenvolvimento e reserva energética para a fase de pupa (Pape, 2001; Ourofino, 2020).

As miíases podem ser vistas sob dois aspectos: clínico ou parasitológico. Na primeira, a classificação está fundamentada nos locais do corpo do hospedeiro onde as larvas se instalam ou são encontradas, assim sendo designadas como cutâneas, cavitárias (nasofaringeal, ocular e urogenital) ou intestinais. Quanto ao aspecto parasitário, a infestação pode ser classificada como do tipo obrigatória, facultativa e acidental (quando leva em conta a biologia do inseto) ou primária e secundária (tendo em vista o seu caráter invasivo).

Conforme Guimarães et al., (2001) no caso das miíases obrigatórias, os imaturos se desenvolvem exclusivamente em tecidos vivos de animais, não possuindo outra fonte de recurso alimentar, ou seja, não sobreviveriam se não acometessem um hospedeiro. Quanto às miíases facultativas, como as larvas consomem exclusivamente tecidos mortos ou necróticos de animais, nunca tecidos vivos, estas podem ter uma maior multiplicidade de hábitos alimentares, assim também são encontradas criando-se em matéria orgânica em decomposição, tais como carcaças e fezes.

Em miíases acidentais ou pseudomiíases, a ingestão de líquidos ou alimentos contendo larvas de dípteros pode levar ao desenvolvimento no trato digestório de quadros patológicos, com menor ou maior gravidade, tais como danos na mucosa intestinal, infiltrações hemorrágicas ou simplesmente distúrbios gastrointestinais. Finalizando, quando os imaturos são capazes de iniciar a invasão nos tecidos de um hospedeiro são chamadas de miíases primárias, enquanto que nas secundárias a colonização ocorre somente a partir de lesões já existentes (Guimarães et al., 2001; Linhares; Thyssen, 2007).

A infestação por larvas da mosca varejeira (*Cochliomyia hominivorax*) provoca lesões nos animais. As larvas desenvolvem-se nos tecidos superficiais dos bovinos, provocando perda de peso e, em casos mais graves, a morte. O impacto econômico está relacionado à redução da produtividade de carne e leite, desvalorização do couro em consequência das lesões e gastos com medicamentos utilizados no tratamento preventivo e curativo (Rosso, 2019).

2. OBJETIVOS

A presente revisão de literatura teve como objetivo verificar a relação da miíase em vacas leiteiras com diversos fatores relacionados com o desempenho dos animais (produtivo e reprodutivo), saúde da vaca e o impacto econômico na criação do gado leiteiro.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a importância da miíase em rebanhos leiteiros, sob vários aspectos. Para tal, e maior facilidade de abordagem do tema, serão utilizados itens e subitens envolvendo vários aspectos, tais como: definição, fatores que predispõe a vaca à miíase, consequências, sintomas, prevenção, tratamento, assim como os efeitos no desempenho dos animais (produtivo e reprodutivo), além do impacto econômico.

Por meio do levantamento bibliográfico, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a importância da miíase na criação do gado leiteiro. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1. Definição e particularidades da miíase

O termo miíase é derivado da palavra grega “myia”, que significa mosca e “asis” que significa doença (ZUMPT, 1965), foi descrito pela primeira vez por HOPE em 1840. Em seu trabalho de síntese "On insects and their larvae occasionally found in the human body", o reverendo Hope cunhou o termo "myiasis".

Zumpt (1965) definiu que miíase é a infestação de animais vertebrados vivos por larvas de dípteros que, em alguma fase de seu desenvolvimento, se alimentam de tecidos vivos ou mortos do hospedeiro. Dê acordo com o autor, a importância dessa definição é de que as larvas completam pelo menos por certo período o seu desenvolvimento normal dentro ou sobre o corpo do vertebrado.

Nessa perspectiva, Moya-Borja (2003), comungam do mesmo pensamento de Zumpt (1965), onde classifica que as larvas de *C. hominivorax* parasitam obrigatoriamente tecidos vivos dos mamíferos e são biontófagas, ou seja, se desenvolvem exclusivamente em tecidos vivos.

A miíase, conhecida popularmente como bicheira, é causada pelas larvas das moscas varejeiras. A mais importante produtora de miíase é a mosca *Cochliomyia hominivorax* (Figura 1).

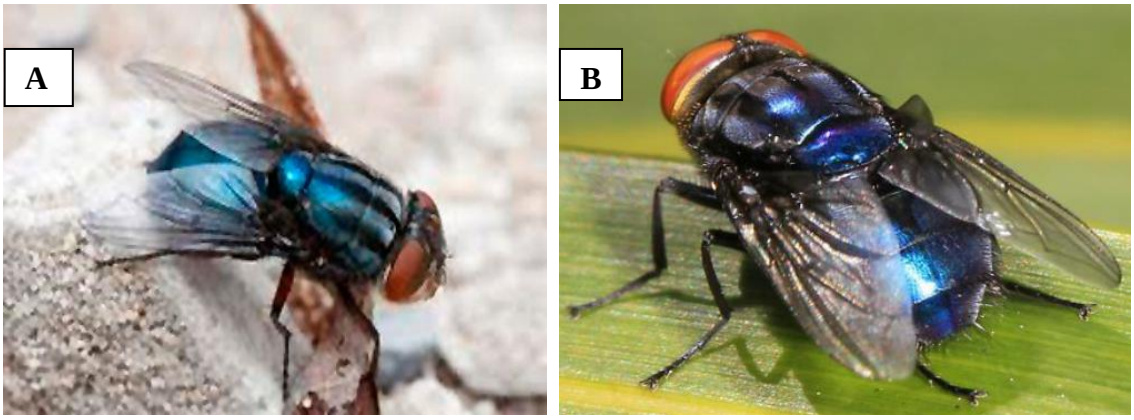

Figura 1: Mosca adulta (Cochliomyia hominivorax). Fonte: A= Wiemer et al. (2017); B = Souza (2019).

A miíase é definida como a infestação por larvas histiófagas de dípteros (moscas) em hospedeiros vertebrados, que encontram em tecidos vitalizados (biontófagas) ou necróticos (necrobiontófagas) fonte nutricional para seu desenvolvimento e reserva energética para a fase de pupa (TEIXEIRA, 2013).

As miíases podem ser vistas sob dois aspectos: clínico ou parasitológico. Na primeira, a classificação está fundamentada nos locais do corpo do hospedeiro onde as larvas se instalam ou são encontradas, assim sendo designadas como cutâneas, cavitárias (nasofaringeal, ocular e urogenital) ou intestinais. Quanto ao aspecto parasitário, a infestação pode ser classificada como do tipo obrigatória, facultativa e acidental (quando leva em conta a biologia do inseto) ou primária e secundária (tendo em vista o seu caráter invasivo), (TEIXEIRA, 2013).

No caso das miíases obrigatórias, os imaturos se desenvolvem exclusivamente em tecidos vivos de animais, não possuindo outra fonte de

recurso alimentar, ou seja, não sobreviveriam se não acometessem um hospedeiro. Quanto às miíases facultativas, como as larvas consomem exclusivamente tecidos mortos ou necróticos de animais, nunca tecidos vivos, estas podem ter uma maior multiplicidade de hábitos alimentares, assim também são encontradas criando-se em matéria orgânica em decomposição, tais como carcaças e fezes (TEIXEIRA, 2013).

Em miíases acidentais ou pseudomiíases, a ingestão de líquidos ou alimentos contendo larvas de dípteros pode levar ao desenvolvimento no trato digestório de quadros patológicos, com menor ou maior gravidade, tais como danos na mucosa intestinal, infiltrações hemorrágicas ou simplesmente distúrbios gastrointestinais (TEIXEIRA, 2013).

Finalizando, quando os imaturos são capazes de iniciar a invasão nos tecidos de um hospedeiro são chamadas de miíases primárias, enquanto que nas secundárias a colonização ocorre somente a partir de lesões já existentes (ZUMPT, 1965; GUIMARÃES et al., 2001; LINHARES; THYSSEN, 2007, citados por TEIXEIRA, 2013).

A miíase é um problema que deve ser sempre lembrado, devido aos danos causados ao animal e à economia do produtor. É uma infestação comum, mesmo tomando todas as precauções necessárias, porém em uma produção faz com que o animal retarde seu desenvolvimento ficando assim diferenciado dos outros animais do rebanho (WIEMER et al., 2017).

A miíase é uma infecção causada por larvas de dípteros, que são insetos holometabólicos, ou seja, possui ciclo completo, formação de ovo, três

estágios larvais, pupa e adulto. A principal espécie causadora é a Cochliomyia hominivorax, é classificada como agente causador de Miíase Secundária obrigatória em animais vertebrados, infestando principalmente bovinos, caprinos, ovinos (WIEMER et al., 2017).

Se desenvolve exclusivamente nos ferimentos recentes nos tecidos dos hospedeiros, onde ocorre a oviposição nas bordas das lesões e as larvas eclodidas vão se alimentar do tecido muscular, elas possuem enzimas proteolíticas responsável pela digestão dos tecidos, resultando sua dilaceração, as lesões tem seu tamanho aumentado e exalam odor fétido, e é conhecida vulgarmente como “mosca da bicheira”. No aspecto clínico a Miíase é fundamentada a partir da localização em que é encontrada no corpo do animal, ou seja, podem ser cutâneas, cavitárias (nasofaringes, ocular e urogenital), conforme (WIEMER et al., 2017).

Conforme Expressão Animal a diferença entre a miíase e o berne em vacas leiteiras, embora sejam causados por moscas, no caso específico do berne a larva da mosca *Dermatobia hominis*, é depositada na pele do hospedeiro, penetra e desenvolve no tecido do animal (em torno de 40 dias). Neste caso, não é necessária uma lesão prévia, pois as larvas conseguem penetrar mesmo em tecido íntegro.

3.2. Classificação

A classificação taxonômica da espécie Cochliomyia hominivorax consiste em: Filo: Arthropoda – Classe: Insecta – Ordem: Diptera – Reino: Animalia – Família: Calliphoridae – Gênero: Cochliomyia – Espécie: C. hominivorax. (TAYLOR et al.,2009)

Dípteros são insetos que apresentam um par de asas funcionais e são holometabólicas, ou seja, possuem ciclo completo com formação de ovo, larva, pupa e adulto. Os insetos que fazem parte desta ordem são mosquitos, moscas, flebotomíneos e mutucas. Moscas e mosquitos (Ordem: Diptera) compreendem uma das ordens mais abundantes da Classe Insecta, com 150.000 espécies descritas, distribuídas em 150 famílias e aproximadamente 10.000 gêneros (TEIXEIRA, 2013).

Essa representatividade fica ainda mais evidente pelo fato dos dípteros constituírem de 12 a 15% das espécies de animais viventes presentes em todos os habitats, exceto em oceanos e regiões do extremo Ártico e Antártica PAPE et al., (2009), citados por Teixeira (2013). A ordem Diptera está inserida no filo Artropoda, no qual pertencem mais de 80% de todas as espécies de animais invertebrados**.** Trata-se de insetos de importância na bovinocultura leiteira por serem ectoparasitas, outros porque suas larvas parasitam tecidos de hospedeiros ou mesmo por serem vetores de muitas doenças (TEIXEIRA, 2013).

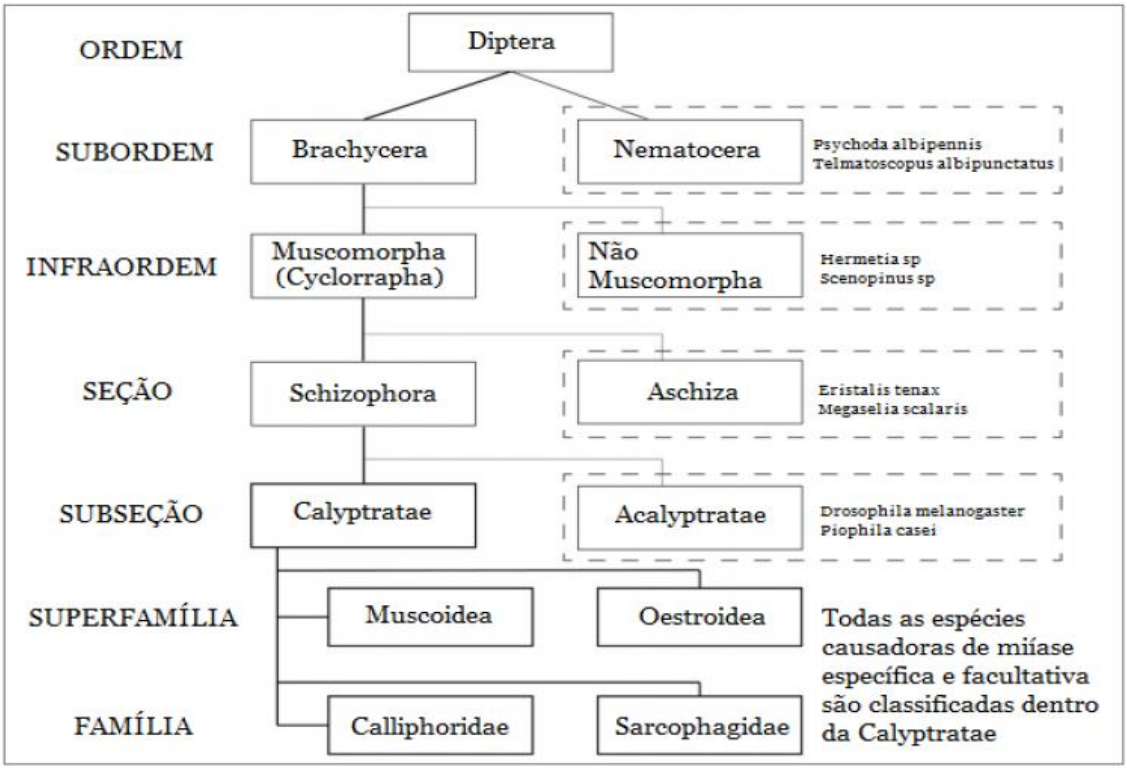

Figura 2: Taxonomia da ordem Diptera. Espécies dentro das linhas tracejadas provocam miíase humana em caráter excepcional e são incluídas no grupo correspondente. Adaptado de FRANCESCONI & LUPI (2012).

A taxonomia dos principais dípteros causadores de miíases estão mostrados na Taxonomia da ordem Diptera. Espécies dentro das linhas tracejadas provocam miíase humana em caráter excepcional e são incluídas no grupo correspondente. Adaptado de FRANCESCONI ; LUPI, 2012 por TEIXEIRA, 2013).

A ordem Diptera é dividida em duas Subordens: Nematocera e Brachycera. Fazem parte da subordem Nematocera, os dípteros que possuem antenas com mais de seis segmentos livremente articulados, como os insetos das famílias Culicidae, Simuliidae e Psycodidae, tais como mosquitos, borrachudos e flebotomíneos, respectivamente. Já a Subordem Brachycera

engloba os dípteros que possuem antenas com três a cinco segmentos. Dentro desta última, estão incluídas as mutucas, pertencentes à família Tabanidae e todas as famílias da antiga Subordem Cyclorrhapha, dentre elas a Oestridae, Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae e Fanniidae. A maioria dos dípteros causadores de miíases estão incluídos na subordem Brachycera. Tabanidae, Chloropidae, Muscidae, Glossinidae, Calliphoridae, Sarcophagidae e Oestridae pertencentes à subordem Brachycera apresentam notório valor para a saúde pública (TEIXEIRA, 2013).

Calyptratae é uma subseção da Schizophora na ordem Diptera, é composta pelos insetos referidos vulgarmente como dípteros caliptrados. Fazem parte aquelas moscas que possuem uma caliptra que cobre os halteres, entre as quais estão algumas das maiores famílias de moscas. Dentro da superfamília Muscoidea, temos as famílias Muscidae e Fannidae. Já a superfamília Oestroidea é composta pela família Oestridae e dentro desta estão as subfamílias Cuterebrinae, Gasterophilinae, Hypodermatinaedae e Oestrinae. A família Calliphoridae é uma das famílias mais importantes no que diz respeito aos dípteros que causam miíases (TEIXEIRA, 2013).

As famílias, subfamílias e suas respectivas espécies estão dispostas na Figura 3.

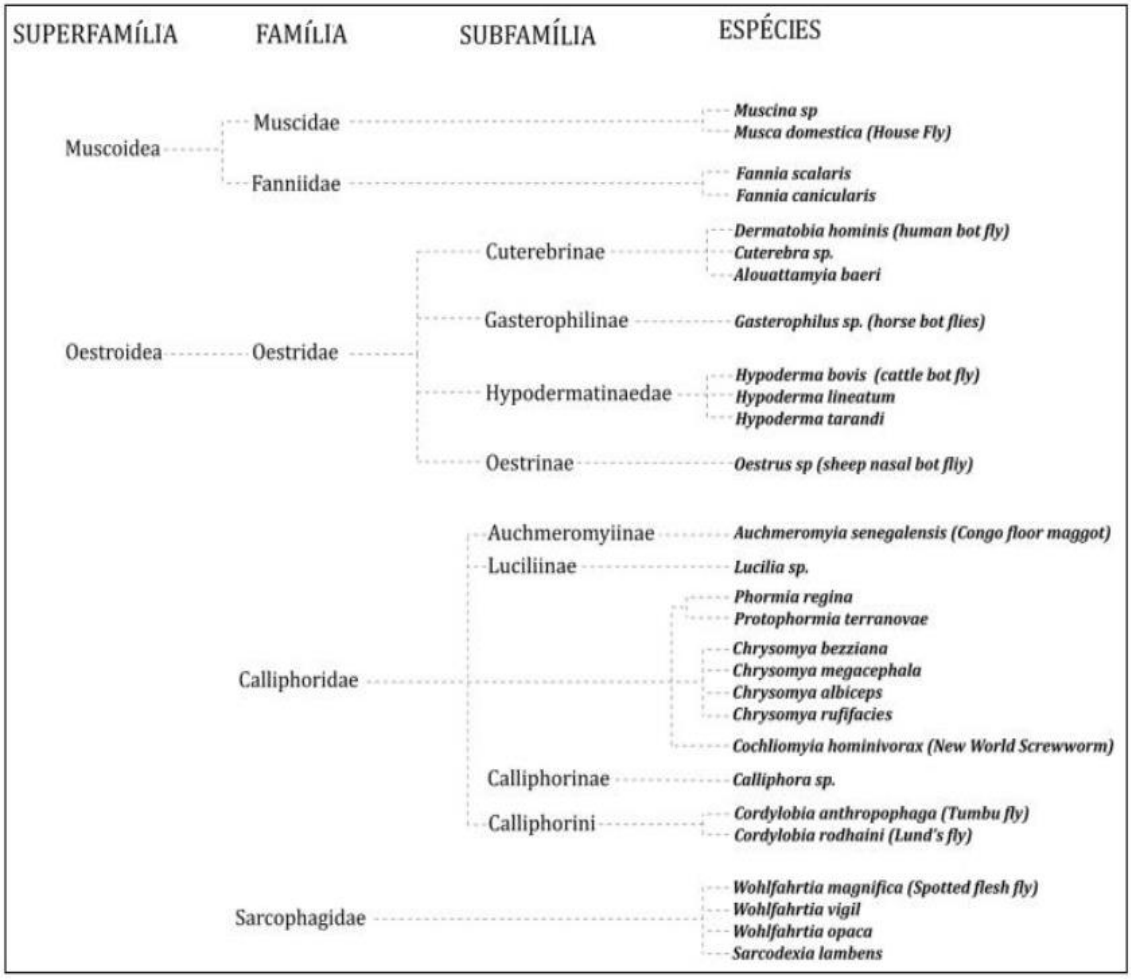

Figura 3: Divisão taxonômica da subseção Calyptratae. FRANCESCONI; LUPI (2012).

Dentro da família Muscidae, já houve relatos de miíases causadas por algumas espécies como *Muscina sp.*, *Musca domestica* e Fannia sp. A primeira tem sua distribuição por todo o mundo, pode causar miíase facultativa e foi relatada por causar miíase humana (DELSHAD, 2008).

M. domestica também se distribui por todo o mundo, é classificada por causar miíase facultativa e já foi relatada por causar miíase intestinal, cavitária e outros distúrbios alérgicos (ZUMPT, 1965; FERRAZ et al., 2010).

Por último, as espécies *Fannia scalaris* e *Fannia canicularis*, também espécies que causam miíases facultativas, podem causar miíase urogenital, nasofaríngea, intestinal e retal (BERNHARD, 1987; ARSALANE, 2001).

As famílias Oestridae, Calliphoridae e Sarcophagidae, por serem as famílias mais comuns de dípteros causadores de miíases, serão estudadas separadamente, cada uma com suas características específicas, descrevendo as espécies responsáveis por cada tipo de miíase, sua distribuição, classificação, mecanismos de infestação e os hospedeiros mais comumente parasitados por cada espécie de díptero.

Família Calliphoridae

Até o momento é representada na região Neotropical por aproximadamente 130 espécies distribuídas em 28 gêneros (THOMPSON, 2006).

São dípteros de médio a grande porte, de modo geral azulados, violáceos, esverdeados ou cúpreos, com reflexos metálicos. Caliptra bem desenvolvida. Escudo podendo apresentar três faixas pretas longitudinais, pós-escutelo ausente ou pouco desenvolvido (FURUSAWA; CASSINO, 2006). Conhecidas popularmente como “moscas varejeiras”, as moscas da família Calliphoridae têm importante papel na natureza, participando da cadeia alimentar e da reciclagem da biomassa, podendo ainda veicular diversos agentes patogênicos que causam enfermidades parasitárias ao homem e aos

animais domésticos. Atuam como agentes mecânicos e/ou biológicos, causadores de miíases (FURUSAWA; CASSINO, 2006).

Os califorídeos podem ser atraídos por substâncias em processo de fermentação, decomposição, sangue e feridas. Dessa forma, são encontrados em abatedouros, frigoríficos, curtumes, estábulos de gado leiteiro, aviários, feiras livres, frutos caídos, plantas em decomposição, lixo doméstico, aterros sanitários e em lixões a céu aberto (DIAS, 2008). Vários gêneros são de importância na medicina e medicina veterinária por serem produtores de miíases, entre eles os gêneros *Cochliomyia*, *Lucilia*, *Chrysomya* e *Calliphora*.

Cochliomyia hominivorax

Uma das mais importantes espécies causadoras de miíases em animais e humanos. As larvas de *C. hominivorax* parasitam obrigatoriamente tecidos vivos do homem e outros mamíferos, são biontófagas, ou seja, se desenvolvem exclusivamente em tecidos vivos. Ataca feridas recentes e é uma séria praga de animais domésticos, especialmente ovinos, caprinos e bovinos, ocasionando graves prejuízos econômicos. Entre os animais selvagens parasitados por este inseto, observados em reservas ecológicas, parques florestais ou zoológicos, se encontram os veados, tatus, tamanduás, pacas, elefantes, lobos marinhos, avestruzes e várias espécies de felinos (MOYA-BORJA, 2003).

Estudos ecológicos realizados na América Central e no Brasil usando armadilhas orientadas pelo vento (OLIVEIRA et al., 1982) ou animais sentinelas com feridas induzidas indicam que este parasito é mais abundante durante os meses do verão, os quais normalmente coincidem com um período maior de chuvas. De acordo com a Organização das Nações Unidas para agricultura e alimentação (FAO), em grande parte das Américas a *C. hominivorax* é considerada como a principal responsável pela miíase dos bovídeos e a segunda mais importante dentre as doenças causadas por artrópodes.

No Brasil as miíases provocadas por esta espécie ocorrem em 94% dos municípios dos 26 Estados, sendo as regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste as que apresentam maior número de notificações da ocorrência em bovinos (BRITO et al., 2008).

Devido à sua grande importância econômica, muitos esforços foram concentrados na eliminação de *C. hominivorax* nos Estados Unidos, até sua erradicação na década de 80, quando foi eliminada do território norte americano.

Na atualidade encontra-se em fase de erradicação nos países da América Central, região estratégica para evitar a re-infestação dos rebanhos localizados na América do Norte. Sua distribuição atual estende-se por toda a América Latina, desde o México até o norte do Chile e Argentina (BRITO et al., 2008).

O mecanismo de infestação da *C. hominivorax* está relacionado à deposição de ovos em feridas, em bordos de lesões ou em cavidades do corpo.

Dentro de 12 – 24 horas as larvas emergem e imediatamente começam a se alimentar de fluidos e tecidos subjacentes da ferida, escavando de cabeça para baixo, formando a famosa “bicheira” (HALL, 1995).

Como elas se alimentam do tecido por meio de seus ganchos orais, a ferida é ampliada e aprofundada, resultando numa destruição tecidual extensa. Feridas infestadas, frequentemente liberam um odor característico, que pode ser a primeira indicação de que um animal está parasitado. Embora o odor nem sempre seja evidente para os seres humanos, ele é, obviamente, muito atrativo para fêmeas grávidas que estabelecem outros lotes de ovos, de modo a aumentar a extensão da infestação. A infestação grave, que não é tratada, poderá resultar na morte do hospedeiro (HALL, 1995).

Conforme Brito et al. (2008) várias moscas de colorido metálico são frequentemente confundidas com *C. hominivorax*, portanto além da cor, existem certas características importantes para sua identificação. As formas adultas de *C. hominivorax* medem de 8 a 10 mm de comprimento, tendo uma coloração verde ou azul metálica, três listras negras longitudinais no tórax (Figura 4-B) e se alimentam de seivas vegetais.

Para a identificação dos diferentes ínstares das larvas (L1, L2 e L3) são observadas as aberturas nos espiráculos respiratórios, presentes na extremidade posterior da larva. Após a eclosão, a larva de primeiro estágio apresenta um único espiráculo respiratório que não é facilmente observado devido a ausência de pigmentação (OIE, 2013).

A larva de primeiro estágio (L1) apresenta troncos traqueais já bem desenvolvidos. Após cerca de 24 horas esta larva sofre muda para larva

de segundo estágio (L2) apresentando dois espiráculos respiratórios (Figura 3-A), após cerca de 24 horas, a L2 sofre uma outra muda para a larva de terceiro estágio (L3), que apresenta três espiráculos respiratórios (BRITO et al., 2008).

As fêmeas dessa espécie só realizam a postura nos bordos de ferimentos recentes de mamíferos, atraídas por sangue e secreções purulentas, tendo capacidade de vôo de até 200 quilômetros durante toda sua vida (BRITO et al., 2008).

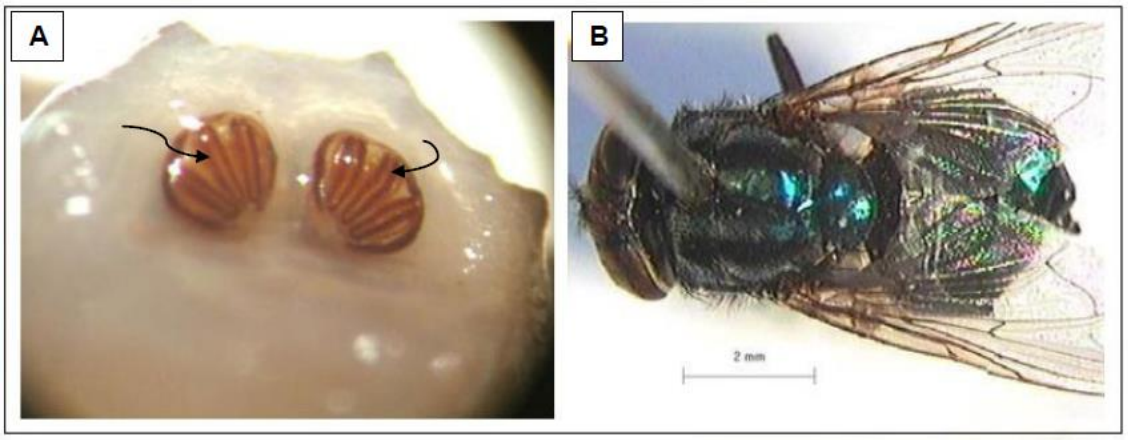

Figura 4: A – Larva de terceiro estágio de *C. hominivorax* (observar os espiráculos respiratórios posteriores representados pelas setas). B – Adulto de *C. hominivorax*. Fonte: ESPINOZA (2009).

Cochliomyia macellaria

Esta espécie também tem importância como produtora de miíases, pois suas larvas são invasoras secundárias de ferimentos (necrobiontófagas). Os ovos são depositados em massas, em número que varia de 40 a 250 ovos (HALL, 1995) no lixo, tecidos necrosados de ferimentos

de animais, carcaças em putrefação, etc. O período de pré oviposição é de 3 a 18 dias (BISHOPP, 1915).

Os registros desta espécie como causadora de miíases na América tropical devem ser atribuídos à *C. hominivorax*, pois *C. macellaria* é estrita saprófaga e se cria em abundância em carcaças. Deste modo, casos dessa espécie como causadoras de miíases são devidos a invasões secundárias. Em humanos, esta espécie pode causar miíase nosocomial (SMITH, 1986).

Chrysomya bezziana

Conhecida também como “bicheira do velho mundo”, esta espécie é classificada por causar miíase ulcerativa/traumática, de caráter obrigatório. Está distribuída pela Índia, Península Arábica, Indonésia, Filipinas e Nova Guiné. Tem como hospedeiros os ovinos e humanos. O mecanismo de infestação é semelhante ao de outros dípteros que causam miíases ulcerativas ou traumáticas, ou seja, a mosca deposita cerca de 150 ovos na ferida ou em suas proximidades (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Chrysomya megacephala

Sua distribuição estende-se por todo o mundo, tendo maior prevalência nas regiões orientais. Ocorre no Brasil. Espécie classificada por causar miíase ulcerativa de caráter facultativo. Geralmente é encontrada junto

com outras espécies em uma mesma ferida, por ser causadora de miíase secundária, tendo preferência pelas bordas de ferimentos, pelo fato de estas já estarem necrosadas. Alimenta-se de carne em decomposição e fezes. Casos de miíases em humanos são relatados na literatura, tanto por causar miíase ulcerativa (FERNANDES et al., 2009), otomiíase (LEE; YONG, 1991) e por ser de importância na medicina forense (CHEN et al., 2004).

Chrysomya albiceps e Chrysomya rufifacies

São espécies nativas da Austrália, que se difundiram por todo o mundo. *Chrysomya* albiceps tem origem nos trópicos do Velho Mundo e foi introduzida no Brasil em 1975 e 1976, com o grande fluxo de refugiados angolanos em navios (GUIMARÃES et al., 1983).

A região Neotropical compreende além da fauna nativa, quatro espécies de moscas varejeiras exóticas do gênero *Chrysomya*. No Brasil, até o momento, foram registradas quatro espécies desse gênero: *C. albiceps*, *Chrysomya megacephala* e *Chrysomya putoria* e *Chrysomya rufifacies*. A espécie *C. rufifacies* na América do Sul, há pouco tempo só havia sido registrada para a Argentina e Colômbia. No Brasil, esta última foi registrada pela primeira vez recentemente, em 2012, no estado do Maranhão (SILVA et al., 2012).

São classificadas como parasitas causadores de miíases ulcerativas de caráter facultativo. Causam miíases secundárias em ovinos e

seus hábitos alimentares variam de excrementos, lixo urbano, carne em decomposição a alimentos frescos. Podem causar miíases primárias e secundárias em seres humanos, assim como em outros animais (ZUMPT, 1965).

Em humanos, há relatos de que as espécies causam miíases ulcerativas (FERRAZ et al., 2010), nasais (JAMES, 1947), além de serem importantes também em medicina forense (BYRD; CASTNER, 2001).

Auchmeromyia senegalensis

As larvas dessa espécie são sanguinívoras, e tem mamíferos como hospedeiros. É distribuída nas regiões da África Sub-Saariana e Ilhas de Cabo Verde (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

O mecanismo de infestação se dá por meio dos ovos que são colocados nos pisos de cabanas tradicionais, no solo ou areia. As larvas eclodem em 1 a 3 dias, e ficam enterradas durante o dia, e no período noturno, essas se alimentam de seus hospedeiros até atingirem seu pleno desenvolvimento. Todos os três estágios larvais são sugadores de sangue (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Gênero *Lucilia*

Lucilia cuprina é classificada por produzir miíase de caráter facultativo. Tem sua distribuição mais concentrada na África do Sul e Austrália, mas pode ser encontrada em outras partes do mundo, inclusive no Brasil. Moscas desse gênero preferem se alimentar de tecido morto, mas podem invadir tecidos vivos quando existem poucas opções (VISCIARELLI, 2007).

O mecanismo de infestação se dá por meio da deposição de ovos em cadáveres, em feridas negligenciadas e supuradas, ou ainda, em particular, sobre a lã de ovelhas que possam estar sujas com urina, fezes ou sangue. Pode causar miíase secundária em humanos (VISCIARELLI, 2007).

A espécie *Lucilia sericata* é de tamanho médio (6 – 9 mm), coloração geralmente desde o verde-amarelo até o azul ou verde-cuprino, com reflexos metálicos. A cabeça escurecida e os palpos amarelos, ligeiramente avermelhados. A larva madura chega a atingir cerca de 14 mm de comprimento; coloração creme a rósea: os segmentos 2-8 com fileiras completas de espinhos. Espécie de distribuição quase cosmopolita, ocorrendo no Novo Mundo desde o sudoeste do Canadá até a Argentina (JAMES, 1970).

É muito comum nas regiões temperadas do Hemisfério Norte. A primeira oviposição ocorre entre os 3 e 8 dias após a emergência dos adultos e as fêmeas estão aptas a produzir entre 2000 a 3000 ovos, distribuídos por 9-10 posturas. As larvas vivem em substrato constituído por carcaças de vertebrados, fezes e outros produtos de origem animal em decomposição (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Segundo JAMES (1947) *L. sericata*, como produtora de miíases em seres humanos, é usualmente de caráter benigno, isto é, as larvas alimentam-se de tecidos necrosados. Culturas de larvas, bacteriologicamente esterilizadas foram utilizadas no tratamento da osteomielite, onde elas removiam os tecidos necróticos e, através dos produtos da excreção (alantoína), promoviam a cicatrização dos tecidos doentes da ferida.

Entretanto, os tecidos sadios também podem ser invadidos, o que aumenta sua importância como produtora de miíases no homem e animais domésticos (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1983).

- Gênero Calliphora

Este gênero, de distribuição predominantemente paleártica, ocorre na região neotropical com representação de cinco espécies. A única espécie incriminada como causadora de miíase tegumentar ou cutânea é a *Calliphora vicina*, que tem sua origem nos continentes boreais da Terra, e se distribui também pelo México, Uruguai, Argentina, Chile e Terra do Fogo (JAMES, 1970).

Não ocorre no Brasil. A única espécie do gênero *Calliphora* registrada no Brasil é a *Calliphora lopesi* (MELLO, 1962).

Segundo ZUMPT (1965) *C. vicina* pode produzir miíases tegumentárias traumáticas no homem e animais domésticos, porém em caráter

facultativo, pois seu hábito alimentar está mais relacionado com tecido em decomposição. As fêmeas são atraídas para oviposição em qualquer carne em estado de deterioração, geralmente está envolvida em miíases secundárias. A espécie *C. vicina* raramente pode causar miíase primária (SMITH, 1986).

Em humanos, o gênero pode causar otomiíase (JAMES, 1947), miíase intestinal (BRAND, 1931), oral (GURSEL et al., 2002), ulcerativa (DENION et al., 2004) e urogenital (ZUMPT, 1965). A espécie *C. hilli* já foi relatada por causar miíase ocular em humanos (LEE, 1968).

Cordylobia anthropophaga

Distribuída na região da África Sub-Saariana, já tendo sido descrita em Portugal (CURTIS, 2006).

Não ocorre no Brasil. É um parasita obrigatório que causa miíase cutânea e tem como principais hospedeiros os ratos e outros mamíferos silvestres, incluindo macacos, esquilos, antílopes, javalis e leopardos. Entre os animais domésticos infestados estão cães, gatos, coelhos, porquinhos da índia, cabras e galinhas. Humanos também podem ser infestados (PEPPER et al., 2008).

Muitas dessas miíases podem ser do tipo furunculares (PALMIERI, 2013).

As moscas depositam ovos de preferência em locais contaminados com urina ou fezes, ou locais com higiene precária. A penetração de *Cordylobia anthropophaga* na pele é normalmente

assintomática, embora na área de penetração possa haver ligeiro prurido por até dois dias após a infestação. Em poucos dias, uma pápula avermelhada se desenvolve e quando a larva está totalmente desenvolvida, há uma sensação de calor no local. Uma reação inflamatória intensa no tecido circundante da lesão se desenvolve ao longo de um período de seis dias. Algumas lesões podem desenvolver uma pústula central, semelhante à da pioderma (SHARMA, 2008).

Cordylobia rodhaini

Espécie classificada como causadora de miíase furuncular cutânea, de caráter obrigatório. Tem sua distribuição no território africano, mais especificamente em áreas de florestas tropicais úmidas. Os hospedeiros dessa espécie constituem vários mamíferos florestais de pele fina (particularmente roedores) e ocasionalmente causa miíase em humanos (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

O ciclo de vida de *Cordylobia rodhaini* ocorre ao longo de 55 a 67 dias. A fêmea da espécie deposita seus ovos (cerca de 500 ovos) na areia ou solo contendo fezes, urina ou em roupa exposta ao sol. Em cerca de três dias, ao entrar em contato com o hospedeiro, a larva é ativada pelo corpo quente do hospedeiro e invade a pele (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Quando esta amadurece, alcançando estágios mais avançados, há um inchaço furuncular. Em 12 a 15 dias, a larva atinge um comprimento de

cerca de 23 milímetros, sai da pele e cai no terreno para pupar. Após a emergência dos adultos, o ciclo recomeça (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

-Phormia regina e Protophormia terraenovae

Protophormia terraenovae tem uma distribuição Holartica, ou seja, a espécie é encontrada em todo o hemisfério norte. Esta mosca é comum em regiões mais frias e, por ser a mais tolerante ao frio de todas as espécies de califorídeos pode suportar temperaturas extremas. *P. terraenovae* pode ser encontrada a aproximadamente 800 quilômetros do Polo Norte e é abundantemente encontrada no Ártico (SMITH, 1986).

Pode também ser encontrada do México ao Canadá, entretanto o aparecimento desta espécie é raro e está relacionado principalmente aos meses de inverno (BYRD; CASTNER, 2001).

Não ocorrem no Brasil. Classificadas por causar miíase ulcerativa de caráter facultativo. Tem o hábito de se alimentar em de carne em decomposição. *Protophormia terraenovae* em particular pode ser uma séria praga de bovinos, ovinos e renas (SMITH, 1986). A espécie *Phormia regina* foi relatada por causar miíase ulcerativa em humanos (ALEXIS, 1988) e é também um agente importante na entomologia forense (BYRD & CASTNER, 2001).

Família Oestridae

A família tem cerca de 160 espécies em todo o mundo. Existem espécies que apresentam alguma semelhança com as abelhas. Larvas maduras apresentam espinhos longos e robustos, como na espécie *Dermatobia hominis*, ou pequenos ossos em forma de floco como no gênero *Cuterebra.* Todas as larvas são parasitas de mamíferos (PAPE, 2001).

Dermatobia hominis

Distribui-se entre as latitudes 25° Norte e 32° Sul e se estende do México à América do Sul (GODDARD, 2003).

É classificada por causar miíase de caráter obrigatório. Em humanos, a forma furuncular é a mais comum. Entre os hospedeiros estão humanos, bovinos, suínos, cães, gatos, cavalos, ovelhas, outros mamíferos e algumas aves (JAMES, 1947).

A larva recém eclodida tem a cutícula esbranquiçada, mede de 1,0 a 1,6mm de comprimento por 0,3 a 0,6mm de largura; apresenta apenas uma abertura respiratória em cada espiráculo posterior e a região cefálica levemente mais larga. No segundo estágio larval começa o crescimento evidenciado pelo intumescimento dos 2° e 3° segmentos toráxicos e dos quatro primeiros abdominais, enquanto que os posteriores continuam alongados. No terceiro estágio a larva cresce muito, chegando a pesar 630mg quando em

cães e até 890mg quando coletados de bovinos. A larva madura tem a cutícula amarelada e mede ao redor de 2 centímetros (NEIVA; GOMES, 1917).

Dermatobia hominis é uma mosca de tamanho médio, com cerca de 12 mm de comprimento, apresentando alguma semelhança com califorídeos. Cabeça amarela, escurecida na parte superior. Arista pectinada superiormente. Tórax azul-metálico, revestido de pelos escuros. Placa facial com uma depressão profunda, com carena incipiente; probóscida muito curta e cilíndrica; palpos ausentes. Asas fracamente testáceas e pernas amarelas (GUIMARÃES et al., 1983).

O ciclo desta mosca é interessante, pois a fêmea grávida utiliza outro inseto para veicular seus ovos. Os ovos de *D. hominis* são literalmente colados no abdome do inseto veiculador e quando este se alimenta de um mamífero, deixa os ovos na pele do mesmo e as larvas de primeiro estágio, estimuladas pelo calor do corpo, penetram nesse tecido. Dentro da pele do hospedeiro, a larva alcança os três estágios larvais e por volta de cinco a dez semanas, em estágio mais avançado, rompe o tecido, ampliando a abertura que havia anteriormente iniciado. Os locais mais frequentemente afetados são a face, couro cabeludo, braços ou pernas, além do pênis e cérebro que também já foram relatados (ROSSI; ZUCOLOTO, 1973; KLEEMAN, 1983).

Infecção bacteriana secundária é uma complicação possível. A presença de nódulos linfáticos locais ou sistêmicos dilatados é um sintoma que levanta essa possibilidade (MOHRENSCHLAGER, 2007).

Staphylococcus aureus e estreptococos do grupo B foram isolados a partir de algumas lesões causadas pela espécie (GORDON, 1995).

Um caso fatal, no qual a larva penetrou no cérebro de uma criança muito nova, através da incompleta ossificação do osso do crânio é relatado (ROSSI; ZUCOLOTO, 1973).

A larva, o inseto adulto e um dos locais mais frequentemente infestados em humanos.

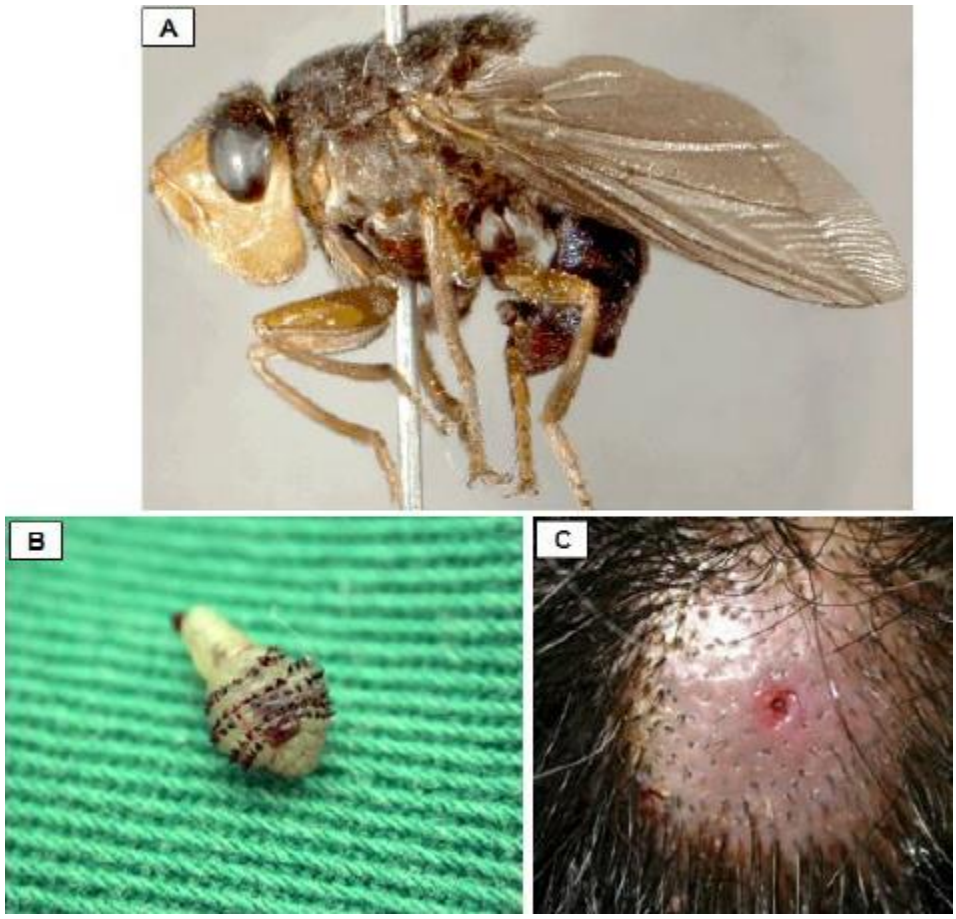

Figura 5: A – Adulto de *D. hominis*. B – Larva de *D. hominis.* C – Miíase por *D. hominis* do tipo furuncular localizada no couro cabeludo. Nota-se área calva do couro cabeludo com uma pequena úlcera. Fonte: FRANCESCONI; LUPI (2012).

Gênero Cuterebra

Moscas do gênero *Cuterebra* são restritas ao Novo Mundo e são distribuídas durante a maior parte das áreas temperadas e tropicais. As larvas são parasitas obrigatórios de mamíferos, produzindo miíase em tecidos dérmicos e subdérmico destes animais (PAPE, 2001).

Sua distribuição na América do Norte ocorre durante o verão, mais especificamente em agosto, setembro e outubro, com maiores taxas de prevalência nos estados do nordeste e sudeste (BAIRD, 1989).

Algumas espécies ocorrem no Brasil, dentre elas, *Cuterebra apicalis* e *Cuterebra simulans*, esta última já foi encontrada nos estados de São Paulo e Pará (GUIMARÃES; PAPAVERO, 2009). É classificada por produzir miíase obrigatória. As larvas de Cuterebridae se criam no tecido subcutâneo de uma grande variedade de mamíferos, a maioria Rodentia e Lagomorpha, desenvolvendo-se individualmente em cistos abertos ou furúnculos na pele (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Ocasionalmente pode causar miíase em humanos. Os ovos são colocados em folhas, grama e caules de arbustos, durante a primavera e o início do verão. A larva de primeiro estágio pode adentrar em seu hospedeiro através das membranas mucosas do nariz, olhos, boca ou ânus, ou pode até mesmo penetrar na pele diretamente (CORNET et al., 2003).

Em humanos, 85% dos casos têm doença cutânea e 15% têm infestação visceral, sendo 70% nos olhos e 30% no trato respiratório superior (DE RODRIGUEZ et al., 2007). O adulto do gênero é mostrado na Figura 6.

Figura 6: Adulto de *Cuterebra tenebrosa* (vista lateral) juntamente com pupa. Fonte: Teixeira (2013).

- Alouattamyia baeri

Essa espécie é encontrada na região da Amazônia brasileira. É classificada por causar miíase furuncular cutânea obrigatória. *Alouattamyia baeri* ocorre apenas na região Neotropical. Tem como hospedeiros os primatas. Nestes, larvas grandes (22-27 mm) desenvolvem-se subcutaneamente na região axilar, cervical e esternal. Os adultos são moscas negras, robustas (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Pouco se sabe da biologia e ecologia deste grupo, Shannon; Greene (1926) admitiam que os macacos se infestavam ao ingerir ovos depositados em folhas que lhes serviam de alimentos. As larvas ao serem ingeridas se fixam na faringe do hospedeiro por algum tempo. Após completar

certo desenvolvimento, elas penetram mais profundamente nos tecidos do hospedeiro até atingir a região subcutânea, onde formam cistos. Quando atingem a maturidade, as larvas perfuram o cisto caindo no solo para pupar. Poucos casos foram relatados em humanos, sendo um caso afetando o pulmão e outro afetando a garganta (GUIMARÃES & COIMBRA, 1982).

Gênero Gasterophilus

Nesse gênero, as espécies são originárias do Velho Mundo, com três espécies cosmopolitas*, G. haemorrhoidalis*, *G. intestinalis* e *G. nasalis*, distribuídas em todo o mundo. Causam miíase obrigatória em cavalos, zebras, elefantes e rinocerontes e pode afetar os seres humanos, sendo mais propícios aqueles que lidam com cavalos (FRANSESCONI; LUPI, 2012).

Das oito espécies de *Gasterophilus* conhecidas, apenas uma era considerada como aclimatizada no Brasil, sendo ela a *G. nasalis*, que é também a espécie mais comum em regiões neotropicais (SEQUEIRA et al., 2001).

Porém, no ano de 2007 a prevalência de *G. intestinalis* em cavalos oriundos do Rio Grande do Sul indicou a estabilização da espécie no Brasil (FELIX et al., 2007).

As larvas dessas espécies possuem ganchos orais em forma de foice e corpo segmentado coberto por espinhos. A ingestão da larva L1 é o início de seu ciclo, podendo se fixar durante a fase L3 no piloro por até 12 meses. As larvas L1 se arrastam para boca ou são transferidas para a língua

durante as lambeduras. A forma L2 das larvas migram para faringe e são deglutidas até chegarem no estômago. No estômago, as larvas se fixam ao redor do piloro e, às vezes, do duodeno. Nesse local sofrem ecdise para L3 e vivem por períodos que variam de 10 a 12 meses, quando estão prontas para abandonam espontaneamente o hospedeiro, sendo eliminadas junto com as fezes do hospedeiro. (RODRIGUES et al., 2007).

No solo mudam para pupa e dois meses depois tornam-se moscas adultas (Figura 7). As formas adultas não se alimentam e são abundantes durante o verão ao redor dos equinos (KLEM, 1997).

As larvas de *Gasterophilus* (Figura 7) são parasitas obrigatórios comuns do trato gastrintestinal de equídeos, causando a gasterofilose. O parasitismo do estômago e duodeno de cavalos naturalmente infestados produz severas patologias associadas à síndrome cólica (ZUMPT, 1965).

Em humanos, as miíases são geralmente do tipo migratórias, raramente pode ocorrer oftalmomiíase externa (MEDOWNICK, 1985), miíase oral (TOWNSEND, 1978) e miíase pulmonar (AHMED, 1969).

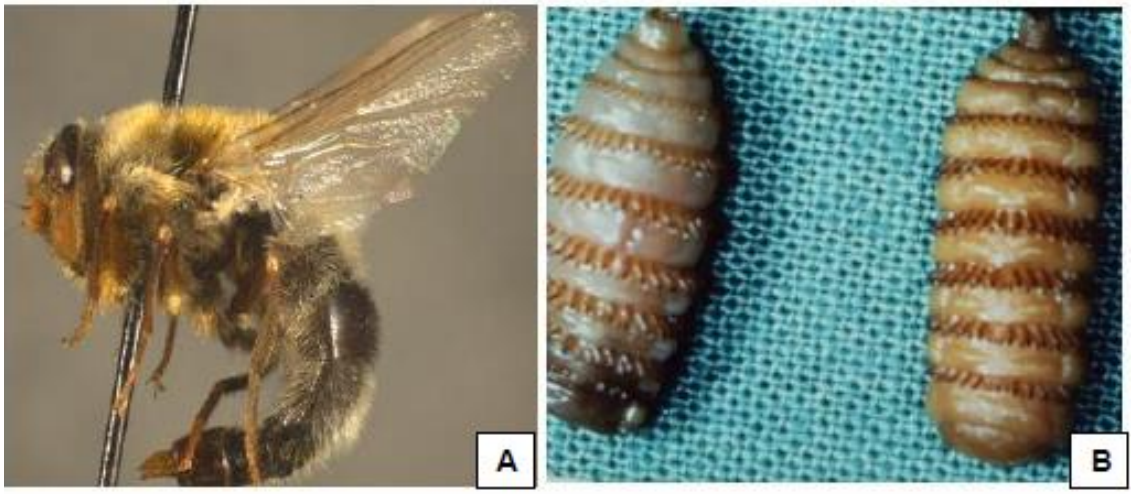

Figura 7: A – Adulto de *G. nasalis*. B – Larvas de *G. nasalis* (esquerda) e *G. intestinalis* (direita). Fonte: Teixeira (2013).

Hypoderma bovis* e *Hypoderma lineatum

Estão distribuídas em mais de 50 países da América do Norte, Europa, África e Ásia. *Hypoderma bovis* é maior, com cerca de 15 mm de comprimento, com o tórax coberto por densos pelos amarelados na parte anterior e escuros na posterior; o abdome apresenta pelos amarelados no ápice. *Hypoderma linealum* tem aproximadamente 13 mm de comprimento; o tórax é uniformemente coberto por uma mistura de pelos castanho-escuros e brancos, com quatro áreas polidas formando linhas bem distintas; o ápice do abdome apresenta pelos vermelho-alaranjados (GUIMARÃES et al., 1983).

Estas duas espécies são de grande distribuição no hemisfério norte, onde causam prejuízos semelhantes aos determinados pela *Dermatobia hominis* na América tropical. Devido ao ataque das larvas, ocorre perda de peso, com depreciação no valor das carcaças (que as tornam impróprias para o

consumo nos pontos onde se localizam as larvas); o ataque reduz ainda o valor dos couros (GUIMARÃES et al., 1983).

Nas vacas leiteiras observa-se redução na produção de leite (GUIMARÃES et al., 1983). Causam miíase obrigatória em ruminantes domésticos e selvagens, e a infestação humana ocorre mais frequentemente em pessoas que estão em estreita proximidade com o gado (OTRANTO, 2008).

A biologia de *H. bovis* e *H. lineatum* é muito semelhante. Os adultos não picam ou ferroam, entretanto causam enorme pânico ao voar ao redor dos bovinos. No final da primavera e verão, as fêmeas adultas de ambas as espécies depositam seus ovos nos pelos das patas e partes inferiores do corpo do animal. As larvas eclodem dentro de 3 a 4 dias, dirigindo-se para a base do pêlo, e daí perfurando a pele. Próximo ao lugar de penetração pode ocorrer leve irritação ou inflamação. As larvas levam vários meses dentro do animal infestado (GUIMARÃES et al., 1983).

Durante este período, migram para cima, através dos músculos das patas, até atingir a cavidade abdominal ou torácica. Durante a fase migratória, as larvas de *H. bovis* são especialmente numerosas no esôfago; algumas podem penetrar no canal espinhal, determinando paralisias no hospedeiro. No final da fase migratória, a larva se dirige para as costas do hospedeiro, formando cistos subcutâneos. Após uma ou duas semanas dentro dos cistos, a larva perfura a pele, formando um orifício para respiração e emergência (GUIMARÃES et al., 1983).

Depois de um a dois meses nas costas do animal, a larva madura atravessa o estreito orifício de respiração, caindo ao solo, e transformando-se

logo a seguir em pupa. O ciclo completo leva cerca de um ano. Várias centenas de larvas podem ser encontradas nas costas de um único animal parasitado (GUIMARÃES et al., 1983).

Bezerros e novilhas são mais atacadas que animais adultos (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1983).

Em humanos, *H. bovis* pode causar miíases migratórias, miíase oral (EROL, 2000) além das alergias de pele com eosinofilia (NAVAJAS, 1998).

- *Hypoderma tarandi*

Distribuída em toda região dos continentes boreais da Terra. A espécie causa miíase obrigatória em renas e caribus. Nas regiões árticas e subártico, *H. tarandi* causa miíase cutânea nas costas de renas e caribus, similar ao causado pelas larvas do gênero *Hypoderma* em bovinos. Infestações mais pesadas geralmente ocorrem em animais jovens, em vez de outros grupos etários. Com o tempo, os animais infestados tendem a desenvolver lentamente imunidade parcial a estes parasitas (MULLEN; DURDEN, 2002).

Parasita humanos ocasionalmente, havendo relatos de manifestação ocular (LAGACE-WIENS, 2008), miíases cutâneas e orais (FABER, 2006).

Os casos geralmente ocorrem no mês de agosto para dezembro, em indivíduos que visitaram áreas nas quais renas e *H. tarandi* são encontrados (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

- Oestrus ovis

Essa espécie é cosmopolita. No Brasil, os primeiros registros são de LUTZ (1917), que encontrou casos de larvas em ovelhas no Rio de Janeiro e Minas Gerais.

LHERING (1930) menciona a ocorrência desta parasitose na Argentina, Uruguai e Brasil (Rio Grande do Sul).

Oestrus causa miíase cavitária de caráter obrigatório e tem como hospedeiros ovinos e caprinos e, ocasionalmente humanos. A fêmea desta mosca é ativa durante o verão e início do outono. As fêmeas da *O. ovis* são do tipo larvíparas e depositam suas larvas de primeiro estágio (50 a 60 larvas/postura) em vôos rápidos, ao redor das narinas dos ovinos e caprinos (YLMA, 1991).

As larvas migram para a cavidade nasal, seios frontais e maxilares, às vezes até a base dos chifres, onde realizam duas ecdises transformando-se em larvas de terceiro estágio (L3) e causam uma rinite parasitária. As larvas de *O. ovis (Figura 8)* não são hematófagas, se alimentam de proteínas plasmáticas, de anticorpos que estão passando pela mucosa nasal durante o processo inflamatório, de mucina, albumina e colágeno da membrana basal (FRUGÈRE et al., 2000).

As L3 voltam às narinas, sendo liberadas por espirros ou de forma espontânea e caem no solo e transformam-se em pupa. O período de pupa se

completa em três a oito semanas, quando emerge a mosca adulta (Figura 8) através do opérculo (RAMOS, 2006).

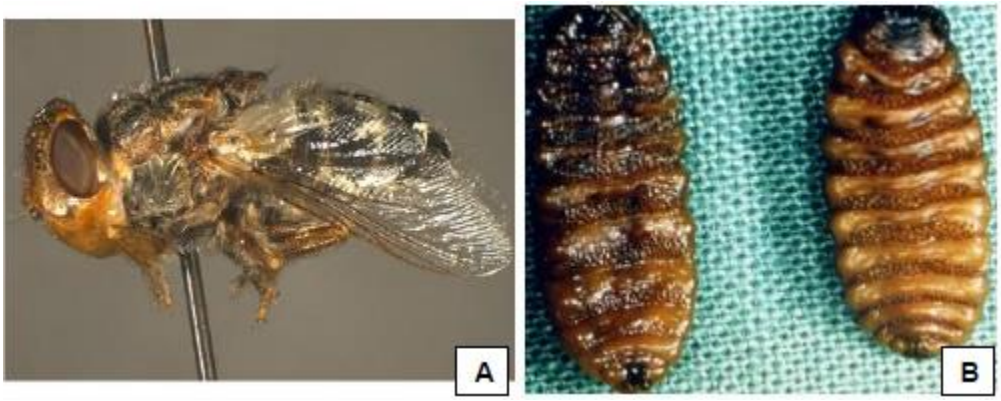

Figura 8: A – Adulto de *O. ovis* (vista lateral). B – Larvas de *O. ovis* (notar superfície ventral à direita, com uma fileira de pequenos espinhos. A superfície dorsal, à esquerda apresenta uma série de faixas escuras transversais). Fonte: Teixeira (2013).

Família Sarcophagidae

Faz parte da superfamília Oestroidea e é dividida em três subfamílias: Miltogramminae, Paramacronychiinae e Sarcophaginae, que contêm mais de 2500 espécies, amplamente distribuídas em regiões tropicais e quentes (PAPE, 1996; BYRD; CASTNER, 2001).

Esta família compreende moscas de tamanho médio, geralmente de cor cinza, arista nua ou pilosa apenas na base, mesonoto com três faixas negras longitudinais, abdome geralmente ornamentado de manchas com reflexos cinzentos ou negros em xadrez. Seus hábitos são variados, comportando-se como necrófagas, coprófagas, predadores e parasitóides (PAPE, 1996).

A larva cria-se em carcaças, excrementos ou matéria orgânica em decomposição. Algumas espécies são parasitas de Orthoptera, Lepidoptera, moluscos, anelídeos e outros invertebrados. Acidentalmente podem produzir miíases em homens e animais (GUIMARAES; PAPAVERO, 1983). Um número significativo de espécies alimenta-se de matéria orgânica em decomposição, e se situam dentro dos insetos forensicamente importantes, pois pode ser um dos primeiros organismos a colonizar cadáveres (SMITH, 1986).

Além disso, algumas espécies podem se tornar indicadoras de certos estágios de decomposição (BYRD; CASTNER, 2001; MARTÍNEZ et al., 2007).

Wohlfahrtia magnifica

Distribuída ao longo da bacia mediterrânea da Europa e Norte da África e no leste da China, incluindo a região da Europa continental, sul asiático e Rússia (SOTIRAKI, 2010).

São moscas termofílicas e gostam de ambientes quentes e luminosos, sendo ativas principalmente durante os dias de verão. São parasitas obrigatórios que causam miíase em seres humanos e animais de sangue quente. Crianças são mais comumente infestadas. Entre os animais domésticos, as ovelhas são os maiores hospedeiros dessa espécie, entretanto, outros animais, inclusive aves podem ser acometidos. Animais selvagens na natureza ou em cativeiro podem ser afetados (FARKAS, 2001).

As moscas fêmeas, que são larvíparas, são naturalmente atraídas por orifícios naturais do corpo de seus hospedeiros (FARKAS, 2001) ou por ferimentos, onde depositam as suas larvas de primeiro instar (até 150). Em humanos, comumente causa miíase ulcerativa/traumática, embora este parasita também tenha sido relatado por causar miíase furuncular (TUYGUN, 2009), miíase oral (DROMA, et al., 2007), e otomiíase (KARAMAN et al., 2009).

Casos fatais também já foram relatados (JAMES, 1947). Miíases caudada por esta espécie são mostradas na Figura 9.

Figura 9: Infestação por *W. magnifica* em diferentes hospedeiros e regiões corporais. A – Miíase ulcerativa no prepúcio de um cão (202 larvas de *W. magnífica*). B – Grave infestação da região da vulva em uma cabra (221 larvas de *W. magnífica*). FONTE: GAGLIO (2011).

- Wohlfahrtia vigil e Wohlfahrtia opaca

A espécie *W. vigil* é encontrada nos Estados Unidos, do Maine a Nova York e oeste de Dakota do Norte, na Europa Central e sul da Europa, na Rússia e no Paquistão (STAUB, 1964).

W. opaca só é encontrada no oeste e sudoeste da América do Norte. A maioria dos casos de miíase provocada por estas espécies ocorre de junho a setembro (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

São parasitas obrigatórios que causam miíase furuncular em gatos, cães, coelhos, furões, raposas, visons e humanos (NOUTSIS, 1994).

Em quase todos os hospedeiros, incluindo os seres humanos, a infestação ocorre apenas em pessoas muito jovens, pois os ganchos orais das larvas dessas espécies normalmente não são fortes o suficiente para penetrar na pele adulta. Em humanos, a miíase causada é do tipo furuncular, com múltiplas lesões, sendo comum o número médio 12 a 14 lesões (JAMES, 1947).

- Sarcodexia lambens

Amplamente distribuída nas Américas, variando desde o sul dos Estados Unidos ao Paraguai e Argentina. Ocorre no Brasil, sendo mais frequentemente encontrada na região norte do país, mais especificamente no estado do Amazonas. Esta espécie é um parasita obrigatório causador de

miíase ulcerativa/traumática. Parasita mamíferos, e humanos são comumente afetados (FRANCESCONI; LUPI, 2012).

Este agente foi relatado por infestar 12,1% dos 66 casos de miíases ulcerativas catalogados em um hospital do estado de Goiás (FERNANDES, 2009).

Neste contexto, a classificação taxonômica da espécie *Cochliomyia hominivorax* consiste em: Filo: Arthropoda – Classe: Insecta – Ordem: Diptera – Reino: Animalia – Família: Calliphoridae – Gênero: Cochliomyia – Espécie: *C. hominivorax*. (TAYLOR et al., 2009; TEIXEIRA, 2013)

.

3.3. Ciclo biológico da mosca Cochliomyia hominivorax

Seu ciclo evolutivo é completo, a fêmea da mosca Cochliomyia hominivorax é fecundada uma única vez na vida, ela consegue armazenar aproximadamente 2.800 ovos e efetua várias posturas, em diferentes locais, de 350 ovos aglomerados com intervalos de três a quadro dias. As larvas do primeiro estágio (L1) surgem dentro de 12 a 24 horas e já fixam nos tecidos, iniciando sua alimentação. A fase larval irá passar por duas ecdises, de L1 transformando-se em L3 de seis a sete dias. Nesse estágio caíram do

hospedeiro no solo começando a fase de pupa, que leva de seis a oito dias. No verão e em condições ótimas de temperatura e umidade o ciclo se completa de 21 a 23 dias. Os adultos vivem em média 60 dias (WIEMER et al., 2017).

O parasito não pode completar seu ciclo de vida em tecidos em estado de putrefação TAYLOR et. al., (2009), citados por Souza (2019).

Em temperaturas médias de 22ºC este ciclo ocorre em aproximadamente 24 dias, porém, dependendo das condições ambientais, pode se estender até 50 Dias GUIMARÃES et. al., (1983), citados por Souza (2019).

O ciclo de vida da espécie *C. hominivorax* tem duração média de três semanas. As fêmeas fecundadas depositam seus ovos na borda de feridas pré-existentes ou em orifícios corporais, como olhos, ouvidos e narinas, de animais vertebrados de sangue quente. Após 12 a 24 horas as larvas eclodem e passam a se alimentar dos fluidos corporais e tecidos vivos do hospedeiro por aproximadamente 4 a 8 dias, passando por três estágios larvais, e caem no solo para se transformarem em pupas (GUIMARÃES; PAPAVERO, (1999), citados por SOUZA (2019).

O período de pupa dura em média 8 dias, mas pode chegar até dois meses dependendo da temperatura do ambiente, seguido pela emergência dos adultos. Após um período de 5 a 10 dias, as fêmeas já estão prontas para serem fecundadas e realizar a oviposição, fechando o ciclo de vida da espécie (GUIMARÃES; PAPAVERO, (1999), citados por SOUZA (2019).

A Cochliomyia hominivorax é um inseto holometábolo, ou seja, tem metamorfose completa. O ciclo biológico é dividido em quadro partes, primeiro os ovos, desenvolve por uma fase larval, uma fase pupa e por fim no animal adulto (Figura 11). Em um verão quente - condição ideal para as moscas, o ciclo de ovo fertilizado a adulto requer apenas de vinte dias, contudo esse ciclo pode ser alterado dependendo das condições que estes insetos se encontram (estação do ano, temperatura, umidade) (WIEMER et al., 2017).

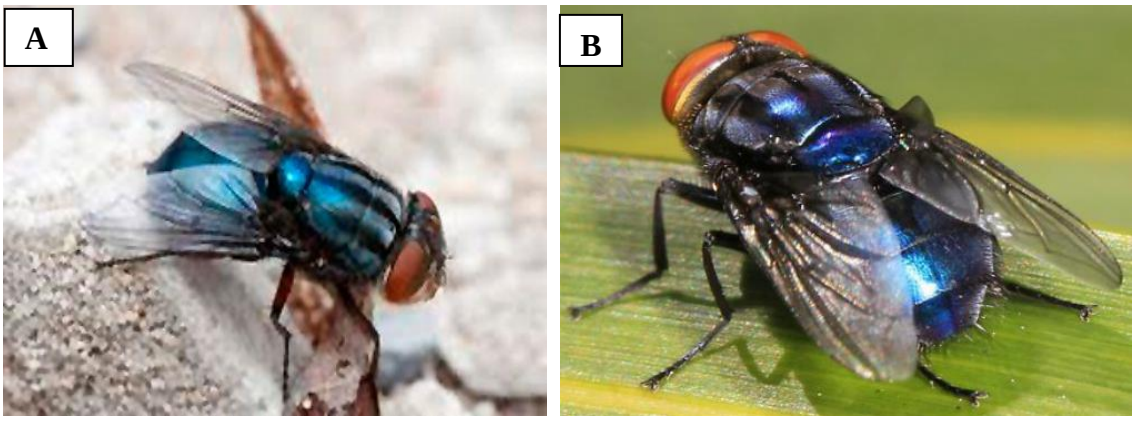

Figura 10: Mosca adulta (*Cochliomyia hominivorax*). Fonte: A= Wiemer et al. (2017); = Souza (2019).

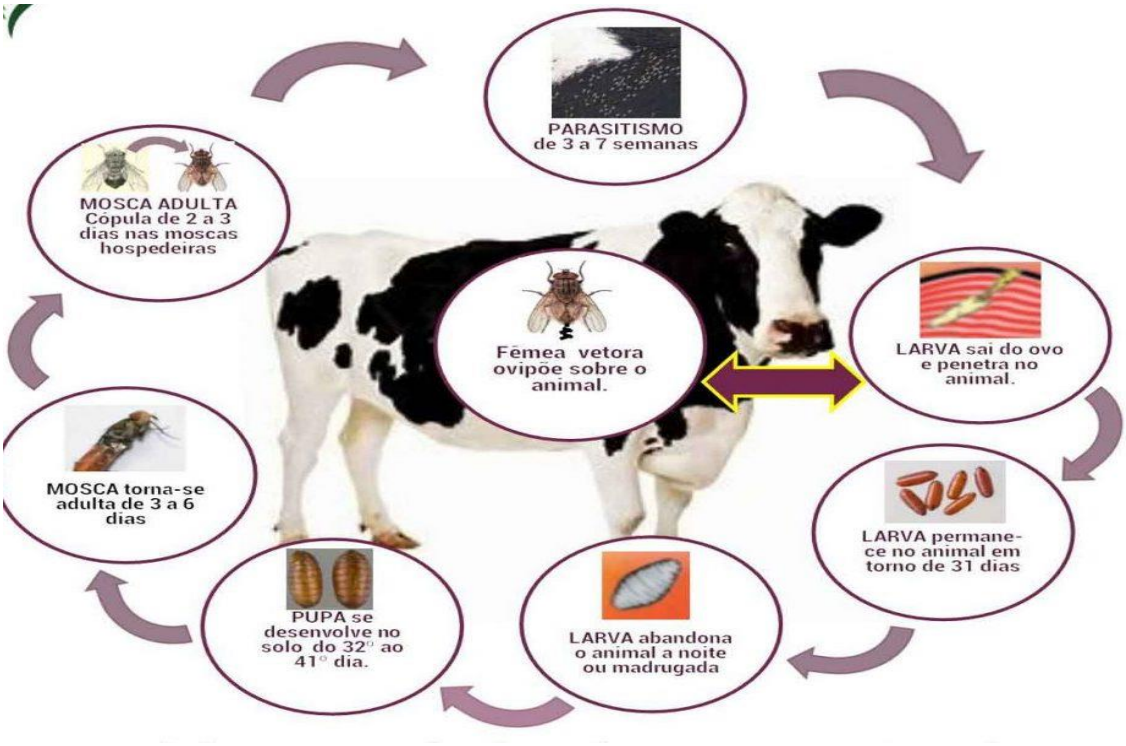

Figura 11: Ciclo biológico da mosca berneira (*Cochliomyia hominivorax*). Fonte: Totalneem.com

Cada fêmea coloca em média 2800 ovos e efetua várias posturas em diferentes locais, em aglomerados de 350 ovos, quando atraída pelo odor característico de feridas já infestadas, podem levar a infestações com centenas ou milhares de larvas (WIEMER et al., 2017).

As moscas são atraídas pelo animal e colocam seus ovos nas bordas das feridas. Neste local, alimentam-se do tecido já morto e fazem cavidades de 10 a 12 centímetros no animal.

As moscas são criaturas solitárias, ou seja, machos e fêmeas não permanecem juntos depois do acasalamento, as fêmeas não cuidam dos ovos

ou os protegem. Elas simplesmente os deixam em lugar seguro contra predadores e dotado de alimentação (WIEMER et al., 2017).

Deposita seus ovos em ferimentos recentes na pele do hospedeiro, animais mortos ou matéria orgânica em decomposição da qual os insetos adultos se alimentam. Em 24 horas, as primeiras larvas começam a emergir dos ovos. As larvas são sem divisões, com bocas em forma de ganchos usadas para alimentação, crescem rapidamente. Em menos de dois dias, dobram de tamanho e devem, portanto, passar pela muda. Um verme passará por três estágios larvais (L1, L2 e L3) emergindo maior e mais desenvolvido a cada estágio (WIEMER et al., 2017).

Depois do terceiro estágio, as larvas (Figura 12) se desprendem do hospedeiro e caem no solo onde vão entrar na fase de pupa. Suas peles se escurecem e endurecem e elas passam ao estágio de pupa. Dentro dessa casca protetora, a larva desenvolverá plenamente os segmentos de corpo e apêndices de uma mosca adulta. (Guimarães. et al.,2001).

Figura 12: Larvas de *Cochliomyia hominivorax*. Fonte: Souza (2019).

Segundo Wiemer et al. (2017) destaca-se nos diferentes estágios:

• 12 a 24 horas para que os ovos eclodam larvas de primeiro estágio;

• 27 horas do primeiro ao segundo estágio;

• 22 horas do segundo ao terceiro estágio;

• 6 a 8 dias desde o último estágio até se tornar pupa;

• 20 dias até emergir como mosca.

Conforme a mosca varejeira ou da bicheira (*Cochliomya hominivorax*) é uma mosca azul esverdeada que possui uma capacidade

olfatória muito grande e não ataca tecidos intactos. Atraídos pelo sangue, as moscas adultas pousam no hospedeiro e depositam os seus ovos. A eclosão das larvas ocorre em torno de 18 horas, desenvolvendo-se de 03 a 06 dias no interior dos tecidos. Os adultos vivem de 60 a 70 dias sendo que, no verão, em condições climáticas ideais, o ciclo de vida é de 21 a 23 dias. Em temperaturas inferiores a 17°C a mosca desaparece. A mosca adulta alimenta-se de néctar das flores, suco das frutas e secreções de feridas.

3.4. Sinais clínicos

Não há uma regra para as partes do corpo dos bovinos onde as bicheiras podem surgir. Elas podem aparecer em qualquer lugar onde haja uma lesão. No entanto, é preciso ficar atento quando o animal passar por descorna ou precisar de cura no umbigo. Afinal, com o conhecimento prévio de onde vão existir cortes, fica mais fácil monitorar os animais (LABGARD, 2020).

Os animais que apresentam miíase, possuem quadro de inquietação e emagrecimento onde, se não forem tratados, podem morrer devido a inanição. O tratamento deve ser baseado em curativos com substâncias larvicidas, limpezas das feridas, retirada das larvas e aplicação dos repelentes no local acometido, até ocorrer a cicatrização (AZEVEDO et al., *2008*).

O controle de ferimentos em bovinos deve ser uma prática constante do pecuarista. Sangue e secreções de lesões recentes atraem moscas, aumentando os riscos de miíases, conhecidas como bicheiras. A infestação por larvas da mosca varejeira (Cochliomyia hominivorax) provoca lesões nos animais. As larvas desenvolvem-se nos tecidos superficiais dos bovinos, provocando perda de peso e, em casos mais graves, a morte (NASCIMENTO, 2019).

Os sinais e sintomas da bicheira são de fácil percepção visual. São caracterizadas pela presença de feridas abertas, com cheiro forte, sangramento e presença das larvas. É fundamental que sejam realizadas inspeções periódicas nos animais, a fim de identificar tais lesões e tratar o quanto antes. Quando não tratada, os animais podem desenvolver toxemia, hemorragia e infecções secundárias, que podem até levá-los à morte.

Em consequência da instalação de uma bicheira, há estresse e dor, deixando os animais inquietos. Esses chegam a emagrecer e consequentemente, reduzem a taxa de conversão alimentar e o ganho de peso. Nas vacas leiteiras há uma diminuição da produção leiteira.

3.5. Fatores de predisposição à miíase.

Ocorrem frequentemente em regiões tropicais e subtropicais que apresentam condições de clima quente e úmido. Este parasito é mais abundante nos meses de verão, em um estudo da distribuição nas regiões de floresta tropical no Panamá, concluíram que Cochliomyia hominivorax é mais abundante nas florestas semiabertas e bordas florestais, assim como em transições entre as estações úmida e seca. (PHILLIPS et al. 2004).

Da mesma forma, Nascimento (2019) destacou que o clima quente e úmido favorece a multiplicação desses parasitas. Conforme Wiemer et al. (2017) vários fatores estão relacionandos com a miíase, tais como:

3.5.1. Fatores Ambientais

A incidência de Miíase está presente em todas as estações do ano, porém, nota-se que há uma incidência maior no verão e menor no inverno, devido a altas temperaturas.

A mosca Cochliomyia hominivorax normalmente deposita suas larvas que se alimentam da carne do animal, através de feridas abertas ou ferida eventualmente provocada por picada de carrapato.

É necessário que o ambiente em que o animal vive esteja sempre higienizado, sem acúmulo de fezes e restos de comida, evitar que o animal tenha contato com locais úmidos, tratar os problemas de pele que o animal possa apresentar e ter conhecimento sobre os aspectos de sazonalidade da

mosca tendo um esquema de controle, para que as mesmas não depositem suas larvas em feridas abertas no animal.

Em caso de feridas, o uso de antisséptico e spray de prata no local da ferida para expulsar as larvas deixando o local livre para a cicatrização.

As miíases provocadas por essas moscas ocorrem em 94% dos municípios dos 26 Estados brasileiros, com maior notificação em bovinos nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste (VIEIRA, 2021).

3.5.2. Idade do animal

A miíase não está muito relacionada com a idade do animal, mas sim com as condições de higiene do ambiente em que vive e com o manejo que é feito. Não existe uma idade mais propícia, ela acomete o gado em qualquer idade, embora a frequência seja ligeiramente maior em animais adultos.

Em bezerros, por exemplo, logo após o nascimento é necessário o cuidado com infecções umbilicais que podem ser um chamativo para as moscas que causadoras de Miíase.

Segundo Vieira (2021) o problema afeta principalmente os bezerros ao nascimento, devido à ferida do umbigo, e as vacas no pós-parto, sobretudo quando ocorre alguma dificuldade no parto, levando à formação de feridas na pele e nas mucosas (Figura 13).

Figura 13: Bicheira em umbigo de bezerro é problema frequente nas fazendas de gado leiteiro. Fonte: Vieira (2021).

Nos adultos podemos encontrar Miíase Nodular Subcutânea que causa um grande prejuízo econômico ao produtor de couro (Figura 14). Na Figura 15 um bovino com bicheira.

Figura 14: Lesões causadas no animal. Fonte: Wiemer et al. (2017).

Figura 15: Bovino com bicheira causada pela Cochliomyia hominivorax. Fonte: Mello; Marques (2020).

3.6. Prevenção

A prevenção deve ser realizada em épocas específicas nos meses mais quentes, onde ocorrem as maiores exposições e infestações com o uso de inseticidas. (OLIVEIRA, 2005).

Segundo Rosso (2019) deve-se evitar procedimentos cirúrgicos rotineiros nos meses mais quentes, quando as infestações de moscas são maiores.

Ainda conforme Rosso (2019) o controle de ferimentos em bovinos deve ser uma prática constante do pecuarista. Sangue e secreções, de lesões recentes, atraem moscas, aumentando os riscos de miíases, conhecidas como bicheiras.

Conforme Vieira (2021) o principal cuidado é manter a vigilância e caso constatada a presença de Ovos e larvas devem ser eliminados o mais rápido possível, a fim de se evitar danos maiores.

De acordo com Nascimento (2019) alguns cuidados no manejo ajudam a diminuir os riscos da bicheira:

1 - Fazer a limpeza adequada e desinfetar o cordão umbilical dos bezerros recém-nascidos com álcool iodado;

2 - Monitorar as vacas no pós-parto em relação a ferimentos na região vulvar, assim como a presença de excreções no corpo. É recomendado manter essas regiões limpas e desinfetadas. Após qualquer intervenção cirúrgica, como castração ou descorna, o local da lesão deve ser tratado e protegido com repelentes para evitar a instalação de larvas da mosca, observa a pesquisadora. Outra dica é evitar procedimentos cirúrgicos rotineiros nos meses mais quentes, quando as infestações de moscas são maiores. A limpeza da propriedade para evitar infestações por moscas e o cuidado dos ferimentos é uma forma importante de controle e de diminuir a incidência das bicheiras.

3.7. Tratamento e controle

O tratamento poderá ser realizado manualmente, retirando as larvas com o auxílio de uma pinça ou até mesmo uma pequena cirúrgia com anestesia no animal. (VILLAS BOAS, 2016).

Ao retirar as larvas, colocar em uma solução com álcool para garantir que morrerão, pois quando caem no solo, irão enterrar-se, em seguida virar pupa, sofrer metamorfose e assim será uma nova mosca adulta, dando continuidade ao ciclo de vida e não acabando com a Miíase. (VILLAS BOAS, 2016)

Em grandes rebanhos, a maneira eficaz seria com o uso de medicamentos, tais como bernicida, abamectinas, ivermectinas, moxidectinas; podendo ser aplicada diretamente na pele na região dorsal, ou por injeção subcutânea. (OLIVEIRA, 2005)

O tratamento continuará com cuidados sobre a ferida, limpando com iodo, obtendo a cicatrização completa do ferimento. (VILLAS BOAS, 2016).

Conforme Rosso (2019) o controle desses parasitas tem sido realizado por meio do uso intensivo de pesticidas e drogas, o que levou ao desenvolvimento da resistência.

O controle de infestações causadas por *C. hominivorax* é feito majoritariamente com inseticidas da classe dos organofosforados (OP), que

são divididos nos subgrupos dietil-OPs e dimetil-OPs e o principal mecanismo de resistência do parasito parece ocorrer através de alterações qualitativas no gene da carboxilesterase E3, denominado ChαE7, através de duas substituições de aminoácidos (CARVALHO et al., 2010).

A forma mais eficiente de tratar a bicheira em bovinos é fazendo a higienização periódica do animal infestado. Para tornar esse processo mais eficaz, também é recomendado utilizar um produto (por ex. um spray matabicheira) larvicida, bernicida, repelente e cicatrizante (LABGARD, 2020).

Rezende (2021) destaca que o controle e tratamento das miíases em bovinos pode ser feito de forma sistêmica e/ou local. Como forma sistêmica, destaca-se o uso do da Ivermectina, antiparasitário injetável mais utilizado no mundo em razão de seu largo espectro contra parasitos internos e externos. Já o tratamento local baseia-se no uso de inseticidas tópicos que são utilizados diretamente sobre as feridas, tanto nas feridas livres de larvas, quanto naquelas infestadas pelos parasitas.

3.8. Importância econômica

No Brasil, a pecuária possui expressiva importância econômica. Nestas condições, a Miíase destaca-se por acarretar prejuízos à bovinocultura. As principais causas geradas pela “bicheira" incluem Miíases umbilicais dos bezerros recém-nascidos,

bem como diminuindo a produção leiteira e os índices de fertilidade, reduzindo a taxa de conversão alimentar e o ganho de peso, se não tratado os animais podem desenvolver toxemia, hemorragia e infecções secundárias levando à morte. Estimam-se em muitos milhões de dólares as perdas ocorridas pela queda de produtividade, pelos custos dos medicamentos para o tratamento como também pela mão-de-obra para o manejo dos animais doentes, esses tratamentos também contribuem para presença de resíduos indesejáveis no leite e carne bovinos (YARZON, 2005).

Estima-se que os prejuízos causados pelos ectoparasitas, as miíases responderiam por 150 milhões de dólares anuais (GRISI et al., 2002).

Neste contexto, no Brasil, as perdas anuais foram estimadas por Grisi et al. (2014) considerando os efeitos negativos do parasitismo sobre a produtividade do gado em relação as perdas de rendimento em produção de leite e ganho de peso. As perdas econômicas potenciais anuais devido aos cinco principais ectoparasitos e vermes gastrintestinais de bovinos no Brasil alcançam o impressionante montante de US $ 13,9 bilhões (Tabela1).

Parasito milhões de US$	
Nematóides gastrointestinais	7.107,97
Carrapato de gado, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*	3.236,35
Mosca do chifre, *Haematobia irritans*	2.558,32
Bovino, *Dermatobia hominis*	383,48
Mosca do bicho-da-noz, *Cochliomyia hominivorax*	336,62
Mosca estável, *Stomoxys calcitrans*	335,46
Perda potencial total	**13.958,20**

Tabela 1: Perdas econômicas causadas por parasitos de bovinos no Brasil. Fonte: Souza (2019), adaptado de GRISI, et al. (2014).

Os prejuízos da miíase são basicamente a perca de produtividade (peso e lactação), danos no couro e gastos com remédios. Em animais novos atrasa parcialmente o crescimento. Se esta infestação de larvas for muito grande, pode levar o animal a óbito. Quando nascem os bezerros geralmente surge a Miíase na região do umbigo, devido a resquícios do cordão umbilical, se não for curado nos primeiros dias gera riscos ao recém-nascido. (RODOSTITS, 1991.)

Sá *et al.* (2005), afirmaram que rebanhos infectados com ectoparasitas apresentam perdas em decorrência da redução na produção de leite, redução no ganho do peso, redução na qualidade da pele e do couro, redução nas taxas de fertilidade, aumento nos gastos com medicamentos e em casos mais graves, aumentos na taxa de mortalidade do rebanho que causa prejuízos imensuráveis aos criadores.

Maior impacto é na desvalorização do couro, em consequência de muitas áreas perfuradas, de onde ocorreram as lesões. Gastos em medicamentos para tratamentos, curativos e preventivos também são apontados como uma das principais geradoras de prejuízos. Esses prejuízos gerados pelo parasitismo nos rebanhos bovinos brasileiros foram estimados em cerca de 150 milhões de dólares. (OLIVEIRA, 2005.)

Segundo (OLIVEIRA, 2005.) os principais parasitas externos dos bovinos de leite são as moscas e os carrapatos que, juntos, causam imensos prejuízos na atividade leiteira, como na ação espoliativa do sangue que diminui a produção de leite e a fertilidade do rebanho. Os animais ficam irritados pela ação mecânica dos parasitas e não se alimentam o suficiente. A indústria do couro também tem prejuízos por causa das bicheiras e bernes que se instalam nas feridas que destroem áreas do tecido cutâneo, impossibilitando o processo de curtimento do couro.

Deve-se também considerar o impacto ambiental produzido pela utilização desses medicamentos. O acúmulo de embalagens com restos de inseticidas é extremamente prejudicial ao ambiente, necessitando dessa maneira de racionalização do uso, nem sempre verificada nas propriedades rurais. (OLIVEIRA, 2005.)

Dados do SINDAN (2018) enfatizam que a venda de antiparasitários no ano de 2017 atingiu 27,2% do faturamento evidenciando uma grande problemática na pecuária nacional. Estes produtos além de serem

caros, deixam resíduos e o seu uso indiscriminado provoca resistência de diferentes ecto e endoparasitos as bases químicas comerciais existentes.

O impacto econômico está relacionado à redução da produtividade de carne e leite, desvalorização do couro em consequência das lesões e gastos com medicamentos utilizados no tratamento preventivo e curativo (NASCIMENTO, 2019; Rosso, 2019).

Azevedo et al., 2008, citados por Andrade; Morelli, (2020), consideram por definição básica, os parasitas como sendo organismos que se alimentam de outros seres vivos. Neste cenário, os parasitas tendem a ser um empecilho para o desenvolvimento dos animais e, por conta disso, acarreta prejuízos aos produtores.

Segundo Cançado *et al.* (2012), citados por Andrade; Morelli (2020), uma importante característica no que diz respeito ao ciclo de vida dos parasitas é que, grande parte deles, passam boa parte da sua vida no hospedeiro, a qual denomina-se como fase parasitária, e parte fora no ambiente, denominada como fase não parasitária. Essa característica também é importante para o desenvolvimento de técnicas de controle direcionada para cada uma dessas fases. O parasitismo ocorre de duas formas distintas: a externa (ectoparasitismo) e a interna (endoparasitismo). Os ectoparasitas são aqueles que ao longo da fase parasitária sobrevivem em uma superfície ou em cavidades do hospedeiro (animal) como, por exemplo, carrapatos e moscas (AZEVEDO et al., 2008).

A criação de ruminantes possui um papel fundamental para a pecuária brasileira, devido a sua importância econômica. A produtividade está diretamente relacionada com o desempenho integrado aos manejos nutricionais, reprodutivos, sanitários e a qualidade genética dos animais. Os ectoparasitas ao longo das últimas décadas tornaram-se motivo de preocupação para os produtores, devido as perdas econômicas significativas na produção de ruminantes (ANDRADE; MORELLI, 2020).

Os rebanhos infectados com ectoparasitas apresentam perdas em decorrência da redução na produção de leite, redução no ganho do peso, redução na qualidade da pele e do couro, redução nas taxas de fertilidade, aumento nos gastos com medicamentos e em casos mais graves, aumentos na taxa de mortalidade do rebanho que causa prejuízos imensuráveis aos criadores (ANDRADE; MORELLI, 2020).

Segundo Andrade; Morelli (2020) o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus,* a mosca-dos-chifres *(Haematobia irritans)* e a miíase causada por larvas da *Cochliomyia hominivorax,* causaram impactos no rendimento em produção de ruminantes totalizando aproximadamente US$ 13,9 bilhões em solo brasileiro.

Conforme Mello; Marques (2020), os adultos da *Cochliomyia hominivorax* se alimentam de néctar e as larvas comem o tecido vivo, causando prejuízos na qualidade do couro, na queda da produtividade de leite e de carne pelo estresse, além da predisposição de infecções secundárias o

que pode causar a morte do animal por septicemia. Estima-se que este prejuízo chegue aos US$ 336,62 milhões.

Em uma gestão onde cada real investido conta para o sucesso do negócio, não cabe a possibilidade de ver a rentabilidade encolher por causa de um problema sanitário passível de prevenção ao tratamento eficaz. Essa premissa pode muito bem ser aplicada às miíases (normalmente chamadas pelo produtor de bicheiras), problema que acomete inúmeros rebanhos de Norte a Sul do País. Tais infestações reduzem o desempenho dos animais e causam lesões no couro, acarretando prejuízos estimados em US$ 100 milhões/ano, considerando-se desde o uso de medicamentos até perdas por morte (VIEIRA, 2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dípteros produtores de miíases têm acompanhado as populações humanas ao longo da sua história, coabitando o ambiente doméstico e estabelecendo dessa maneira, durante muito tempo, associações harmônicas e desarmônicas.

O conhecimento das principais famílias, gêneros e mecanismos de infestação desses parasitas é de grande importância para a saúde pública e animal.

Os dípteros (moscas e mosquitos) constituem uma das ordens de insetos mais numerosas conhecidas, estimando-se em 150.000, no mínimo, as espécies descritas hoje em dia em todo o mundo. Seu controle é dificultado pela diversidade das instalações, tipos de manejo das propriedades, topografia local, variações climáticas e, principalmente, pela rápida capacidade de adaptação das moscas.

Nos locais de produção animal destacam-se os seguintes insetos alados, representados por diferentes espécies de muscóideos como a mosca doméstica (*Musca domestica*), a mosca-dos-estábulos (*Stomoxys calcitrans*), a mosca do berne (*Dermatobia hominis*) e a mosca da bicheira (*Cochlimya hominivorax*).

Cochliomyia hominivorax, é considerada a principal mosca causadora de miíases

no mundo, determina grandes prejuízos na pecuária brasileira.

A miíase é uma das doenças de evolução dolorosa e de tratamento relativamente simples. A conscientização e cuidados são fortes maneiras de se evitar a doença. O controle e a profilaxia desta infecção são de extrema importância, pois ela causa prejuízos econômicos devido ao menor rendimento do rebanho.

A ocorrência de dípteros nos locais de criação de gado leiteiro gera grandes riscos à saúde dos animais, diminuição na produção, bem como prejuízos econômicos devido aos tratamentos ambientais (usos de praguicidas, custos operacionais) e dos animais (medicamentos).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. XIII - Bioterápicos Isoterápicos. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/farmacopeiabrasileira/arquivos/cp38_2010/xiii_bioterapicos_isoterapicos>. Acesso em: 11 dez. 2021.

AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; SALES, R. O. Principais ecto e endoparasitas que acometem bovinos leiteiros no brasil: uma revisão. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, v.2, n.1, p.43 – 55, 2008.

BORJA, G. E. M. Erradicação ou manejo integrado das miíases neotropicais das Américas? Pesq. Vet.Bras., Rio de Janeiro, v.23, n.32, p.131-138, jul./set. 2003.

Brasileira de Parasitologia Veterinária, v. 23, n. 2, p. 150-156, 2014.

FRANCESCONI, F.; LUPI, O. Myiasis. Clinical Microbiology Reviews, Kansas, v. 25, n. 1, p. 79-105, 2012.

GUIMARÃES, J. H. Mosca dos estábulos. Uma importante praga do gado. Agroquímica Ciba Geigy, v.23, p.10-14, 1984.

GUIMARÃES, J. H. Moscas - biologia, ecologia e controle. Agroquímica CibaGeigy, v.21, p.20-26, 1983.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. Myiasis in man animals in theneotropical region, São Paulo, Pleiade/FAPESP cap.1, p. 15-18, 97-117, cap. 6, p. 97- 117, 1999.

GUIMARÃES, J. H.; PAPAVERO, N. Myiasis in man animals in theneotropicalregion, São Paulo, Pleiade/FAPESP cap.1, p. 15-18, 97-117, cap. 6, p. 97- 117,1999.

HALL, M.; WALL, R. Myiasis of Humans and Domestic Animals, In: J. R.; BAKER, R. M.; ROLLINSON, D. (eds.). Advances in Parasitology. Academic Press, 1995. p. 257-334.

HALL, M.; WALL, R. Myiasis of Humans and Domestic Animals, In: J. R.; BAKER, R. M.; ROLLINSON, D. (eds.). Advances in Parasitology. Academic Press, 1995. p. 257-334.

HONORATO, L. A.; HÖTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C. P.; KARAM, K. F. A adoção da homeopatia por agricultores familiares na criação de bovinos leiteiros. Cultura Homeopática, n. 20, p. 22-26, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017- censo-agropecuario.html>. Acesso em: 14 dez. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Importância e manutenção de colônias estoquem de dípteras de interesse. Quantidade de leite cru adquirido e industrializado no mês e no trimestre (Mil Litros), 2019.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Importância e manutenção de colônias estoquem de dípteras de interesse. Quantidade de leite cru adquirido e industrializado no mês e no trimestre (MilLitros), 2019. Disponível em:<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-epecuária/9209. Acesso em: 13 dez. 2021.

KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M. Carrapato, tristeza parasitária e tripanossomose dos bovinos. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, p. 91-108,1998.

KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M. Tristeza parasitária dos bovinos (TPB):conceito, etiologia, transmissão, epidemiologia, diagnóstico e controle, 1998.

LIMA, L. G. F.; PERRI, S. H. V.; PRADO, A. P. Porcentagem de eclosão de ovos de Haematobia irritans (L.) (Diptera: Muscidae) em laboratório. Bioscience Journal, v.26, n.3, p.478.

MATOS JÚNIOR, D. G.; BALTZAR, L. M. C. Ectoparasiticidas comuns de uso em medicina veterinária. PUBVET, v.2, n.12, p.521-528, mar. 2008.

OLIVEIRA, M. C. de S.; BRITO, L. G. de. Miíase dos bovinos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Comunicado Técnico 56, 2005.

OLIVEIRA-SIQUEIRA, T. C. G. et al. PCR- based detection of Babesia bovis and Babesia bigemina in their natural host Boophilus microplus and cattle. International Journal for Parasitology, v.35, p.105-111, 2005.

WANER, T.; MAHAN, S.; KELLY, P.; HARRUS, S. Rickettsiales. In: GYLES, C.L.; PRESCOTT, J.F.; SONGER, J.G.; THOEN, C.O. Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals, 4. ed, 2011.

ZUMPT, F. Myiasis in man and animals in the Old World. Londres: Butterworths,1965. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jerzy_Kowal/post/Can_anyone_help_me_in_identifying_a_larvae_found_subcutaneously_in_Hog_deer_specis>. Acesso em: 14 dez. 2021.