

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Lídio Ricardo Bezerra de Melo

Determinação do número de gerações anuais e do período de desenvolvimento das formas imaturas de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) em massas fecais de bovinos Sindi no semiárido paraibano

Patos/PB
2018

Lídio Ricardo Bezerra de Melo

Determinação do número de gerações anuais e do período de desenvolvimento das formas imaturas de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) em massas fecais de bovinos Sindi no semiárido paraibano

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Prof. Dr. Franklin Riet Correa Amaral

Orientador

Prof. Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela

Co-Orientador

Patos/PB
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

M528d Melo, Lídio Ricardo Bezerra de

Determinação do número de gerações anuais e do período de desenvolvimento das formas imaturas de *Haematobia irritans* (Díptera: Muscidae) em massa fecais de bovinos Sindi no semiárido paraibano / Lídio Ricardo Bezerra de Melo. – Patos, 2018.

60 f.: il.; color.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

“Orientação: Prof. Dr. Franklin Riet Correa Amaral.”

“Co-Orientação: Vinícius Longo Ribeiro Vilela.”

Referências.

1. Ectoparasitas. 2. Emergência de mosca-dos-chifres. 3. Fase não parasitária. 4. Perdas produtivas. 5. Resistência a inseticidas. I. Título.

CDU 576.8:619

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

LÍDIO RICARDO BEZERRA DE MELO

Mestrando

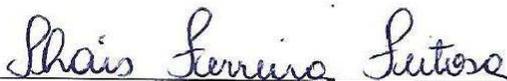
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

APROVADO EM 27/02/2018

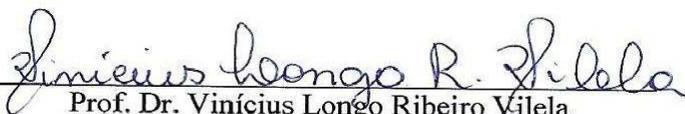
EXAMINADORES:



Profa. Dra. Marcia Almeida de Melo
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG
Presidente (Substituta)



Profa. Dra. Thaís Ferreira Feitosa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPB Campus de Sousa/PB
Membro Externo



Prof. Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPB Campus de Sousa/PB
Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário e pós-graduando mas em todos os momentos está sempre comigo tornando-me sempre capaz de conquistar o que almejo.

A minha família, especialmente ao meu pai Manoel Bezerra que me deu muita força e apoio, a minha mãe Maria de Lourdes por sempre acreditar em mim. Verdadeiros responsáveis pelos primeiros passos da minha vida estudantil e por tudo que representaram na minha formação pessoal e profissional, coparticipantes desta conquista querida.

A todos os colegas que contribuíram para o desenvolvimento da minha pesquisa. Especialmente a Lucas Alencar, o qual agradeço enormemente.

Ao orientador prof. Franklin Riet e principalmente ao meu coorientador prof. Vinícius Longo Ribeiro Vilela, pela simplicidade, humildade e apoio. Aos professores e médicos veterinários que contribuíram para o meu crescimento profissional com os seus ensinamentos.

Aos amigos e colegas que muitas vezes comparavam-se a membros da família por fazerem favores imensuráveis, pessoas essas que sempre me aconselharam e deram-me forças para que eu sempre me dedicasse à vida acadêmica, pessoas essas que batalharam junto comigo.

A todos os demais funcionários dos diversos setores da UFCG/CSTR/HV de Patos-PB pela boa vontade de ajudar até no mais simples dos problemas que me deparei. Em especial ao secretário da pós-graduação de medicina veterinária, o grande Jonas, como gosto de lhe chamar.

A todos os colegas de disciplina pela paciência e troca de conhecimentos repassados em tantos momentos que se repetiram durante essa caminhada.

As demais pessoas que deixaram de ser aqui mencionadas, mas que tiveram importante participação na realização deste trabalho de conclusão da minha jornada no curso de Medicina Veterinária.

Os meus sinceros agradecimentos a todos àqueles que contribuíram para esta realização, por estarem presentes na minha vida, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE FIGURAS	05
LISTA DE TABELAS	06
RESUMO GERAL	07
ABSTRACT	08
INTRODUÇÃO GERAL	09
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
CAPÍTULO 1: Caracterização epidemiológica, susceptibilidade e controle da mosca-dos-chifres <i>Haematobia irritans</i> (Diptera: Muscidae) na pecuária brasileira: Revisão de literatura	11
Abstract	12
Resumo	13
Introdução	14
Material e Métodos	14
Referencial Teórico	15
Conclusões	22
Referências Bibliográficas	23
CAPÍTULO 2: Determinação do número de gerações anuais e do período de desenvolvimento das formas imaturas de <i>Haematobia irritans</i> (Diptera: Muscidae) em massas fecais de bovinos Sindi no semiárido brasileiro	28
Abstract	29
Resumo	30
Introdução	31
Material e Métodos	32
Resultados	34
Discussão	35
Conclusões	38
Referências Bibliográficas	39
CONCLUSÃO GERAL	46
ANEXOS	47

LISTA DE FIGURAS

CAPITULO 2

Páginas

Figura 1- A. Armadilha de emergência utilizada no monitoramento de *H. irritans*. B. Estrutura detalhada da armadilha: a- coletor; b- funil; c- armação piramidal; d- base com estrutura de fixação no solo..... **42**

Figura 2- Número total de mosca-dos-chifres coletadas e parâmetros climáticos avaliados durante o período experimental de 28 de julho de 2016 a 28 de julho de 2017..... **43**

LISTA DE TABELAS

CAPITULO 2

	Páginas
TABELA 1- Número de mosca-dos-chifres identificadas em cada geração e total mensal do período de 28 de julho de 2016 a 28 de julho de 2017	44
TABELA 2- Período de emergência de <i>H. irritans</i> em massas fecais (MFs) de bovinos Sindi	45

RESUMO

Dentre os problemas que afetam a bovinocultura destacam-se as infestações parasitárias causadas pela mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*. A picada deste inseto hematófago ocasiona estresse ao animal, diminuído a produção de carne e ou leite e a qualidade da pele. Devido a importância do parasita para pecuária brasileira como causa de grandes perdas econômicas e produtivas, esta dissertação, composta por dois capítulos, discorre uma revisão de literatura sobre a mosca-dos-chifres no Brasil e um artigo científico sobre a dinâmica populacional da fase não parasitária da mosca no semiárido paraibano. O primeiro capítulo objetivou caracterizar a epidemiologia, a susceptibilidade e o controle da mosca-dos-chifres na pecuária brasileira. Foi realizada busca nas bases de dados *Scielo*, *Lilacs*, dissertações e teses dos sites oficiais das universidades com os termos “ectoparasitas” e “prejuízos causados”, “*H. irritans*”, “susceptibilidade”, “controle” e “epidemiologia” restringindo-se a estudos no Brasil. Observou-se a necessidade de estudos sobre a dinâmica do parasita no animal e em massas fecais (MFs). Além disso, a resistência da MDC a inseticidas convencionais utilizados no mercado é um problema que afeta o controle do parasita. No segundo capítulo objetivou-se determinar o número de gerações anuais e o período de desenvolvimento da mosca-dos-chifres em bovinos no semiárido paraibano. O experimento foi realizado com as MFs dos bovinos Sindí (mantidos sem tratamento antiparasitário) do Núcleo de Pesquisa para o Trópico Semiárido (NUPEÁRIDO) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) campus de Patos. Durante o período de julho 2016 a julho 2017 foram coletadas 620 MFs e colocadas em armadilhas de emergência. O período de desenvolvimento de *H. irritans* nas MFs ocorreu do dia sete ao dia 11, um total de 11. 390 exemplares de MDC foram coletadas e a razão sexual encontrada foi de 0,9:1 entre machos e fêmeas, respectivamente. Pode-se concluir que o curto período de desenvolvimento de *H. irritans* nas MFs de bovinos determinou a ocorrência de 30 gerações anuais no semiárido paraibano. Os fatores climáticos temperatura e pluviosidade são importantes para a emergência de MDC durante todo o ano, no entanto a frequência das precipitações pluviométricas diminui a emergência do parasita. Estratégias de controle deverão ser trilhadas a fim de diminuir os prejuízos econômicos causados pela mosca-dos-chifres a partir dos conhecimentos sobre a sua dinâmica no semiárido.

PALAVRAS-CHAVE: Ectoparasitas; emergência de mosca-dos-chifres; fase não parasitária; perdas produtivas; resistência a inseticidas.

ABSTRACT

Among the problems that affect bovine culture are the parasitic infestations caused by the horn fly, *Haematobia irritans*. The bite of this hematophagous insect causes stress to the animal, decreased the production of meat and or milk and the quality of the skin. Due to the importance of the parasite for Brazilian cattle breeding as a cause of great economic and productive losses, this dissertation, composed of two chapters, discusses a literature review about the horn-fly in Brazil and a scientific article on the population dynamics of the non-phase parasite of the fly in the semi-arid Paraíba. The first chapter aimed to characterize the epidemiology, susceptibility and control of the horn-fly in Brazilian livestock. A search was made in the Scielo, Lilacs, dissertations and theses of the official universities' websites with the terms "ectoparasites" and "damages caused", "*H. irritans* ", "susceptibility ", "control "and" epidemiology ", restricted to studies in Brazil. It was observed the necessity of studies on the dynamics of the parasite in the animal and fecal masses (MFs). In addition, MDC's resistance to conventional insecticides used in the market is a problem that affects parasite control. In the second chapter, the objective was to determine the number of annual generations and the period of development of the horn-fly in cattle in the semi-arid region of Paraíba. The experiment was carried out with the Sindi cattle MFs (kept without antiparasitic treatment) from the Research Nucleus for the Semi-Arid Tropic (NUPEÁRIDO) of the Federal University of Campina Grande (UFCG) Patos campus. During the period from July 2016 to July 2017, 620 MFs were collected and placed in emergency traps. The development period of *H. irritans* in MFs occurred from day 7 to day 11, a total of 11.390 MDC samples were collected and the sex ratio was 0.9: 1 between males and females, respectively. It can be concluded that the short period of development of *H. irritans* in bovine MFs determined the occurrence of 30 annual generations in the Paraíba semi-arid region. The climatic factors of temperature and rainfall are important for the emergence of MDC throughout the year, however, the frequency of rainfall decreases the emergence of the parasite. Control strategies should be tackled in order to reduce the economic losses caused by the horn-fly from the knowledge about its dynamics in the semi-arid.

KEY-WORDS: Ectoparasites; emergence of fly-horns; non-parasitic phase; productive losses; resistance to insecticide

INTRODUÇÃO GERAL

A mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, é um pequeno díptero (3-5 mm) hematófago que pica os hospedeiros, preferencialmente bovinos, de forma constante e dolorosa, causando um intenso desconforto, interferindo, conseqüentemente, no descanso e produtividade do animal (VALÉRIO; GUIMARÃES, 1983). Foram identificadas como potenciais parasitas causadores de prejuízos aos animais pela primeira vez nos Estados Unidos no século XIX e rapidamente espalharam-se pelo México, América Central e o Norte da América do Sul. Sua ocorrência no Brasil foi registrada em Roraima, no início da década de 80, tendo aparecido na maioria dos estados brasileiros em 1991 e hoje se encontra em todo o território nacional e países da América do Sul.

Atualmente, o controle da mosca-dos-chifres baseia-se na utilização de ectoparasiticidas comerciais representados em sua maioria pelos piretróides. Esses inseticidas estão presentes em três de cada quatro produtos indicados para controle da mosca-dos-chifres, tanto em associações ou individualmente distribuídos em apresentações comerciais (BARROS et al., 2012).

Para o controle adequado da mosca-dos-chifres é necessário o conhecimento de sua fase não parasitária baseada em estudos relacionados à sazonalidade da mesma. Com isso pode-se direcionar os tratamentos para as épocas de maior abundância do inseto e promover um planejamento antecipado no calendário de manejo sanitário da propriedade. Poucos estudos sobre a duração do período de desenvolvimento (de ovo a adulto) da mosca-dos-chifres e sua abundância em massas fecais assim como o número de gerações ocorrentes foram realizados no Brasil. Além disso, é importante o conhecimento das práticas adotadas no controle de *H. irritans*, bem como o comportamento da suscetibilidade de *H. irritans* aos inseticidas nas regiões brasileiras.

Esta dissertação é composta por dois artigos científicos originais: o primeiro será uma revisão de literatura que foi submetida à Revista Pesquisa Veterinária Brasileira, qualis A2 e descreve a caracterização epidemiológica, controle e suscetibilidade da mosca-dos-chifres *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) na pecuária brasileira. O segundo, foi submetido a Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, qualis A2 e descreve a determinação do número de gerações anuais e o período de desenvolvimento das formas imaturas de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) em massas fecais de bovinos Sindi no semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VALÉRIO, J. R.; GUIMARÃES, J. H. Sobre a ocorrência de uma nova praga, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera:muscidae), no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, 1(4):417-418, 1983.

BARROS, A. T. M.; SAUERESSIG, T. M.; GOMES, A.; KOLLER, W.W.; FURLONG, J.; GIRÃO, E. S.; PINHEIRO, A. C.; ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER, M. F. M.; BRAGA, R. M.; OLIVEIRA, A. A. Susceptibility of the horn fly, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), to insecticides in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, 21(2):125-132. 2012.

CAPÍTULO 1

Caracterização epidemiológica, susceptibilidade e controle da mosca-dos-chifres *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) na pecuária brasileira: Revisão de Literatura

Artigo submetido à
Revista Pesquisa Veterinária Brasileira, qualis CAPES A2

**Caracterização epidemiológica, susceptibilidade e controle e da mosca-dos-chifres
Haematobia irritans (Diptera: Muscidae) na pecuária brasileira: Revisão de
literatura¹**

Lídio R. B. de Melo², Márcia A. de Medeiros³, Lucas A. F. Beserra², Vinícius L. R. Vilela⁴,
Antônio T. M. de Barros⁵ e Franklin Riet-Correa^{2*}

ABSTRACT.- Melo L. R. B., Medeiros M. A., Beserra L. A. F., Vilela V. L. R., Barros A .T. M., & Riet-Correa F. 2018. [**Epidemiological characterization, susceptibility and control and of the horn fly *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) in Brazilian cattle breeding: Literature review**]. Caracterização epidemiológica, controle e susceptibilidade da mosca-dos-chifres *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) na pecuária brasileira: Revisão de literatura. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Hospital Veterinário, CSTR, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, PB 58708-110, Brazil. E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

Among the problems that affect bovine culture are the parasitic infestations caused by the horn fly, *Haematobia irritans*. The stress caused by the bite from the hematophagous dipterous causes discomfort to the animal, decreasing the production of meat and or milk, and the quality of the skin. Due to the importance of this parasite in causing great economic and productive losses, the objective of this literature review was to characterize the epidemiology, the susceptibility to the insecticides and the control of the horn-fly in the Brazilian livestock. A search was made in the Scielo, Lilacs, dissertations and theses of the official universities' websites with the terms "ectoparasites" and "damages caused", "H. irritans ", " susceptibility ", " control "and" epidemiology ", restricted to studies in Brazil. It was observed the necessity of studies on the dynamics of the parasite in the animal and fecal masses. The indiscriminate use of insecticidal agents has contributed to the resistance of the hornfly to conventional insecticides used in the market, becoming a problem that affects the control of the parasite. It is concluded that the horn fly is present in the Brazilian cattle herd, being a concern for cattle producers in all regions of the country. Control strategies should be used in order to reduce the economic damage caused by H. irritans from the knowledge about its dynamics and susceptibility.

INDEX TERMS: ectoparasites, *Haematobia irritans*, and productive losses.

Recebido em de 2018.

Aceito para publicação em

² Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, Patos, PB 58708-110, Brasil. *Autor para correspondência: lidiorcardolr@hmail.com

³ Departamento de Medicina Veterinária, Centro Universitário Ritter dos Reis, UniRitter. CEP: 91240-261, Porto Alegre, RS, Brasil

⁴ Departamento de Medicina Veterinária, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), CEP: 58800-970, Sousa, PB, Brasil.

⁵ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, – Campo Grande, MS, 79106-550, Brasil.

RESUMO.- Dentre os problemas que afetam a bovinocultura destacam-se as infestações parasitárias causadas pela mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*. O estresse causado pela picada desse díptero hematófago causa desconforto ao animal, diminuindo a produção de carne e ou leite, e a qualidade da pele. Devido a importância desse parasita em causar grandes perdas econômicas e produtivas, o objetivo dessa revisão de literatura foi caracterizar a epidemiologia, a susceptibilidade aos inseticidas e o controle da mosca-dos-chifres na pecuária brasileira. Foi realizada busca nas bases de dados *Scielo*, *Lilacs*, dissertações e teses dos sites oficiais das universidades com os termos “ectoparasitas” e “prejuízos causados”, “*H. irritans*”, “susceptibilidade”, “controle” e “epidemiologia” restringindo-se a estudos no Brasil. Observou-se a necessidade de estudos sobre a dinâmica do parasita no animal e em massas fecais. A utilização indiscriminada de fármacos inseticidas contribuiu para a resistência da mosca-dos-chifres a inseticidas convencionais utilizados no mercado, tornando-se um problema que afeta o controle do parasita. Conclui-se que a mosca-dos-chifres está presente no rebanho bovino brasileiro, sendo uma preocupação para os produtores de gado em todas as regiões do país. Estratégias de controle deverão ser utilizadas a fim de diminuir os prejuízos econômicos causados pela *H. irritans* a partir dos conhecimentos sobre a sua dinâmica e susceptibilidade.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: ectoparasitos, *Haematobia irritans* and perdas produtivas.

INTRODUÇÃO

As cadeias produtivas da carne e leite no Brasil são dois segmentos lucrativos desenvolvidos pelo segundo maior rebanho bovino do mundo, com cerca de 200 milhões de cabeças (Brasil 2016). A criação de bovinos é uma das atividades econômicas mais importantes no país e seu contínuo crescimento é consequência do aumento do investimento

no setor primário da indústria, com um número cada vez maior de bovinos nos rebanhos e maiores gastos em suprimentos (Klafke et al. 2017). Para continuar nesta ascendência é preciso reforçar permanentemente investimentos em programas sanitários eficientes e de estrutura oficial que garantam a saúde dos rebanhos. A melhoria da eficiência produtiva, tanto em qualidade como em produtividade animal, aliada ao controle e erradicação das principais enfermidades que atingem o rebanho, são fundamentais para diminuir custos de produção e aumentar a competitividade nos mercados consumidores, interno e externo (Martins 2006).

Apesar dos avanços genéticos, nutricionais e sanitários alcançados pela bovinocultura, determinados índices de produtividade ainda preocupam e necessitam ser melhorados. Quando reavaliaram o potencial impacto econômico de parasitos de bovinos no Brasil, Grisi et al. (2014), observaram que a rentabilidade da atividade pecuária pode ser diminuída significativamente pelos efeitos dos parasitos que afetam o gado. Portanto, o estabelecimento de um programa nacional de controle parasitário e gerenciamento de resistência dos parasitas a antiparasitários, não só poderia reduzir o impacto real do parasitismo na indústria bovina brasileira, impedindo às perdas produtivas, mas também contribuiria com a melhoria da saúde pública e animal.

Em função das condições climáticas favoráveis, as doenças parasitárias no Brasil são responsáveis por perdas produtivas para a pecuária nacional. De um modo geral, as principais ectoparasitoses relevantes que afetam o bem-estar do rebanho bovino nacional causando prejuízos econômicos incluem a mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) e o carrapato-do-boi, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae). Os prejuízos foram estimados em U\$ 2,56 bilhões e U\$ 3, 24 bilhões de dólares anuais, respectivamente (Grisi et al. 2014).

H. irritans ainda é considerado um ectoparasita pouco estudado. No entanto, sabe-se que foi introduzida acidentalmente nos Estados Unidos no final do século XIX, de onde disseminou-se para a América Central, e, posteriormente para a América do Sul, tornando-se uma das principais pragas da pecuária brasileira (Campbell & Thomas 1992, Barros 2004, Brito et al. 2005). Diante disso, esta revisão de literatura tem o objetivo de caracterizar a epidemiologia, o controle e a susceptibilidade da mosca-dos-chifres a inseticidas convencionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada busca nas bases de dados *Scielo*, *Lilacs*, dissertações e teses dos sites oficiais das universidades com os termos “ectoparasitas” e “prejuízos causados”, “*H.*

irritans”, “susceptibilidade”, “controle” e “epidemiologia” restringindo-se a estudos no Brasil.

REFERENCIAL TEÓRICO

Histórico de *H. irritans*

A mosca-dos-chifres (*H. irritans*) foi descrita por Linnaeus em 1758 e reconhecida como uma praga de bovinos na França em 1830. No outono de 1887, *H. irritans* foi encontrada pela primeira vez nos Estados Unidos, na cidade de Camden, localizada no estado de Nova Jersey e, em 1897, foi encontrada no Havaí e espalhou-se pelo México, América Central e norte da América do Sul (Bowman 2010).

No Brasil, a primeira infestação em bovinos foi registrada em Roraima no início da década de 80 (Valério & Guimarães 1983). Em 1990, notou-se a sua presença nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul e, em 1991, a *H. irritans* chegou ao Estado do Paraná (Faria 1998). Dispersando-se pela maioria dos estados brasileiros a partir de então, e hoje se encontra em todo o território nacional e países da América do Sul. De acordo com Barros (2004), a sua dispersão pelo país foi facilitada pelo transporte em rotas de comercialização de gado.

Caracterização epidemiológica

Bovinos de raças europeias são mais susceptíveis do que de raças zebuínas (Steelman et al. 1997, Bianchin & Alves 2002). Dentro da mesma raça, cada animal apresenta diferentes níveis de susceptibilidades para o parasita (Bianchin & Alves 2002). Além disso, fatores biológicos como coloração da pelagem, podem influenciar e produzir níveis diferenciados de infestações pela mosca-dos-chifres (MDC). Maiores infestações são evidenciadas em animais de pelagem escura ou com manchas escuras e em machos inteiros, nestes últimos, a preferência está relacionada ao tamanho e maior atividade das glândulas sebáceas, devido a maior concentração de testosterona (Christensen & Dobson 1979).

H. irritans pode acometer bubalinos (*Bubalus bubalis*), equídeos e animais silvestres como cervos (*Cervidae*), raramente cães, ovinos e seres humanos (Bianchin & Alves 2002). Geralmente permanece na região dos flancos e da anca, causando numerosas lesões significativas no desempenho do animal, visto que, ao consumirem sangue, causam prurido, obrigando-os a se movimentarem para livrar-se do incômodo, acarretando um maior gasto energético e redução do tempo de pastejo, o que leva a um atraso no ganho de peso e maior idade para o abate (Bianchin & Alves 2002, Jacinto & Pereira 2004).

São observados também diminuição da produção de leite e danos ao couro, tornando-se riscos potenciais na transmissão de agentes patógenos e/ou produção de lesões que predis põem à infecções secundárias, devido a ação espoliativa e às picadas das moscas adulta (Honer & Gomes 1990, Silva 2008). Após alguns dias, desenvolvem-se áreas pruriginosas descamadas e alopecicas que se tornam liquenificadas e cicatrizam com leucoderma ou melanose (Yager & Scott 1993).

As fêmeas picam com maior frequência que os machos pela maior necessidade de sangue para a maturação ovariana e, geralmente, realizam 40 repastos por dia, cada qual com duração de três a quatro minutos (Honer et al. 1993). Os machos picam, em média, 25 vezes ao dia. A quantidade de sangue consumida diariamente é considerável, pois, uma infestação de 500 moscas (1:1 macho e fêmea) provoca uma perda de, aproximadamente, 60 ml de sangue por dia (Harris & Miller 1969). Os adultos apresentam autonomia de voo de até 12 km quando em busca de um hospedeiro (Honer et al. 1993).

Estudos realizados por Guglielmone et al. (1999) demonstraram que uma infestação de 500 moscas em um animal no período de um ano pode levar a perda de 2,5 litros de sangue, 40 kg de peso vivo, 5 a 15% da produção de leite, ou ainda diminuição da libido do touro e do cio da vaca e uma queda da taxa de prenhez em até 15%. Outro prejuízo importante está relacionado à depreciação do couro dos animais infestados. O grande número de picadas sofridas pelo animal acarreta uma reação local na pele, podendo torná-la grossa e menos flexível e, portanto, de menor qualidade.

H. irritans fêmea apresenta ovos de coloração marrom-escura, sendo que alguns podem ser amarelo-claro ou branco, possuindo em média 1,20 mm de comprimento e 0,32 mm de largura. Após a eclosão dos ovos as larvas de primeiro ínstar medem cerca de 1,5 mm de comprimento e 0,25 mm de largura, sendo mais largas na extremidade posterior e mais estreitas na parte anterior junto ao segmento cefálico, possuindo conjuntos de espinhos somente na parte ventral. Após esse estágio, passam para larvas de segundo instar, que apresentam aproximadamente 5,4 mm de comprimento e 0,6 mm de largura. As bandas de espinhos ventrais não apresentam pigmentação e possuem espiráculos anteriores e posteriores presentes (Bruce 1964).

Posteriormente, chegam ao terceiro instar e, nesta fase, as larvas possuem aproximadamente 7 mm de comprimento e 1 mm de largura. A superfície ventral apresenta fileiras de espículos, destacando-se a presença de processos musculares denominados de *creeping welt* que auxiliam na locomoção larval, enquanto que a dorsal é lisa. Na forma de

pupa, *H. irritans* mede aproximadamente 3,3 mm de comprimento por 1,4 mm de largura e apresenta forma de barril, com coloração marrom-avermelhado-escuro. *H. irritans* chega a forma adulta, medindo entre 2 a 5 mm (Bruce 1964). As principais características morfológicas dos adultos são: o pequeno tamanho, o palpo que corresponde a duas vezes o tamanho da probóscita, arista plumosa e a presença de duas cerdas esternopleurais. Na superfície antenal, são encontrados órgãos olfatórios responsáveis pela atração das fêmeas pelo bolo fecal fresco, no qual realizam a oviposição (White & Bay 1980, Torres & Pietro 1997).

Sua localização ocorre principalmente nas regiões que ficam fora do alcance do movimento da cabeça e cauda do hospedeiro. Durante a manhã se encontram principalmente sobre as partes superiores do corpo, como o dorso, tronco, costado; no caso das raças zebuínas sobre o cupim, deslocando-se para a região ventral do animal nos horários de sol forte (Christensen & Dobson 1979, Schwinghammer 1986).

Após o acasalamento, as fêmeas migram para as partes baixas do animal (região ventral e extremidades dos membros), esperando o momento oportuno da oviposição que se dará nas bordas do bolo fecal (Valério & Guimarães 1983). Quando o bovino defeca, as fêmeas voam rapidamente e depositam seus ovos em grupos de 10 a 20, na borda da massa fecal recém-depositada onde ocorre desenvolvimento larvar e pupação (também no solo), até a emergência dos adultos (Honer et al. 1993, Barros 2002).

O ciclo biológico *H. irritans* inclui a permanência dos adultos sobre os hospedeiros (preferencialmente bovinos) e oviposição parcelada nas bordas das massas fecais recém-depositadas, onde ocorre desenvolvimento larvar e pupação (também no solo), até a emergência dos adultos (Barros 2002). Sendo este ciclo de vida, influenciado diretamente pela qualidade do bolo fecal, temperatura e umidade (Bruce 1964, Bordin 1992).

De acordo com Sereno e Sereno (1999), em boas condições de temperatura e umidade os ovos eclodem e, em menos de 24 horas, se transformam em larvas. Após três a cinco dias, as larvas se transformam em pupas, alimentam-se nas fezes e, depois de quatro a oito dias, já se tornam moscas adultas. De acordo com Barros (2002), quanto mais baixas às temperaturas, mais longo se torna o ciclo de vida do parasita, ocorrendo uma variação no período mínimo de desenvolvimento até a emergência (ovo-adulto) de 9 a 17 dias em temperaturas médias mensais de 23,2 a 30,2°C, respectivamente, durante o verão/início do outono, e no inverno no Pantanal sul-mato-grossense. Nessa região, *H. irritans* apresenta cerca de 22 gerações anuais, com uma sensível diminuição no processo de desenvolvimento na época fria, porém, sem

interrupção do ciclo. No entanto, Rodrigues e Marchini (2001), realizando um estudo na cidade de Piracicaba, estado de São Paulo, afirmaram que a mosca pode apresentar até 19,1 gerações anuais e que durante o período do ano favorável ao seu desenvolvimento a duração do seu ciclo biológico varia de duas a três semanas.

A literatura sobre a dinâmica populacional da mosca-dos-chifres para as regiões do Brasil resume-se a poucos estudos. Destes, alguns foram realizados no Estado do Mato Grosso do Sul: Barros (2001), Bianchin e Alves (2002) observaram que a ocorrência dos picos populacionais da mosca-dos-chifres não foi superior a 85 moscas/animal, em Corumbá. Bianchin et al. (2006) em Campo Grande encontraram uma carga parasitária média de 219 moscas/animal em distintos grupos genéticos. Almeida et al. (2010) em Selvíria, realizaram contagens de moscas em bovinos da raça Guzerá e mestiço, mantidos sem tratamento antiparasitário, e nos meses de maior infestação, o número médio não ultrapassou 104 moscas/animal. No estado de São Paulo, Oliveira e Freitas (1997) identificaram uma carga parasitária de até 36,4 moscas/animal em bovinos mestiços na região de São Carlos. No semiárido da Paraíba, na cidade de Patos, Medeiros (2017) diagnosticaram infestações médias mensais de até 183 moscas/animal em bovinos da raça Sindí mantidos sem tratamento antiparasitário.

Em função das características climáticas, a duração do ciclo biológico de *H. irritans* pode variar entre às regiões do país (Barros 2002). Principalmente nas regiões semiáridas, aonde os fatores climáticos são favoráveis ao seu desenvolvimento durante todo o ano (Medeiros 2017). Contrariando a afirmação feita por Honer e Gomes (1990) que a região semiárida era desfavorável a sobrevivência da mosca-dos-chifres. Por esse motivo, estudos sobre a dinâmica populacional da fase parasitária e não parasitária da mosca-dos-chifres, devem ser realizados para elucidar o comportamento do parasita e sua relação com o hospedeiro. Martins, Porciúncula e Vieira (2002) reforçam que o conhecimento da dinâmica populacional da mosca-dos-chifres é essencial para a implementação de programas de controle que possam minimizar os prejuízos causados por este díptero.

Susceptibilidade de *H. irritans*

Traços de resistência da mosca-dos-chifres aos piretróides foram detectados desde os anos 80 nos Estados Unidos (Kunz; Schmidt, 1985), México (Kunz et al. 1995) e Argentina (Torres et al. 1992, Guglielmone et al. 1998). Mais tardiamente foi detectada resistência aos organofosforados nos EUA (Barros et al. 2001b) e México (Kunz et al. 1995).

Apesar da resistência a várias classes de inseticidas em outros países existirem há décadas, as populações de MDC permaneceram suscetíveis no Brasil até meados de 1990, mostrando eficácia nos estudos com inseticidas piretróides e organofosforados (Scott, 1997, Pereira et al. 1994). No entanto, o uso indiscriminado de tais produtos sem considerar os critérios adequados quanto ao grau de infestação, frequência de tratamentos e especificidade dos ectoparasiticidas, tem colaborado para a rápida seleção de populações resistentes ao longo do tempo (Rodrigues et al. 2004, Oliveira et al. 2006, Barros et al. 2007, Mendes et al. 2011) tornando-se uma grande preocupação em todo o país.

Em pesquisa realizada em 23 propriedades de 12 municípios da região do tabuleiro costeiro nos estados de Alagoas (Belém e Palmeira dos índios), Sergipe (Feira Nova, Frei Paulo, Laranjeiras, N. Sra. das Dores, Simão Dias, Riachão dos Dantas, Capela, Largatos) e Bahia (Capela do Alto Alegre e Pé de Serra) avaliando a susceptibilidade da mosca-dos-chifres através de ensaios biológicos utilizando papéis de filtro impregnados tendo como princípios ativos permetrina e diazinon, foi demonstrada elevada susceptibilidade da MDC ao diazinon, no entanto, resistência a permetrina (Oliveira et al., 2006). Resultados semelhantes foram observados no Maranhão (Girão et al. 2002), Rio Grande do Sul (Guglielmone et al. 2000) e nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do sul (Barros et al., 2002b), onde também houve susceptibilidade ao uso do diazinon. Em outros Estados brasileiros nas regiões Sudeste (ES, MG, RJ), Nordeste (PI) e Norte (RR, TO), populações de MDC também apresentaram susceptibilidade ao diazinon, com CL50 variando de 0,23 a 1,41 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ e fatores de resistência (FR)=1,3 (Barros et al. 2012).

Brito (2014) avaliando dez propriedades nos municípios de Porto Velho, Nova Mamoré, Presidente Médici e Alvorada do Oeste, Rondônia, a MDC apresentou alta susceptibilidade aos organofosforados (Diazinon), com CL50 variando entre 0.0337 e 0.1582 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, e FR com valores próximos a zero, indicando que esse grupo inseticida deve ser incorporado às estratégias de controle das populações da mosca-dos-chifres.

Nos estados de Goiás (municípios de Cristalino, Campos Belos, Campo do Rio Verde São João D' Aliança e Água Fria), Tocantins (Porto Nacional, Araguaína) e no Distrito Federal (Planaltina), na avaliação de 17 propriedades rurais para determinar a susceptibilidade da mosca-dos-chifres aos inseticidas impregnados em papel de filtro, observou-se susceptibilidade ao diazinon e resistência a permetrina e cipermetrina (Saueressig & Barros 2003). E de acordo com os estudos realizados por Barros et al. (2012) em 154 populações de

mosca-dos-chifres de 14 Estados do Brasil, 97,18% das populações têm resistência a inseticidas piretróides com frequências acima de 87% em todas as regiões do país.

As avermectinas também têm sido utilizadas como inseticidas sistêmicos aplicados em dosagens extremamente baixas (200µg/kg de peso vivo), apresentando eficácia contra estágios imaturos de diversos dípteros, entre eles a mosca-dos-chifres, porém seu uso não é indicado em tratamento de formas adultas de *H. irritans* (Miller et al. 1981). A utilização indiscriminada de inseticidas poderá possibilitar também alterações nas populações do carrapatos *R. microplus*, colaborando para ocorrência da tristeza parasitária bovina, além de contribuir para a contaminação ambiental (Barros et al. 2012).

Controle de *H. irritans*

O controle das populações parasitárias fundamenta-se na utilização de bases químicas, que são componentes importantes tanto para o controle estratégico quanto para o controle integrado das parasitoses de ruminantes. O controle da MDC é realizado quase que exclusivamente por inseticidas, que realizam uma pressão de seleção química nas populações, determinando assim a resistência às bases inseticidas mais utilizadas para o controle dessas populações (Barros et al. 2012, Vieira & Tuerlink 1997, Santos et al. 2008). Assim, o sucesso das ações de controle está diretamente associado ao domínio do conhecimento de sua epidemiologia (Bianchin et al. 2006).

No Brasil, os primeiros compostos utilizados no controle químico da MDC tinham ação repelente, que eram sintetizados a partir de uma mistura com graxa utilizada em mecânica ou com óleo queimado, sendo utilizados como ativos óleo de pinho, óleo de peixe, alcatrão, querosene, emulsão de fumo, alcatrão de pinho creosotado, pó de piretro e rotenona (Williams 1991).

Entretanto, o sucesso no controle da mosca-dos-chifres só foi possível a partir da utilização do piretro e o pó de fumo, sendo o piretro utilizado por pulverização com muito sucesso (Bruce 1964). Todavia, após o advento da segunda guerra mundial, uma série de outros compostos surgiram objetivando o controle químico das ectoparasitoses e com isso associado ao seu inadequado controle surgiu a resistência parasitária a esses compostos bem como uma diversidade de problemas ambientais e econômicos (Valério & Guimarães 1983).

Estudos realizados por Barros et al. (2012), em propriedades rurais do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais, observaram que para o controle de *H. irritans* os produtores utilizavam principalmente a associação de dois ectoparasiticidas; piretróides e

organofosforados. No entanto, os autores detectaram que os produtores realizavam mais de seis aplicações por ano em todas as propriedades, utilizando-se principalmente bombas costais manuais (63,6% dos produtores) e sem a contenção dos animais em 45,5% das propriedades. Em relação à diluição dos produtos segundo recomendações dos fabricantes, 63,6% aplicavam um volume de solução por animal menor do que o tecnicamente recomendado.

Diante desta situação, é possível que, de modo geral, os níveis populacionais de *H. irritans* tenderão a aumentar, pela elevação gradual da dificuldade de seu controle. De acordo com Bianchin et al. (1997) uma das alternativas indicadas para este problema é o controle biológico da mosca, através da introdução do besouro coprófago *Onthophagus gazela* mais conhecido como besouro “Rola-Bosta” africano. Esses inimigos naturais podem limitar a reprodução desse inseto nas fezes em cerca de 90% e acredita-se que, sem eles o número de moscas poderia ser insuportavelmente elevado (Honer et al. 1993). Salienta-se ainda que a quase totalidade dos inseticidas e alguns antihelmínticos existentes no mercado age nas fezes bovinas, diminuindo a população de besouros (Bianchin et al. 1997, 1998).

Vale ressaltar que a ocorrência dos besouros, bem como de outros insetos predadores, competidores e parasitóides que interferem na emergência e sobrevivência das moscas irá depender das condições climáticas, principalmente precipitações pluviométricas (Collares 1990, Macedo et al. 2001). Por esse motivo o controle biológico não funcionará em determinadas regiões, pelo menos, em períodos aonde às condições climáticas não favorecem o desenvolvimento do besouro (Honer et al. 1988), porém ocorre o desenvolvimento da mosca-dos-chifres em abundância. É o caso da região semiárida da Paraíba, onde ocorrem infestações pela MDC durante todo o ano, com picos populacionais em outubro/novembro e março (Medeiros 2017).

As recomendações para o controle da mosca-dos-chifres nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil incluem dois tratamentos estratégicos ao ano, em todo o rebanho, sendo um no início e outro no final da estação chuvosa (Barros 1992, Leite et al. 2010). No entanto, a decisão sobre a real necessidade e/ou o momento correto de tratar o rebanho é o primeiro passo para um controle adequado, não apenas da mosca-dos-chifres, mas de qualquer parasita. Uma alternativa indicada para este problema consiste no controle estratégico, sendo baseado em estudos relacionados à sazonalidade da mosca na região. Sua principal vantagem é direcionar os tratamentos para as épocas de maior abundância da mosca, o que permite um planejamento antecipado e sua inclusão no calendário de manejo sanitário da propriedade.

Domingues et al. (2012) afirmam que o conhecimento das características culturais e socioeconômicas das propriedades e das práticas adotadas para o controle dos parasitos é essencial para o sucesso no desenvolvimento e implantação de programas integrados de controle no campo. Embora tecnicamente mais complexas, as estratégias de controle integrado de ectoparasitos, o qual utiliza várias ferramentas, são mais viáveis econômica e operacionalmente, além de serem mais próximas da realidade da maioria das propriedades pecuárias em todo o país. De acordo com Honer e Gomes (1990), as principais medidas de efeito positivo para o controle da mosca-dos-chifres destacam-se o uso controlado dos compostos químicos, o controle biológico da fase não parasitária, mediante besouros coprófagos e a manutenção do nível de sangue zebu no rebanho.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a mosca-dos-chifres está presente no rebanho bovino brasileiro, sendo uma preocupação para os produtores de gado em todas às regiões do país. Os estudos sobre a dinâmica deste parasita são primordiais para o seu efetivo controle, assim como a disseminação de informações para os produtores sobre a utilização, frequência, formulação e via de aplicação dos inseticidas, objetivando a preservação e eficiência dos mesmos, para que não ocorra a resistência do parasita aos inseticidas convencionais utilizados no mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. A.; BASSO, F. C.; SENO, M. C. Z. & VALÉRIO FILHO, W. V. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em bovinos da raça Guzerá e mestiço em Selvíria, MS. Semina: Ciências Agrárias, Londrina 2010; 31(1): 157-162.
- BARROS, A. T. M. 1992. Recomendações para o controle da mosca-dos-chifres no Pantanal. Comun. Téc. 10, Embrapa Pantanal, Corumbá. 4p.
- BARROS A. T. M. 2001. Dynamics of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) infestation on Nelore cattle in the Pantanal, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 96 (4):445-450.
- BARROS, A. T. M.; OTTEA, J.; SANSON, D. & FOIL, L. D. Horn fly (Diptera: Muscidae) resistance to organophosphate insecticides. 2001b. Veterinary Parasitology, Amsterdam, 96 (3): 243–256.
- BARROS, A. T. M. 2002. Desenvolvimento de *Haematobia irritans* em massas fecais de bovinos mantidas em laboratório. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37(2): 217-221.
- BARROS, A. T. M.; GOMES A.; ISMAEL, A. P. K. & KOLLER, W. W. 2002b. Susceptibility to diazinon in populations of the horn fly, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), in central Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 97 (6):905-907.
- BARROS, A. T. M. 2004. Situação da resistência da *Haematobia irritans* no Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária; São Paulo,13(1): 109-110.
- BARROS, A. T. M.; GOMES, A. & KOLLER, W. W. 2007. Insecticide susceptibility of horn fly, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. Revta Bras. Parasitol. Vet. 16(3):145-151.
- BARROS, A. T. M.; SAUERESSIG, T. M.; GOMES, A.; KOLLER, W.W.; FURLONG, J.; GIRÃO, E. S.; PINHEIRO, A. C.; ALVES-BRANCO, F. P. J.; SAPPER, M. F. M.; BRAGA, R. M. & OLIVEIRA, A. A. 2012. Susceptibility of the horn fly, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae), to insecticides in Brazil. Revta Bras. Parasitol. Vet. 21(2):125-132.
- BIANCHIN, I. & ALVES, R. G. O. 2002. Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro, 26 (2):109-113.
- BIANCHIN, I.; KOLLER, W. W. & DETMANN, E. 2006. Sazonalidade de *Haematobia irritans* no Brasil Central. Pesquisa Veterinária Brasileira; Rio de Janeiro, 26(2):79-86.
- BIANCHIN, I.; ALVES, R. G. O. & KOLLER, W. W. 1997. Efeito de carrapaticidas/inseticidas aspersão sobre adultos do besouro coprófago africano *Onthophagus gazella* (F.). Ecosystema, 22:116-119.
- BIANCHIN, I.; ALVES, R. G. O. & KOLLER, W. W. 1998. Efeito de carrapaticidas/inseticidas “pour-on” sobre adultos do besouro coprófago africano *Onthophagus gazella* Fabr. (Coleoptera: Scarabaeidae). Anais Soc. Entomol. Bras. 27(2):275- 279.
- BORDIN, E. L. 1992. *Haematobia irritans*: controle químico com ivermectim formulação pour-on. A Hora Vet. 11(65): 20-21
- BOWMAN, D. D. Georgis- Parasitologia veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier, tradução 9ª ed. 2010.

- BRASIL (2016). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Pecuária. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acessado em: janeiro de 2018.
- BRITO, L. G.; BORJA, G. E. M.; OLIVEIRA, M. C. S. & NETTO, F. G. S. Mosca-dos-chifres: aspectos bio-ecológicos, importância econômica, interações parasito-hospedeiro e controle. Comunicado técnico, RO, setembro, 2005.
- BRITO, L. G. Avaliação da susceptibilidade de populações da mosca-dos-chifres a pesticidas organofosforados em rebanhos de corte no Estado de Rondônia, Brasil. Porto Velho, 2014.
- BRUCE, W. G. 1964. The history and biology of the horn fly *Haematobia irritans* (Linnaeus), with comment on control. Tech. Bull 157. North. Carolina: Agric. Exp. Station. 33p.
- CAMPBELL, J. B.; THOMAS, G. D. 1992. The history, biology, economics, and control of the Horn Fly, *Haematobia irritans*. Agri-practice. 13 (4):31-36.
- CHRISTENSEN, C. M. & DOBSON, R. C. 1979. Effect of testosterone propionate on the sebaceous glands and subsequent attractiveness of Angus bulls and steers to horn flies, *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae). J. Kans. Entomol. Soc. (52): 386-391.
- COLLARES, N. C. 1990. Alguns aspectos etológicos da *Haematobia irritans* em Roraima. [Tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 1990.
- DOMINGUES, L. N.; BELLO, A. C. P. P.; CUNHA, A. P.; LEITE, P. V. B.; BARROS, A. T.M. & LEITE, R. C. 2012. };. Mineiro e Alto Paranaíba, Minas Gerais. Pesquisa Veterinária Brasileira. Rio de Janeiro, 32(12): 1246-1252.
- FARIA, M. J. Mosca-dos-chifres. Rio de Janeiro: PESAGRO-RIO, 1998. (Informe Técnico, n. 26).
- GIRÃO, E. S. 2002. Suscetibilidade da mosca-dos-chifres (Diptera: Muscidae) a inseticidas do Piauí e Maranhão. In: Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 12, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: CBPV, 2002. 1CD-ROM.
- GUGLIELMONE, A. A.; KUNZ, S. E.; VOLPOGNI, M. M.; ANZIANI, O. S. & FLORES, S. G. 1998. Diagnóstico de poblaciones de la *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) resistentes a la cipermetrina em Santa Fe, Argentina. Revista de Medicina Veterinária; 79(5):353-56.
- GUGLIELMONE, A. A.; GIMENO, E. & IDIART, J. 1999. Skin lesions and cattle hide damage from *Haematobia irritans* infestations. J. Med. Entomol.13 (3): 324-329.
- GUGLIELMONE, A. A.; KUNZ, S. E.; CASTELLI, M. E, VOLPOGNI, M. M.; KAMMALAH, D.; MARTINS, J. R.; MATTOS, C.; AGUIRRE, D. H.; SUÁREZ, V. R.; ANZIANI, O. S. & MANGOLD, A. J. 2000. Susceptibilidad al diazinón de la *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) de diferentes localidades argentinas y del sur de Brasil. Rev Med Vet. 91:184-186.
- GRISI, L.; MASSARD, C. L.; MOYA BORJA, G. E. & PEREIRA, J. B. 2002. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. Hora Vet. 21(125): 8-10.
- GRISI, L.; LEITE, C. R.; MARTINS, S. R. J.; BARROS, M. T. A.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, D. H. P.; LEÓN, P. A. A.; PEREIRA, B. J. & VILLELA, S. H. 2014.

- Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 23 (2): 150-156.
- HARRIS, R. L. & MILLER, J. A. 1969. A technique for studying the feeding habits of the horn fly. *J. Econ. Entomol.* 62 (1): 279-280.
- HONER, M. R.; BIANCHIN, I.; Gomes, A. Desenvolvimento de um programa integrado de controle dos nematódeos e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase 2: observações sobre a dinâmica populacional dos besouros coprófagos autóctones. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1988. 5 p. (EMBRAPA- CNPGC. Pesquisa em andamento, 40).
- HONER, M. R. & GOMES, A. 1990. O manejo integrado de mosca-dos-chifres, berne e carrapato em gado de corte. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 60 p. (Embrapa-CNPGC. Circular Técnica, 22).
- HONER, M. R.; BIANCHIN, I. & GOMES, A. 1993. Mosca-dos-chifres: histórico biologia e controle. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, p.34. (Documento, 45).
- JACINTO, M. A. C. & PEREIRA, M. de A. 2004. Indústria do Couro: Programa de Qualidade e Estratificação de Mercado com Base em Características do Couro; Disponível em <<http://docplayer.com.br/1670066-Industria-do-couro-programa-de-qualidade-e-estratificacao-de-mercado-com-base-em-caracteristicas-do-couro.html>> Acesso em: Agosto de 2017.
- KLAFKE, G.; WEBSTER, A.; DALL, AGNOL. B.; PRADEL, E.; SILVA, J. DE LA.; CANAL, L. H.; BECKER, M.; OSÓRIO, M. F.; MANSSON, M.; BARRETO, R.; SCHEFFER R.; SOUZA, U. A.; CORASSINI, V. B.; DOS SANTOS J.; RECK, J. & MARTINS, J. R. 2017. Multiple resistance to acaricides in field populations of *Rhipicephalus microplus* from Rio Grande do Sul state, Southern Brazil. *Ticks Tick Borne Dis*; 8(1): 73-80.
- KUNZ, S. E.; ESTRADA, M. O. & SANCHEZ, H. F. 1995. Status of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) insecticide resistance in northeastern Mexico. *Journal of Medical Entomology, Oxford*, 32 (5): 726–729.
- KUNZ, S. E. & SCHMIDT, C. D. 1985. The pyrethroid resistance problem in the horn fly. *J. Agric. Entomol.*; 2(4): 358-363.
- LEITE, R. C.; CUNHA, A. P.; BELLO, A. C. P. P.; DOMINGUES, L. N. & BASTIANETTO, E. 2010. Controle dos ectoparasitos em bovinocultura de corte, p.1171–1196. In: Pires A.V. (Ed.), *Bovinocultura de Corte*. Vol. 2. FEALQ, Piracicaba.
- MACEDO, D. M; BRITO, L. G.; MOYA BORJA, G. E. Emergência de *Haematobia irritans* em fezes bovinas no município de Seropédica, Rio de Janeiro. *Pesq. Vet. Bras* 2001; 21(2):77-80.
- MARTINS, J. R.; PORCIÚNCULA, J. A. & VIEIRA, M. I. B. 2002. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (Díptera: Muscidae), em São Gabriel, região Centro-Oeste do Rio Grande do Sul. *Revta. Brasileira de Parasitologia Veterinária*; São Paulo, 11(2):99-101.
- MARTINS, R. M. 2006. Estudo *in vitro* da ação acaricida do óleo essencial da gramínea Citronela de Java (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) no carrapato *Boophilus microplus*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 2006, 8(2):71-8.

- MEDEIROS, M. A. 2017. Bioecologia da *Haematobia irritans* na região semiárida do nordeste do Brasil e caracterização do controle químico da moscas-dos-chifres e carrapato-do-boi em rebanhos bovinos nos estados do Rio Grande do Sul, RS e Paraíba, PB, Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB. 131p.
- MENDES, M. C.; LIMA, C. K. P.; NOGUEIRA, A. H. C.; YOSHIHARA, E.; CHIEBAO, D. P.; GABRIEL, F. H.; UENO, T. E.; NAMINDOME, A. & KLAKE, G. M. 2011. Resistance to cypermethrin, deltamethrin and chlorpyrifos in populations of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Acari: Ixodidae) from small farms of the state of São Paulo, Brazil. *Vet. Parasitol.* 178(4):383-388.
- MILLER, J. A.; KUNZ, S. E.; OEHLER, D. D. & MILLER, R.W. 1981. Larvicidal activity of Merck MK-933, an ivermectin, against the horn fly, stable fly, face fly and house fly. *J. Econ. Entomol.* 74: 608-611.
- OLIVEIRA G. P. & FREITAS A. R. 1997. Comportamento da *Haematobia irritans* em fazendas com diferentes manejos de bovinos. *Ciência Rural* 72: 279-284.
- OLIVEIRA, A. A.; AZEVEDO, H. C.; MELO, C. B. & BARROS, A. T. M. 2006. Susceptibilidade da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) a inseticidas nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas, Bahia e Sergipe, Brasil. *Veter. Bras. Parasitol. Vet.* 15(2): 65-70.
- PEREIRA, M. C.; COSSI-JUNIOR, O. & DIAS, A. M. S. 1994. Efficacy of some insecticides for control of the horn fly. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 31(3-4): 186-190.
- RODRIGUES, S. R. & MARCHINI L. C. 2001. Estudo de temperaturas em massas fecais de bovinos e previsão do número de gerações anuais de *Haematobia irritans* (Diptera, Muscidae), em Piracicaba, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, 45(2): 89-94.
- RODRIGUES, S. R.; SANCHES, C. S.; FIALHO, E. M. L. M.; ISMAEL, A. P. K. & BARROS, A. T. M. 2004. Comercialização e uso de produtos inseticidas para controle da mosca-dos-chifres em Aquidauana, MS. *Bolm. Pesq. Desenvolv.* 32, Embrapa Pantanal, Corumbá. 23p.
- SANTOS, T. R. B.; FARIAS, N. A. R.; CUNHA FILHO, N. A. & VAZ JUNIOR, I. S. 2008. Uso de acaricidas em *Rhipicephalus (B.) microplus* de duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul. *Acta Scientiae Veterinarie*, 36(1), 25-30.
- SAUERESSIG, T. M. & BARROS, A. T. M. 2003. Diagnóstico de Populações de mosca-dos-chifre a inseticidas em Goiás, Tocantins e Distrito Federal. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- SCHWINGHAMMER, K. A. 1986. Physiological and nutritional response of beef steers to infestations of the horn fly (*Haematobia irritans*) and the stable fly (*Stomoxys calcitrans*). *Dissert. Abst. Int.* 47 (3): 911-912.
- SCOTT, J. A.; PLAPP, Jr., F. W. & DARRELL, E. B. 1997. Pyrethroid resistance associated with decreased biotic fitness in horn flies (Diptera: Muscidae). *Southwestern Entomologist.* 22 (4): 405-410.
- SERENO, F. T. P. S. & SERENO, J. R. B. 1999. Emergência de *Haematobia irritans* nas massas fecais de bovinos das raças Nelore e Pantaneira no pantanal Mato-grossense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 34 (9): 1705-1709.

- SILVA, H. C. 2008. Parâmetros farmacocinéticos e atividade endectocida de uma nova formulação contendo avermectinas, via tópica (pour-on), em bovinos. 2008. 120f. Tese de Doutorado, FCAV – Unesp/Jaboticabal.
- STEELMAN, C. D.; BROWN, M. A.; GBUR, E. E.; TOLLEY, G. 1997. The effects of hair density of beef cattle on *Haematobia irritans* horn fly populations. *Medical and Veterinary Entomology*. 11: 257- 264.
- TORRES, P. R.; ABRAHAMOVICH, A. H. & ROMANO, A. 1992. Estudio de la eficacia de la Ciflutrina “Pour on” contra *Haematobia irritans* (L. 1758) (Diptera: Muscidae) en bovinos bajo condiciones de pastoreo en el norte de la provincia de Santa Fe (Argentina). *Veterinária Argentina*. 86: 394-398.
- TORRES, P. & PRIETO, O. 1997. La mosca de los cuernos *Haematobia irritans*. In *Enfermedades parasitarias de importancia economica en bovinos*. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur. 353-367.
- VALÉRIO, J. R. & GUIMARÃES, J. H. 1983. Sobre a ocorrência de uma nova praga, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*; São Paulo, 1(4):417-418.
- VIEIRA, M. I. & TUERLINK, S. 1997. Avaliação da resistência do carrapato *Boophilus microplus* a carrapaticidas em rebanhos de corte e leite do município de Bagé, RS. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*,6(2) :132-133.
- YAGER T. A. & SCOTT, D. W. 1993. The skin and appendages In: JUBB, K. U. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. *Pathology of domestic animals*. 4 ed. San Diego: Academic. 5: 531-780.
- WHITE, S. L. & BAY, D. E. 1980. Antennal olfactory sensilla of the horn fly, *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae). *J. Kansas Entomol. Soc.* 53: 641-652.
- WILLIAMS, R. E. 1991. Controle químico, prejuízos econômicos e estratégias de controle. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE MOSCA DOS CHIFRES (*Haematobia irritans*). Anais...São Paulo: USP.

CAPÍTULO 2

Determinação do número de gerações anuais e do período de desenvolvimento das formas imaturas de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) em massas fecais de bovinos Sindi no semiárido brasileiro

Artigo submetido à
Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, qualis CAPES A2

Determinação do número de gerações anuais e do período de desenvolvimento das formas imaturas de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) em massas fecais de bovinos Sindi no semiárido brasileiro

Lídio Ricardo Bezerra de Melo¹, Márcia Alves de Medeiros¹, Lucas Alencar Fernandes Beserra³, Antônio Thadeu Medeiros de Barros⁴, Vinícius Longo Ribeiro Vilela^{2*}, Franklin Riet-Correa¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), CEP: 58.108-110, Patos-PB, Brasil.

⁴ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa, Corumbá, MS.

³ Graduação em medicina veterinária, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), CEP: 58.108-110, Patos-PB, Brasil.

² Departamento de Medicina Veterinária, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), CEP: 58800-970, Sousa-PB, Brasil.

* Corresponding author. Tel: +55 83 3422 2214; fax: +55 83 3422 2246. E-mail: vilelavlr@yahoo.com.br

ABSTRACT

Among the problems that affect bovine culture are the parasitic infestations caused by the horn fly, *Haematobia irritans*. This hematophagous insect causes great economic and productive losses for the Brazilian livestock. The objective of this work was to determine the number of annual generations of the horn-fly (*H. Irritans*) in Sindi cattle in the semi-arid region of Paraíba. The experiment was carried out with the fecal masses (MFs) of the Sindi cattle from the Research Nucleus for the Semi-Arid Tropic (NUPEÁRIDO) of the Federal University of Campina Grande (UFCG) Patos campus. During the period from July 2016 to July 2017 620 MFs were collected and placed in traps to observe the duration of the emergency period, counting and sexing of *H. irritans*. Climatic data (temperature, relative humidity and precipitation) were tabulated to assess whether their influence was decisive for the emergence of immature forms of *H. irritans*. It can be concluded that the maintenance of the short period of development of the horn-fly in MFs determined the occurrence of 30 annual generations of this parasite. In this way it is important to emphasize measures of

strategic control in the animals, based on the biological cycle of the parasite in the semi-arid region of Paraíba.

KEYWORDS: ectoparasite; non-parasitic phase; emergency of horn-fly.

RESUMO

Dentre os problemas que afetam a bovinocultura destacam-se as infestações parasitárias causadas pela mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*. Devido a importância deste em causar grandes perdas econômicas e produtivas para a pecuária brasileira, torna-se necessário elucidar o seu período de desenvolvimento (ovo-adulto). Diante disso, objetivou-se determinar o número de gerações anuais da mosca-dos-chifres (*H. Irritans*) em bovinos da raça Sindi no semiárido paraibano. O experimento foi realizado com as massas fecais (MFs) dos bovinos Sindi do Núcleo de Pesquisa para o Trópico Semiárido (NUPEÁRIDO) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) campus de Patos. Durante o período de julho 2016 a julho 2017 foram coletadas 620 MFs e colocadas em armadilhas para observar a duração do período de emergência, contagem e sexagem de *H. irritans*. Os dados climáticos (temperatura, umidade relativa e precipitação) foram tabulados para avaliar se sua influência foi determinante para a emergência dos adultos de *H. irritans*. Pode-se concluir que a manutenção do curto período de desenvolvimento da mosca-dos-chifres nas MFs determinou a ocorrência de 30 gerações anuais deste parasito. Desse modo é importante traçar medidas de controle estratégico nos animais, baseado no ciclo biológico do parasita no semiárido paraibano.

PALAVRAS-CHAVE: ectoparasitismo; fase não parasitária; emergência de mosca-dos-chifres.

INTRODUÇÃO

A mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, é um pequeno díptero (3-5 mm) hematófago encontrado em bovinos e em menor proporção nos equinos, ovinos e caninos (BOWMAN, 2010). Foi observada pela primeira vez nos Estados Unidos no outono de 1887 e rapidamente espalhou-se pelo México, América Central e o Norte da América do Sul. No Brasil, a primeira infestação em bovinos foi registrada em Roraima no início da década de 80, tendo aparecido na maioria dos estados brasileiros em 1991 e hoje se encontra em todo o território nacional e países da América do Sul (VALÉRIO & GUIMARÃES, 1983). Desde então, os prejuízos atribuídos a este parasita têm sido estimados em US\$ 2,56 bilhões ao ano no Brasil e US\$ 876 milhões nos Estados Unidos (GRISI et al., 2014). A picada da mosca-dos-chifres é constante e dolorosa causando ao hospedeiro um intenso desconforto, interferindo, conseqüentemente no descanso e produtividade do animal (GUGLIELMONE et al., 1997). Com reconhecida importância em vários países, a mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) é um dos principais ectoparasitos que afetam a bovinocultura nacional (GRISI et al. 2014).

As moscas permanecem sobre os bovinos, alimentando-se de sangue durante todo o dia. As fêmeas de *H. irritans*, após o acasalamento, deslocam-se para a região ventral do animal (abdômen, virilha, coxas e patas), esperando o momento oportuno da oviposição. Quando o bovino defeca voam para o bolo fecal fresco, depositam seus ovos nas bordas da massa fecal, em grupos de 10 a 20, e retornam ao hospedeiro (HONER et al., 1993). As larvas eclodem em menos de um dia e se desenvolvem no bolo fecal por quatro a cinco dias, transformando-se em pupas, que depois de quatro a oito dias, darão origem a moscas adultas (SERENO & SERENO, 1999).

Para o controle adequado da mosca-dos-chifres é necessário, o conhecimento de sua dinâmica populacional baseada em estudos relacionados à sazonalidade da mesma na região. Com isso pode-se direcionar os tratamentos para as épocas de maior abundância do inseto e promover um planejamento antecipado no calendário de manejo sanitário da propriedade. Até o presente momento não existem informações sobre a duração do ciclo biológico de *H. irritans* e sua abundância em massas fecais ao longo do ano, assim como o número de gerações ocorrentes. Sabe-se que características climáticas podem influenciar na fase não parasitária da mosca-dos-chifres tornando-se importante à compreensão de sua ecologia.

Portanto, objetivou-se com este estudo determinar o número de gerações anuais e o período de desenvolvimento da mosca-dos-chifres na região semiárido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de julho de 2016 a julho de 2017 no Núcleo de Pesquisa para o Trópico Semiárido (“Fazenda Nupeárido”), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), situado no município de Patos, PB a 07° 0’ 25’’ de latitude sul e 37° 16’ 41’’ de longitude oeste, a uma altitude de 242 metros. A região apresenta um clima semiárido quente - *Bsh*, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, com índices pluviométricos anuais de 600 a 700 mm, estação chuvosa de janeiro a maio (>90% das chuvas) e estação seca de junho a dezembro. A temperatura média anual é de 30,6 °C, com amplitude de 28,7 a 32,5°C e pouca variação ao longo do ano (INMET, 1993).

Durante o estudo, a fazenda possuía um rebanho de 65 bovinos (33 vacas 30 bezerros, um touro reprodutor e um macho castrado). Infestações da mosca-dos-chifres foram observadas durante todo o ano no rebanho Sindi, principalmente nos touros e nas vacas em lactação. Os animais foram mantidos em um sistema semi-extensivo, em área de campo nativo com predominância de malva-branca (*Sida* sp.) e capim panasco (*Aristida* sp.), sem tratamento antiparasitário durante o estudo. Diariamente, no final da tarde, o rebanho experimental era recolhido a um piquete próximo ao curral, para ordenha no dia seguinte. Estes animais foram suplementados com capim elefante (*Pennisetum* sp.) picado e farelo de milho durante o período de escassez de forragem.

Aleatoriamente, 20 massas fecais (MFs) integras recém depositadas foram selecionadas e coletadas no período matutino e identificadas individualmente, poucos minutos após a sua deposição pelos bovinos. Após realizada a seleção das MFs, elas eram transferidas para um local seguro (de modo a evitar o pisoteio dos animais), para instalação das armadilhas de emergência. A coleta das MFs foi realizada em função do período de desenvolvimento de cada geração da mosca-dos-chifres, o que permitiu acompanhar o ciclo biológico em cada geração ao longo do ano.

As armadilhas consistem em uma estrutura metálica piramidal, com cerca de 50 cm de base. No ápice de cada armadilha foi instalado um coletor para a captura dos adultos emergidos (Figura 1). Nas extremidades da base foram instalados pinos (vergalhão de ferro) de 16 cm de comprimento para permitir uma melhor fixação das armadilhas no solo. A estrutura piramidal é revestida com um tecido semitransparente de voal (organza de poliéster). No topo de cada armadilha é fixado um anel de metal para possibilitar o encaixe de um funil plástico (parte superior de uma garrafa “pet” transparente de 2 litros), o qual foi conectado a um coletor, constituído por uma garrafa plástica transparente (pet) de 2 litros, para a captura

de adultos recém-emergidos. A conexão entre funil e coletor era feita utilizando-se uma tampa vazada, colada em um orifício na parte central da garrafa (coletor), conforme explicado na (Figura 1). A estrutura utilizada facilita a remoção e reposição dos coletores nas armadilhas e, conseqüentemente, o recolhimento do material entomológico presente nas armadilhas (CORRÊA, 2012).

A partir da instalação das armadilhas, a emergência de adultos foi monitorada diariamente por um período de um ano. Os coletores eram observados no período vespertino, a partir da emergência dos adultos, as moscas eram capturadas e acondicionados a seco em recipientes plásticos, etiquetados e encaminhados ao Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos (LDPAD)/UFMG para identificação, contagem e sexagem.

A identificação e contagem das moscas foi realizada imediatamente após a sua coleta, o que permitiu determinar o "pico de emergência" de cada geração. Observações e capturas de moscas foram realizadas até que não houvesse nenhuma emergência. O pico de emergência de uma geração determinou a data da próxima marcação das MFs (o que correspondeu ao início da fase de postura, caso as moscas recém coletadas estivessem livres na natureza); assim, a data da marcação das MFs estava sempre vinculada ao pico de emergência da geração anterior. Em princípio, cada nova marcação de MFs coincidia com a postura da geração anterior; no entanto, a oviposição não ocorre imediatamente após a emergência, sendo necessárias algumas etapas prévias (alimentação, cópula, oogênese, etc) (BOWMAN, 2010). Por este motivo, foi utilizado um período de pré-postura de 4 dias, desta forma as coletas de MFs foram sempre realizadas no 4º dia após o pico de emergência da geração anterior.

Durante todo o período de estudo, registros climáticos referentes à temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica foram obtidos em estação meteorológica (Estação INMET 82791, Patos, PB), e correlacionados com os dados populacionais da mosca-dos-chifres, permitindo avaliar sua influência na dinâmica populacional da espécie.

Temperaturas médias mensais foram calculadas através da média aritmética entre temperaturas máximas e mínimas diárias. Foi realizada uma análise descritiva comparando o número total e médio de moscas que emergiram das armadilhas com os dados climáticos. Através do programa Excel pra Windows 2013, obteve-se o coeficiente de correlação entre machos e fêmeas de *H. irritans*.

O presente trabalho foi encaminhado ao Comitê de Ética do Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR/UFMG, Campus de Patos e obteve autorização de execução sob nº de registro 068/2016.

RESULTADOS

As condições climáticas observadas durante o estudo foram típicas para a região, com temperaturas médias mensais variando de 24,7 a 33°C e umidade relativa entre 23,3 % e 60,1 % (média de 41,7%). Para uma região com índice pluviométrico anual médio de 600-700 mm, entre 28 de julho de 2016 a 28 de agosto de 2017, choveu 476 mm. A precipitação pluviométrica máxima foi no mês de fevereiro (136, 2 mm), e a mínima, em julho (10, 6 mm) de 2017 (INMET, 2017). O período de janeiro a abril foi o mais chuvoso, enquanto os meses de julho, agosto, setembro, outubro e dezembro de 2016 foram os mais secos, com precipitação ausente (Figura 2).

Foram coletadas 620 massas fecais ao longo do experimento (28 de julho de 2016 a 28 de julho de 2017) e distribuídas em armadilhas de emergência. Descartaram-se 19 armadilhas durante o período de desenvolvimento da mosca-dos-chifres, devido a danos e à presença de formigas nos coletores. Um total de 11.390 exemplares de *H. irritans* foram coletadas das armadilhas de emergência, com média de 24,3 (1-185) indivíduos por MF. A emergência de *H. irritans* foi verificada em 469 (78%) das 601 MFs utilizadas e a frequência de MFs com emergência de mosca-dos-chifres variou de 15 a 100%.

Do total de MDC identificadas, foram sexadas 11.349, das quais 6072 fêmeas (53,5%) e 5277 machos (46,5%). A emergência de fêmeas foi superior a de machos no início (93,3%) e no dia de pico (86,6%) na maioria das gerações, no entanto a emergência de machos foi maior que a de fêmeas no último dia de emergência em 76,7% das observações. A emergência de fêmeas foi superior (83,3%) na maioria das gerações e a abundância relativa de fêmeas também foi superior, com 54% contra 46% dos machos. De modo geral, a razão sexual encontrada ao longo de todo o estudo (0,9:1) foi próxima de 1:1, entre machos e fêmeas.

Houve emergência dos adultos de *H. irritans* em todas as gerações, durante o estudo. O número de MDC variou de 5 (26ª geração) a 1514 (14ª geração) moscas por geração (tabela 1). O total mensal de MDC identificadas variou de 3129 no mês de janeiro a 61 MDC em junho de 2017 (tabela 1).

De modo geral, o período de emergência (do primeiro ao último dia de emergência) variou de dois (24ª, 26ª e 27ª geração) a cinco dias (2ª, 4ª, 13ª e 14ª geração). A duração média do período de emergência (dias) dos adultos de *H. irritans*, variou de 1 (26ª geração) a 3,5 (13ª geração), com uma amplitude de 1-5 dias. O número médio de mosca-dos-chifres por MF com emergência variou de 1,7 (26ª geração) a 84,1 (14ª geração).

O período de desenvolvimento de *H. irritans* nas MFs ocorreu de sete a 11 dias (média de 9,1), já o início da emergência (eclosão dos adultos) variou de sete a nove dias (média de 8,1), com maior frequência no sétimo dia (tabela 2).

O pico de emergência de adultos variou do dia sete ao dia 10 com média de 8,3 dias. Observou-se uma frequência de emergência maior no dia oito (20 gerações) e dia nove (sete gerações), seguido pelo dia 10 (duas gerações) e dia sete (uma geração).

Às variáveis climáticas e o número de mosca-dos-chifres em cada geração durante o experimento podem ser observadas na figura 2.

O maior número de emergência de adultos de MDC por geração (1ª a 16ª geração) no semiárido paraibano foi determinado pela correlação entre a temperatura (média de 29,5 °C) e a umidade (33,2%) favoráveis ao seu desenvolvimento, com pico de emergência de até 1514 moscas (14ª geração). Durante o período de maior emergência de adultos de MDC, iniciaram-se as precipitações pluviométricas, evidenciadas na 10ª, 14ª e 16ª geração, com chuvas isoladas somando 86,4 mm. A partir da 17ª geração até o final do estudo o número de MDC decaiu, a umidade aumentou consideravelmente (média de 50,6 %) e a precipitação pluviométrica tornou-se frequente, somando 357,2 mm, no entanto a temperatura média (27,3 °C) diminuiu pouco mais de 2°C.

DISCUSSÃO

O percentual de 78% de MFs que deu origem aos adultos de *H. irritans* e a média de 24,3 moscas por MF foram superiores aos resultados encontrados por Sereno e Sereno (1999), quando verificaram uma média de 1,5 pupas/MF em 64,3% das MFs coletadas, e superiores à média de 7,1 moscas por MF encontrada por Barros (2002), ambos em estudos realizados na cidade de Corumbá, MS. A média do número de MDC/MF na cidade de Patos-PB, foi superior provavelmente devido às variáveis climáticas da região e amostragem total utilizada (601 MFs). Pois, de acordo com Barros (2002), tais resultados refletem diferenças metodológicas na amostragem e manuseio das MFs, assim como possíveis variações nos níveis de infestação dos animais, os quais sofrem influências sazonais e individuais.

No último dia de emergência a quantidade de machos de *H. irritans* foi superior (76,67% das gerações) a de fêmeas, o que sugere um desenvolvimento mais rápido das fêmeas em relação aos machos, necessitando de mais tempo para atingir a maturidade sexual. E de acordo com Honer et al. (1993), as fêmeas também picam com maior frequência que os machos pela maior necessidade de sangue para a maturação ovariana e oogênese. A ocorrência de machos (0,9:1) de *H. irritans*, foi menor em relação ao número de fêmeas,

corroborando com os resultados obtidos por Macedo et al. (2001) quando estudaram a emergência de *Haematobia irritans* em fezes de bovinos mantidas a campo e em laboratório, e Lomônaco (1987), que trabalharam com levantamento de dípteros no campo, utilizando diferentes substratos.

O período mínimo para o desenvolvimento de *H. irritans* (sete dias), observado neste estudo, foi considerado um registro inédito, sendo o menor período de desenvolvimento já descrito. Pois, de acordo com Bruce (1964) e Bordin (1992), o ciclo biológico completo da mosca-dos-chifres, de ovo a adulto, dura cerca de 10 a 15 dias. Apesar da precocidade em que os adultos de *H. irritans* iniciaram a emergência, discordando de outros estudos previamente registrados, a temperatura média de 29,4 °C (mín. de 26,4 e máx. 32,4°C) foi bastante semelhante comparada aos mesmos estudos. Collares (1990), em Roraima, constatou emergência antes de dez dias, sob temperaturas médias de 29 °C, Barros (2002), observaram um período mínimo para desenvolvimento de *H. irritans* (nove dias), sob temperaturas entre 27,3 e 30,2 °C e Palmer et al. (1981) verificaram um período de desenvolvimento de 9,6 dias à temperatura constante de 27 °C.

O período máximo para início da emergência (nove dias) foi verificado em julho (final do período chuvoso), com temperatura média de 25,6°C (mín. 24,7°C; máx. 27,8°C). Esse dado permite afirmar que a variável temperatura determinou a precocidade de emergência dos adultos de *H. irritans*. Barros (2002), verificou um período máximo para início da emergência de 17 dias, também no mês de julho (inverno), sob temperatura média de 19,4°C, no Pantanal Mato-grossense. Apesar da divergência entre período chuvoso e período seco, na região semiárida da Paraíba e no Pantanal sul-mato-grossense, em ambos os estudos, às temperaturas médias diminuíram. De forma similar, Palmer et al. (1981) observaram que o desenvolvimento de *H. irritans*, tornou-se mais tardio (16,2 dias) numa temperatura (21°C) relativamente menor.

A proximidade entre os períodos de desenvolvimento observados no presente estudo reforça a observação feita por Medeiros (2017), na região semiárida, afirmando que a pouca variação de temperatura (24,5-31,0°C), explica a ocorrência de infestações da mosca-dos-chifres em pelo menos 96% dos animais (vacas) do rebanho Sindi estudado durante três anos e meio.

O ciclo biológico (ovo-adulto) da mosca-dos-chifres é curto e no Brasil pouco se conhece em relação a fase não parasitária da mosca-dos-chifres (MACEDO et al., 2001; BARROS, 2002), o que dificulta o estabelecimento da dinâmica populacional de *H. irritans*

sob as condições climáticas presentes no Brasil, importante polo mundial de produção de bovinos (BRITO et al., 2005). Portanto, o estudo das formas imaturas da mosca-dos-chifres torna-se muito importante para elucidar as variações entre regiões.

As primeiras precipitações pluviométricas observadas no presente estudo contribuem para explicar os picos populacionais (13^a, 14^a, 15^a geração) de até 1514 moscas. De acordo com Barros (1992) e Almeida et al. (2010), às infestações pela mosca-dos-chifres nos animais são mais elevadas no início e final da estação chuvosa na região sul-mato-grossense. O início das chuvas coincide com o aumento da emergência das MDC, provavelmente por conta da eclosão das pupas em latência conseqüentemente ocorrerá uma maior oviposição e emergência de adultos de *H. irritans* em MFs.

Com o aumento da frequência e dos índices pluviométricos observados na região em estudo, houve diminuição significativa do número de mosca-dos-chifres nas MFs, a partir da 16^a geração, semelhante a estudos previamente registrados. Macedo et al. (2001) verificaram diminuição ou ausência de emergência de *H. irritans* no campo e atribuíram a ocorrência de intensas chuvas após a colocação das armadilhas de emergência, que não apenas reduziram drasticamente a população adulta, como também diminuem a população das fases imaturas por destruírem parcialmente as massas fecais mais recentemente depositadas, nas quais as fases imaturas estariam presentes. De forma similar, Bianchin e Alves (2002) observaram que uma grande quantidade de chuva em um curto espaço de tempo, faz com que ocorra a destruição das massas fecais, o que acaba por provocar a interrupção do ciclo evolutivo da mosca.

A ocorrência de chuva também favorece o aumento das populações de insetos, dentre eles coprófagos, podendo contribuir para a diminuição da emergência de *H. irritans* nas MFs. De acordo com Macedo et al. (2001), Kunz et al. (1970) e Collares (1990), no campo a baixa emergência de *H. irritans* está associada à presença de artrópodes predadores, competidores e parasitóides que interferem na emergência e sobrevivência das moscas.

A umidade baixa (33,2%) observada neste estudo coincidiu com o maior número de eclosão dos adultos de *H. irritans*, contrariando Kunz e Cunningham (1977), e Palmer et al. (1981), que afirmaram que a diminuição de outras variáveis climáticas e da umidade, diminuem o número de moscas e o intervalo entre as gerações aumenta. Com o aumento da umidade e precipitação observada na região semiárida paraibana ocorre uma diminuição significativa da emergência de *H. irritans*, entretanto Almeida et al (2010), observaram uma

maior infestação por mosca-dos-chifres em bovinos com a umidade relativa do ambiente em torno de 74%.

Portanto a umidade relativa do ambiente demonstrou não influenciar na emergência de *H. irritans*, no entanto a temperatura e a precipitação foram favoráveis ao aumento e a diminuição da emergência de mosca-dos-chifres observada neste estudo. Segundo Wislow (1992), a temperatura é um fator determinante para a presença ou ausência da mosca-dos-chifres, mas a precipitação é significativa para a determinação de números.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o curto período de desenvolvimento de *H. irritans* nas MFs de bovinos determinou a ocorrência de 30 gerações anuais deste parasito no semiárido paraibano, contribuindo para a manutenção da fase não parasitária da mosca-dos-chifres durante todo o ano. As variáveis climáticas, temperatura e precipitação pluviométrica são responsáveis pelo aumento ou diminuição da emergência dos adultos de *H. irritans* em massas fecais de bovinos na região. Desse modo é importante traçar medidas de controle estratégico nos animais, baseado no ciclo biológico do parasita na região semiárida da Paraíba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. A.; BASSO, F. C.; SENO, M. C. Z.; VALÉRIO FILHO, W. V. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) em bovinos da raça Guzerá e mestiço em Selvíria, MS. Semina: Ciências Agrárias, Londrina 2010; 31(1): 157-162.

BARROS, A. T. M. Recomendações para controle da mosca-dos-chifres no Pantanal. Corumbá: Embrapa-CPAP, 1992. 4 p. (Comunicado Técnico, 10).

BARROS, A. T. M. Desenvolvimento de *Haematobia irritans* em massas fecais de bovinos mantidas em laboratório. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília 2002; 37(2): 217-221.

BIANCHIN, I.; ALVES, R. G. O. Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*: comportamento e danos em vacas e bezerros Nelore antes da desmama. Pesq. Vet. Bras 2002; 22 (3): 109-113.

BORDIN, E. L. *Haematobia irritans*: controle químico com ivermectim formulação pour-on. A Hora Vet. 1992; 11(65):20-21.

BOWMAN, D. D Georgis- Parasitologia veterinária. Rio de Janeiro: Elsevier, tradução 9ª ed. 2010.

BRITO, L. G.; BORJA, G. E. M.; OLIVEIRA, M. C. S.; NETTO, F. G. S. Mosca-dos-chifres: aspectos bio-ecológicos, importância econômica, interações parasito-hospedeiro e controle. Comunicado técnico, RO, setembro, 2005.

BRUCE, W. G. The history and biology of the horn fly *Haematobia irritans* (Linnaeus), with comment on control. Tech. Bull 157. North. Carolina: Agric. Exp. Station. 1964. 33p.

COLLARES, N. C. 1990. Alguns aspectos etológicos da *Haematobia irritans* em Roraima. [Tese]. Belo Horizonte:Universidade Federal de Minas Gerais; 1990.

CORRÊA, E. C. Prevalência da Mosca-dos-Estábulos, *Stomoxys Calcitrans* (Diptera: muscidae), em diferentes subprodutos de usina sucroalcooleira. [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.2012.

GRISI, L.; LEITE, C. R.; MARTINS, S. R. J; BARROS, M. T. A.; ANDREOTTI, R.; CANÇADO, D. H. P, et al. Reassessment of the potential economic impact of cattle parasites in Brazil. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 2014; 23 (2): 150-156.

GUGLIELMONE, A. A.; ANZIANI, O. S.; MANGOLD, A. J.; GIORGI, R. E.; VOLPOGNI, M. M.; FLORES, S. G. Seasonal variation of *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) in a recently infested region of central Argentina. Bull. Entomol. Res.1997; 87():55-59.

HONER, M. R.; BIANCHIN, I.; GOMES, A. Mosca-dos-chifres: histórico biologia e controle. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1993. p.34. (Circular Técnica, Documento, 45).

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). 1993. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas 1961-1993. Disponível em: www.inmet.gov.br.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Epi Info [online]. 2016 [cited 2016 Dez]. Available from: <http://www.inmet.gov.br/portal/>.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Epi Info [online]. 2017 [cited 2017 Ago]. Available from: <http://www.inmet.gov.br/portal/>.

KUNZ, S. E.; BLUME, R. R.; HOGAN, B. F., MATTER, J. J. Biological and ecological investigations of horn flies in central Texas: influence of time of manure deposition on oviposition. Journal of Economic Entomology, College Park 1970; 63(3):930-933.

KUNZ, S. E.; CUNNINGHAM, J. R. A population prediction equation with notes on the biology of the horn fly in texa. Southwestern Entomologist 1977; 2():79-87.

LOMÔNACO, C. Ecologia comunitária da díptofauna de muscoides da Restiga de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade do estado do Rio de Janeiro;1987.

MACEDO, D. M.; BRITO, L. G.; MOYA BORJA, G. E. Emergência de *Haematobia irritans* em fezes bovinas no município de Seropédica, Rio de Janeiro. *Pesq. Vet. Bras* 2001; 21(2):77-80.

MEDEIROS, M. A. Bioecologia da *Haematobia irritans* na região semiárida do nordeste do Brasil e caracterização do controle químico da moscas-dos-chifres e carrapato-do-boi em rebanhos bovinos nos estados do Rio Grande do Sul, RS e Paraíba, PB, Brasil [Tese de doutorado]. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB; 2017.

PALMER, W. A.; BAY, D. E.; SHARPE, P. J. H. Influence of temperature on the development and survival of the immature stages of horn fly, *Haematobia irritans* (L.). *Prot. Ecol* 1981; 3(4):299-309

SERENO, F. T. P. S.; SERENO, J. R. B. Emergência de *Haematobia irritans* nas massas fecais de bovinos das raças Nelore e Pantaneira no pantanal Mato-grossense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília 1999; 34(9): 1705-1709.

VALERIO, J. R.; GUIMARÃES, J. H. Sobre a ocorrência de uma nova praga *Haematobia irritans* (L.) (Diptera: Muscidae), no Brasil. *Revta Bras. Zool* 1983; 1(4): 417-418.

WISLOW, R. B. Reguladores de crescimento de insetos e controle da mosca dos chifres. *A Hora Vet* 1992; 11(65):38-40.

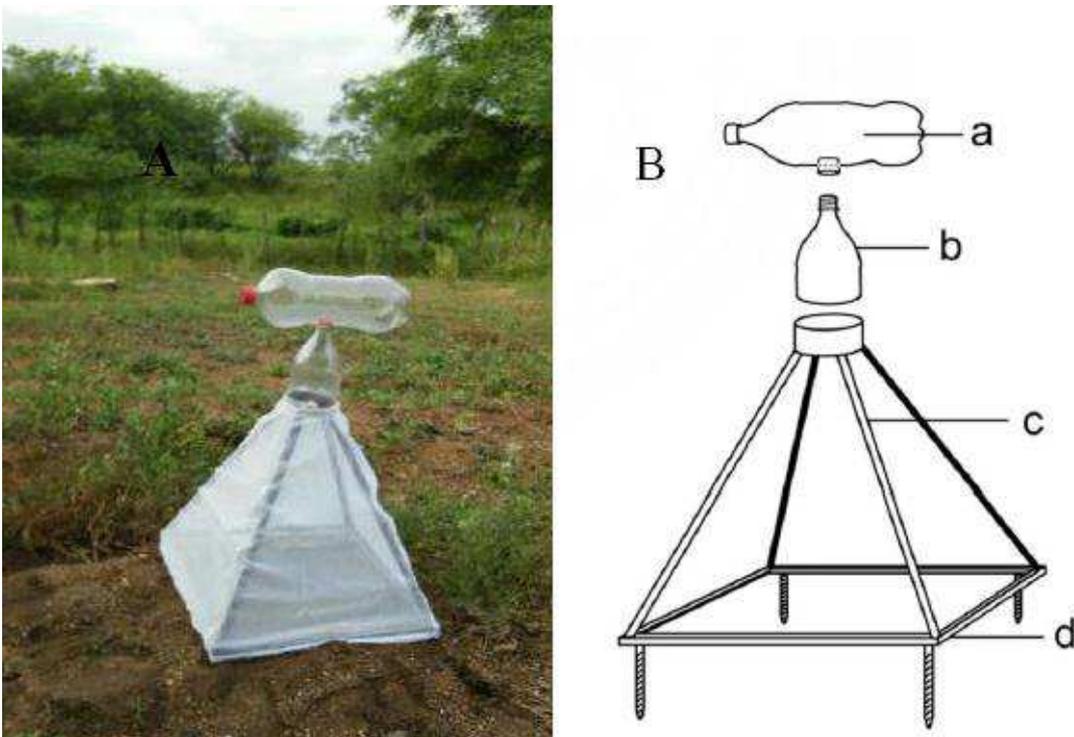


Figura 1. A. Armadilha de emergência utilizada no monitoramento de *H. irritans* (MELO, 2016). B. Estrutura detalhada da armadilha: a- coletor; b- funil; c- armação piramidal; d- base, com estrutura de fixação no solo (CORRÊA, 2012).

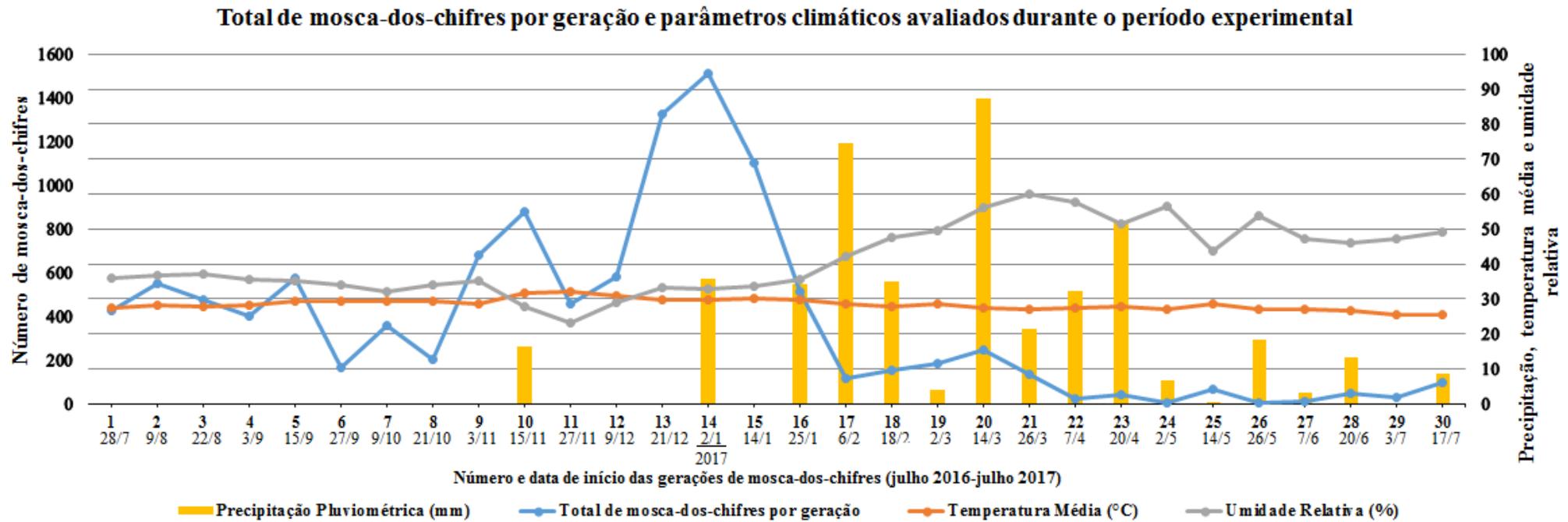


Figura 2. Número total de mosca-dos-chifres coletadas e parâmetros climáticos avaliados durante o período experimental de 28 de julho de 2016 a 28 de julho de 2017.

Tabela 1. Número de mosca-dos-chifres identificadas em cada geração e total mensal do período de 28 de julho de 2016 a 28 de julho de 2017.

Mês	Total de MDC* por geração			Total mensal
Jul 2016	429 (1 ^a)	-	-	429
Ago	552 (2 ^a)	474 (3 ^a)	-	1026
Set	400 (4 ^a)	577 (5 ^a)	169 (6 ^a)	1146
Out	359 (7 ^a)	202 (8 ^a)	-	561
Nov	679 (9 ^a)	881 (10 ^a)	456 (11 ^a)	2016
Dez	582 (12 ^a)	1323 (13 ^a)	-	1905
Jan 2017	1514 (14 ^a)	1104 (15 ^a)	511 (16 ^a)	3129
Fev	116 (17 ^a)	156 (18 ^a)	-	272
Mar	185 (19 ^a)	249 (20 ^a)	134 (21 ^a)	568
Abr	25 (22 ^a)	42 (23 ^a)	-	67
Mai	8 (24 ^a)	65 (25 ^a)	5 (26 ^a)	78
Jun	10 (27 ^a)	51 (28 ^a)	-	61
Jul	32 (29 ^a)	100 (30 ^a)	-	132
Total				11 390

MDC* Mosca-dos-chifres

Tabela 2. Período de emergência de *H. irritans* em massas fecais (MFs) de bovinos Sindi.

Período de desenvolvimento do início ao fim da emergência (dias)							
Meses	7-9	7-10	7-11	8-9	8-10	8-11	9-11
Julho 2016		1 ^a G*					
Agosto			2 ^a G			3 ^a G	
Setembro		5 ^a G, 6 ^a G	4 ^a G				
Outubro		7 ^a G			8 ^a G		
Novembro		10 ^a G			9 ^a G, 11 ^a G		
Dezembro			13 ^a G		12 ^a G		
Janeiro 2017		15 ^a G, 16 ^a G	14 ^a G				
Fevereiro	17 ^a G					18 ^a G	
Março	19 ^a G	20 ^a G			21 ^a G		
Abril					22 ^a G, 23 ^a G		
Maió		25 ^a G		26 ^a G		24 ^a G	
Junho				27 ^a G		28 ^a G	
Julho						30 ^a G	29 ^a G
Total	2	9	4	2	7	5	1

*Geração

CONCLUSÃO GERAL

A determinação do período de emergência de ovo a adulto de *H. irritans* em massas fecais de bovinos da raça Sindi contribui para a atualização de outros estudos previamente realizados, assim como a determinação das 30 gerações anuais do parasito no semiárido paraibano. Os fatores climáticos temperatura e pluviosidade são importantes para a emergência de mosca-dos-chifres durante todo o ano, no entanto a frequência das precipitações pluviométricas diminui a emergência do parasita. Estratégias de controle deverão ser trilhadas a fim de diminuir os prejuízos econômicos causados pela mosca-dos-chifres a partir dos conhecimentos sobre a sua dinâmica no semiárido.

ANEXOS

ANEXO A – Normas do periódico Pesquisa Veterinária Brasileira

A submissão de artigos à revista “Pesquisa Veterinária Brasileira” (PVB) deve ser feita em Word, através do Sistema ScholarOne, link <<https://mc04.manuscriptcentral.com/pvb-cielo>>

A tramitação somente pode ter início se o seu artigo estiver rigorosamente dentro das normas de apresentação da revista, de acordo com as Instruções aos Autores, o modelo no site da revista e os últimos fascículos publicados (www.pvb.com.br). Na verificação de falhas de apresentação, o artigo será devolvido aos autores para as devidas correções.

Os autores podem submeter seus artigos em Inglês ou em Português, mas sempre com um Resumo em português. No caso de artigos aceitos, escritos em Português, estes serão traduzidos para o Inglês pela Editora Cubo; pois todos os artigos publicados na PVB serão em inglês. Para os artigos já submetidos em Inglês, os autores devem apresentar via ScholarOne um Certificado de Tradução de uma empresa habilitada ou de um Tradutor Nativo.

O pagamento da taxa de publicação (Paper Charge) serão cobrados na ocasião do envio da comunicação de aceite por e-mail:

- (1) Artigos submetidos em inglês, R\$ 1.500,00 (US\$ 480.00) por artigo;
- (2) Artigos submetidos em português, R\$ 2.000,00 (US\$ 640.00) por artigo, incluindo as despesas com a tradução.

O texto deve ser formatado, em todos os pormenores, de acordo com as normas de apresentação da revista (www.pvb.com.br).

Se o artigo for submetido fora das normas de apresentação, a tramitação somente ocorrerá após as devidas correções feitas pelo autor.

A PVB publica Artigos Originais, Artigos de Revisão Crítica e Tópicos de Interesse Geral; não publica artigos com a denominação de Short Communications.

Os Artigos Originais devem conter resultados de pesquisa ainda não publicados ou submetidos para outros periódicos.

Artigos de Revisão de Literatura, submetidos a convite, devem constituir-se de análise crítica, de assuntos na área de experiência dos autores, isto é, quando os autores já tiverem publicado anteriormente artigos sobre o assunto.

Os raros Tópicos de Interesse Geral devem constituir-se de assuntos de grande importância atual baseado na vasta experiência dos autores.

As opiniões e conceitos emitidos nos artigos submetidos são de responsabilidade dos autores. O Conselho Editorial da PVB, com a assistência da Assessoria Científica, pode sugerir ou solicitar modificações. Os artigos submetidos são avaliados pelos pares (peer review) e, aceitos para publicação com dois pareceres favoráveis, ou rejeitados por dois pareceres desfavoráveis.

Os direitos autorais dos artigos aceitos para publicação permanecem com os autores.

1. Os artigos devem ser organizados em TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (de preferência os últimos três separadamente), Agradecimentos e REFERÊNCIAS:

a) O TÍTULO deve ser conciso e indicar o conteúdo do artigo; pormenores de identificação

científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) Autor(es) com numerosos primeiros nomes e sobrenomes, deve(m) padronizar o seu “nome para publicações científicas”, como por exemplo: Cláudio Severo Lombardo de Barros, escreve Cláudio S.L. Barros ou Barros C.S.L.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F. Os artigos devem ter no máximo 8 (oito) autores. O autor para correspondência deve ser um autor que garante o contato com o Conselho Editorial da PVB. Asteriscos de chamadas para o rodapé devem ser mais uma vez elevados (sobrescritos), para aparecerem maiores e mais nítidos.

c) O Cabeçalho do ABSTRACT deve conter, além dos nomes dos autores abreviados invertidos, o ano, o TÍTULO, o endereço postal do laboratório (inclusive o CEP) ou instituição principal onde foi desenvolvida a pesquisa. Endereços postais brasileiros não devem ser traduzidos para o inglês, mesmo em artigos escritos na língua inglesa, a fim de evitar dificuldade na postagem. Devem-se conferir os nomes dos autores do artigo e do Cabeçalho do Abstract para evitar discrepâncias.

d) O Rodapé da primeira página deve conter os endereços profissionais postais completos dos autores (evitando-se traços horizontais), na língua do país do respectivo autor (em português, espanhol, inglês) e seus e-mails; o e-mail do autor para correspondência deve ser sublinhado. Os sinais de chamada para os nomes dos autores devem ser números arábicos, colocados em sobrescrito, sem o uso automático de “Inserir nota de fim”, do Word (essas chamadas devem ser contínuas por todo artigo, isto é, em todas as notas de rodapé das outras páginas).

e) O ABSTRACT deve ser uma versão do RESUMO, mas pode ser mais explicativo, seguido de “INDEX TERMS” que devem incluir termos do título, por não se tratar somente de “ADDITIONAL INDEX TERMS”.

f) O RESUMO deve conter o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões, seguido dos “TERMOS DE INDEXAÇÃO” que incluem termos do título, por não se tratar somente de “TERMOS DE INDEXAÇÃO ADICIONAIS”.

g) A INTRODUÇÃO deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal e deve finalizar com a indicação do objetivo do artigo.

h) MATERIAL E MÉTODOS deve reunir a totalidade dos dados que permitam o desenvolvimento de trabalho semelhante por outros pesquisadores.

i) Em RESULTADOS devem ser apresentados concisamente os dados obtidos.

j) Na DISCUSSÃO devem ser confrontados os resultados diante da literatura. Não convém mencionar artigos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los.

k) CONCLUSÕES devem basear-se somente nos resultados obtidos e devem ser apresentados em diferentes parágrafos (uma Conclusão somente deve ser apresentada em parágrafo único).

l) Os Agradecimentos não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé; devem ser sucintos e colocados antes da Lista de Referências.

m) A Lista de REFERÊNCIAS deve incluir todas as citações apresentadas no texto e que tenham servido como fonte para consulta. A Lista deve ser ordenada alfabética e cronologicamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido de todos os demais autores (em caixa alta e baixa), do ano, do título da publicação citada, e abreviado (por extenso em casos de dúvida) o nome do periódico. Sugerimos consultar exemplos dos últimos fascículos (www.pvb.com.br).

(Notem: (1) As Referências citadas no texto devem ser colocadas em ordem cronológica, mas alfabética tratando-se de referências do mesmo ano; (2) Quando utilizados programas de formatação (p.ex. Endnote X7), remover o fundo automático cinzento antes da submissão, para não dificultar eventuais correções.

2. Na elaboração do texto devem ser atendidas as seguintes normas: 69

a) Fonte Cambria, corpo 10, entrelinha simples; página formato A4, com 2cm de margens (superior, inferior, esquerda e direita), texto corrido em uma coluna justificada, com as Legendas das Figuras no final (logo após a Lista de REFERÊNCIAS) sem repetir as legendas junto com as Figuras.

b) ABSTRACT e RESUMO serão escritos em um só parágrafo corrente e não devem conter citações bibliográficas.

c) A redação dos artigos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal.

d) Os nomes científicos usados no manuscrito devem ser apresentados por extenso (p.ex. *Palicourea marcgravii*), no início de cada capítulo (TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, etc.), quando aparecem pela primeira vez, seguido da abreviação do gênero (p.ex. *P. marcgravii*).

e) Nos títulos dos Quadros e nas Legendas das Figuras os nomes científicos devem ser apresentados por extenso, já que estes são independentes do texto.

f) No texto, os sinais de chamada para notas de rodapé devem ser números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o artigo; as notas deverão ser lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo número de chamada, sem o uso do “Inserir nota de fim”, do Word. Notem: para evitar a separação em duas linhas, os numerais devem ser apresentados junto com suas unidades, ou seja, sem espaçamento, por exemplo: 100ppm, 10mm, 50cm, 18x10cm.

g) Os Quadros (não usar o termo Tabela) e as Figuras devem ser citados no texto, pelos respectivos números, em ordem crescente e devem ser submetidos separadamente do texto!

h) Siglas e abreviações das instituições, ao aparecerem pela primeira vez, deverão ser colocadas entre parênteses, após o nome da instituição por extenso;

i) Citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”, p.ex. (Caldas 2005); artigos de até dois autores serão citados pelos nomes dos dois (Pedroso & Pimentel 2013); e com mais de dois, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano (Brito et al. 2015); se dois artigos não se distinguirem, a diferenciação será feita através do acréscimo de letra minúscula ao ano (Barros 2017a, 2017b). A ordem de citação deve ser cronológica (Barbosa

et al. 2003, Armién et al. 2004)

j) Recomenda-se consultar na íntegra todos os artigos citados; se isto não for possível, deve-se colocar no texto a referência original (não consultada na íntegra) seguida do ano, p.ex. (Bancroft 1921); na Lista de Referências deve ser incluída a referência original como: Bancroft 1921. título. ... periódico. (Apud Suvarna & Layton 2013). A referência consultada também deve ser incluída na Lista de Referências.

k) O uso de “comunicação pessoal” e de “dados não publicados” deve ser feito apenas em casos excepcionais; no texto com citação de Nome e Ano, e na Lista de Referências como: Barbosa 2016. Comunicação pessoal (Universidade Federal do Pará, campus Castanhal).

l) As Legendas das Figuras devem conter informações suficientes para sua compreensão (independente do texto); e devem ser precedidas de “Fig.” seguida do número sem espaço, p.ex. “Fig.8.”. Para elaboração das legendas sugerimos consultar exemplos nos últimos fascículos (www.pvb.com.br). (Notem: Na legenda de Figuras compostas deve-se colocar a letra de cada “subfigura” em negrito com parênteses claros antes do texto correspondente e devem ser mencionados letras ou sinais, que estão dentro de cada “subfigura”, em parênteses e claros após o respectivo texto da legenda.)

m) O Título dos Quadros devem ser em negrito, sem ponto, e a “garganta” (título das colunas) deve ser escrita em claro e separada por dois traços longos horizontais; o Título dos Quadros e da “garganta” devem ser escritas em caixa alta e baixa. Os Quadros (não usem o termo Tabela) devem conter os resultados mais relevantes. Não há traços verticais, nem fundos cinzentos; excepcionalmente pode conter traços horizontais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando, com “a” em cada Quadro. As chamadas de rodapé deverão ser lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda; e devem evitar números arábicos. Os títulos não têm ponto no final, ao passo que as legendas terminam com um ponto. Os Quadros devem ser apresentados em Word e ser editáveis, a fim de inserirmos eventuais alterações de apresentação, dentro das normas da revista.

n) Dados complexos devem ser expressos por Gráficos (devem ser chamados de Figuras). Os gráficos devem ser produzidos em 2D, sem fundo e sem linhas horizontais

3. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na Lista de Referências e vice-versa; na revisão final do artigo pelos autores, antes da submissão, isto deve ser conferido criteriosamente, para evitar discrepâncias (o sistema ScholarOne bloqueia automaticamente artigos com discrepâncias).

Exemplos de Referências

- Artigos publicados em periódicos:

Pavarini S.P., Soares M.P., Bandarra P.M., Gomes D.C., Bandinelli M.B., Cruz C.E.F. & Driemeier D. 2011. Mortes súbitas causadas por Amorimia exotropa (Malpighiaceae) no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 31(4):291-296.

Hooiveld M., Smit L.A., Wouters I.M., Van Dijk C.E., Spreeuwenberg P., Heederik D.J. & Yzermans C.J. 2016. Doctor-diagnosed health problems in a region with a high density of concentrated animal feeding operations: a cross-sectional study. *Environ. Health* 17:15-24.

(Notem: Os iniciais dos autores devem ser colocados sem espaço. O sinal “&” é usado para separar o penúltimo do último autor. As primeiras letras das palavras do título de artigos publicados em periódicos científicos devem ser de preferência minúsculas. A palavra “Revista” deve ser abreviada como “Revta” em diferença a “Rev.”, do inglês “Review”. Deve-se indicar o número do respectivo volume do periódico e, se possível, também do fascículo. Somente abreviações tem um ponto, exceto as que terminam com a última letra da palavra em extenso. O traço entre as páginas é curto (-) e não comprido. Não devem ser usados “pontovírgulas” (;) em lugar de vírgulas.

→ Livros:

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p.305-348.

Marsh P. & Martin M. 1992. Oral Microbiology. 3rd ed. Chapman and Hall, London, p.167-196. (Notem: A primeira letra de termos do título de livros deve ser maiúscula. Devem ser mencionadas as páginas que foram consultadas, em vez do total de páginas do livro).

→ Capítulos de livros:

Barros C.S.L. 2007. Doenças víricas: leucose bovina, p.159-169. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds), Doenças de Ruminantes e Equídeos. Vol.1. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria.

Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J. 2012. Plantas que afetam o funcionamento do coração, p.27-94. In: Ibid. (Eds), Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2ª ed. Helianthus, Rio de Janeiro.

(Notem: As primeiras letras das palavras do título de capítulos de livros são minúsculas, mas as de livros são maiúsculas.)

→ Dissertações e Teses:

Silva R.M.M. 2016. Prevalência, identificação e distribuição das lesões abscedativas em caprinos e ovinos abatidos em um matadouro frigorífico no Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 56p.

Sant’Ana V.A.C. 2004. Proteinograma do leite de vacas: padrões e variabilidade. Tese de Doutorado, Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, SP. 161p.

(Notem: (1) Deve-se evitar se referir a Dissertações ou Teses em vez de aos artigos baseados nas mesmas e publicados em periódicos científicos que são de mais fácil acesso. (2) Não deve-se tentar de publicar o texto de Dissertação ou Tese praticamente na íntegra sem escrever um artigo conciso de seus resultados).

→ Resumos publicados em eventos:

Mendonça F.S., Almeida V.M., Albuquerque R.F., Chaves H.A.S., Silva Filho G.B., Braga T.C., Lemos B.O. & Riet Correa F. 2016. Paralisia laríngea associada à deficiência de cobre

em caprinos no semiárido de Pernambuco (IX Endivet, Salvador, BA). *Pesq. Vet. Bras.* 36(Supl.2):50-51. (Resumo)

Pierezan F., Lemos R.A.A., Rech R.R., Rissi D.R., Kommers G.D., Cortada V.C.L.M., Mori A.E. & Barros C.S.L. 2007. Raiva em equinos. *Anais XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, MS*, p.145-146. (Resumo)

(Note: Evitar na consulta o uso de Resumos ao invés de artigos na íntegra!)

ANEXO B- Normas da Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária

APRESENTAÇÃO

A Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária é um órgão oficial de divulgação do Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária (CBPV). Tem como objetivo publicar temas relativos a Helmintos, Protozoários, Artrópodes e Rickettsias bem como assuntos correlatos. A revista tem periodicidade trimestral. São aceitas submissões de manuscritos, em inglês, de pesquisadores de qualquer país, associados ou não ao CBPV. Este periódico oferece a todos os pesquisadores acesso eletrônico livre para consulta de todos os trabalhos, desde seu primeiro volume publicado em 1992.

POLÍTICA EDITORIAL

Os artigos submetidos à Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária deverão caracterizar-se como científicos e originais, essencialmente sobre parasitas de animais em geral. O(s) autor(res) deverá(ão) anexar uma carta, responsabilizando-se por todo o processo de tramitação e originalidade do artigo, salvo resumo(s) apresentado(s) em eventos científicos, não submetidos à publicação em outros periódicos. Trabalhos com número excessivo de autores deverão ser avaliados pelos editores científicos assistentes, em relação ao protocolo experimental. É necessária a colaboração substancial de todos os autores no planejamento do estudo, obtenção, análise e interpretação de resultados, confecção do artigo e aprovação da versão final submetida e aceita. Colaboradores que não tiveram participação ativa em todo o processo descrito acima poderão ser listados na seção de agradecimentos. Poderá haver agradecimento ao pesquisador que forneceu auxílio técnico, correção ou sugestão na escrita, ou ao chefe de departamento que proporcionou infraestrutura para elaboração do trabalho. O processo de avaliação do trabalho dependerá da observância das Normas Editoriais, dos Pareceres do Corpo Editorial e/ou do Relator ad-hoc. Nesse processo, o editor-chefe e os editores científicos assistentes poderão sugerir ou solicitar as modificações necessárias, apesar de ser de responsabilidade dos autores os conceitos emitidos. Os artigos submetidos serão avaliados por, no mínimo, 2 revisores anônimos, sendo um estrangeiro, selecionados pelo editor-chefe. Em caso de pareceres contrários, o artigo será enviado a um terceiro revisor. A Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária atribui a seus artigos as categorias de: Artigos Completos, Comunicação Breve e Artigos de Revisão, sendo este último escrito por especialistas e condicionado a solicitação por convite do editor-chefe.

Revisões não solicitadas não serão aceitas, mas o tópico da revisão pode ser sugerido, previamente, ao editor-chefe ou editores científicos assistentes.

Submissão de trabalhos:

O artigo a ser submetido deve passar por revisão do inglês, pelos revisores credenciados pela RBPV (http://cbpv.org.br/rbpv/revisoes_traducoes.php). Junto ao trabalho submetido anexar o certificado de revisão de inglês. Os pesquisadores deverão assumir os custos da revisão. Caso um dos coautores seja estrangeiro nativo da língua inglesa, este deverá revisar o inglês do trabalho e enviar um ofício à RBPV.

Taxa de publicação:

Após o aceite do artigo, será cobrada as seguintes taxas de publicação:

R\$ 250,00 (associados do CBPV em dia com as anuidades);

R\$ 500,00 (não-associados do CBPV).

Dados bancários para depósito:

Nome: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária/ Revista

Banco do Brasil (001)

Agência: 0269-0

Conta Corrente: 28848-9

Para autores estrangeiros:

SWIFT BRASBRRJRPO

IBAN 001026900000288489

Endereço: Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Zona Rural.

CEP: 14884-900.

Jaboticabal – SP, Brasil.

Processo de avaliação pelos pares

O processo de avaliação do trabalho dependerá da observância das Normas Editoriais, dos Pareceres do Corpo Editorial e/ou do Relator ad-hoc. Os artigos submetidos serão avaliados por, no mínimo, 2 revisores anônimos, sendo um estrangeiro, selecionados pelo editor-chefe. Em caso de pareceres contrários, o artigo será enviado a um terceiro revisor.

O relator deverá preencher o formulário de avaliação da RBPV, disponível no sistema on-line de submissão (<http://mc04.manuscriptcentral.com/rbpv-scielo>). Tendo recebido a avaliação de pelo menos 2 dos revisores selecionados, o(s) autor(es) receberá (ão) os formulários de avaliação e possíveis correções feitas diretamente no texto. O avaliador poderá corrigir novamente o artigo, se necessário. Após o aceite pelos revisores ad-hocs, porém antes da resposta aos autores, o artigo passará pela análise final de um dos Editores Científicos Assistentes. Lembrando que, o Editor Científico Assistente possui autonomia para sugerir correções e/ou rejeitar a publicação do artigo, mesmo com a aprovação dos relatores.

Após diagramação e editoração, os editores científicos assistentes e a editora-chefe da revista, fazem as correções finais.

Transferência de direitos autorais:

Ao ser submetido, o artigo deve vir acompanhado de um ofício, em que o autor se responsabiliza por todo o processo de tramitação e originalidade do trabalho.

ÉTICA

Experimentos que utilizam animais deverão ser conduzidos obedecendo às normas aprovadas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (<http://www.cobea.org.br>), devendo os autores apresentarem o número de protocolo de submissão e aprovação dos trabalhos em Comissão de Ética e Bem-Estar Animal.

APRESENTAÇÃO DOS MANUSCRITOS

Na elaboração do texto serão observadas as seguintes normas: Os trabalhos devem ser submetidos em inglês, de forma concisa, com linguagem impessoal e com os sinais de chamadas de rodapé em números arábicos, lançados ao pé da página em que estiver o respectivo número e em ordem crescente. Os trabalhos deverão ser apresentados em fonte “Times New Roman”, tamanho 12, com margem superior e inferior de 2,5 cm, esquerda e direita com 3 cm e espaçamento entre linhas de 1,5 cm com as páginas numeradas. Para a categoria Artigo Completo, o trabalho não deverá exceder 17 páginas, quando da diagramação final. Para a categoria Comunicação Breve, o trabalho não deverá exceder 6 páginas, quando da diagramação final. As tabelas e ilustrações deverão ser apresentadas separadas do texto e anexadas ao final do trabalho, sem legendas. As respectivas legendas deverão vir no texto logo após as referências bibliográficas. Os trabalhos submetidos deverão ser revisados por um

dos revisores de língua inglesa credenciados pela RBPV, de escolha e sob responsabilidade dos autores. Os Artigos Completos devem ser organizados obedecendo à seguinte sequência: Título Original, Título Traduzido, Autor(es), Filiação Institucional, Abstract (Keywords), Resumo (Palavras-chave), Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões (ou combinação destes três últimos), Agradecimentos (facultativo) e Referências Bibliográficas. As Comunicação Breve obedecem à sequência acima sem a necessidade de se destacar os tópicos, sendo escritas em texto corrido. Para essa categoria, o artigo submetido só será aceito desde que possua alto grau de ineditismo e originalidade, trazendo resultados novos de importância evidente, atribuindo ao Editor-chefe a continuidade da submissão ou não.

Características dos elementos de um trabalho científico

Título Original

O título “cheio” e o subtítulo (se houver) não devem exceder 18 palavras. Não deverá aparecer nenhuma abreviatura, e os nomes de espécies ou palavras em latim deverão vir em itálico. Evitar (por exemplo) títulos que iniciem com: Estudos preliminares; Observações sobre. Não usar o nome do autor e data de citação em nomes científicos.

Autor(es)/Filiação

Na identificação, deve constar: nome completo e por extenso de todos os autores (sem abreviação). A Filiação Institucional deve informar os nomes próprios de todas as instituições e não suas traduções: Laboratório, Departamento, Faculdade ou Escola, Instituto, Universidade, Cidade, Estado e País, exatamente nessa ordem. No rodapé, deve constar as informações do autor para correspondência: Endereço completo, telefone e e-mail atualizado, nessa ordem.

Referências bibliográficas

As referências bibliográficas só serão admitidas desde que sejam de fácil consulta aos leitores. Não serão aceitas referências de trabalhos publicados em anais de congressos e as teses devem estar disponíveis para consulta em sites oficiais, por exemplo, Banco de Teses da Capes: <http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>. Todas as citações no texto devem ser cuidadosamente checadas em relação aos nomes dos autores e datas, exatamente como aparecem nas referências.

“Abstract” e Resumo

Devem conter no máximo 200 palavras, em um só parágrafo sem deslocamento. Não devem conter citações bibliográficas. Siglas e abreviações de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso, por exemplo, Indirect Fluorescence Assay (IFA). Devem ser informativos, apresentando o objetivo do trabalho, metodologia sucinta, os resultados mais relevantes e a conclusão. O abstract redigido em língua inglesa e o resumo em língua portuguesa, ambos seguidos por keywords e palavras-chave, respectivamente.

Keywords e Palavras-chave

As palavras-chave devem expressar com precisão o conteúdo do trabalho. São limitadas em no máximo 6 (seis).

Introdução

Explicação clara e objetiva do estudo, da qual devem constar a relevância e objetivos do trabalho, restringindo as citações ao necessário.

Material e Métodos

Descrição concisa, sem omitir o essencial para a compreensão e reprodução do trabalho. Métodos e técnicas já estabelecidos devem ser apenas citados e referenciados. Métodos estatísticos devem ser explicados ao final dessa seção.

Resultados

O conteúdo deve ser informativo e não interpretativo: sempre que necessário devem ser acompanhados de tabelas, figuras ou outras ilustrações autoexplicativas.

Discussão

Deve ser limitada aos resultados obtidos no trabalho e o conteúdo deve ser interpretativo. Poderá ser apresentada como um elemento do texto ou juntamente aos resultados e conclusão. Enfatizar a importância de novos achados e novas hipóteses identificadas claramente com os resultados.

Tabelas

Elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e no final; e devem ser enviadas em formato editável (desejável excel). A legenda (título) é precedida da palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismos arábicos, devendo ser descritivas, concisas e inseridas acima das mesmas. As tabelas devem estar limitadas a um número mínimo necessário. Devem ser digitadas em espaço duplo em arquivos separados.

Figuras

As figuras, tais como: desenho, fotografia, prancha, gráfico, fluxograma e esquema, devem ser enviadas em formato .tif, .gif ou .jpg, com no mínimo de 300 dpi de resolução e numeradas consecutivamente. As legendas devem ser precedidas da palavra Figura, seguida da numeração em algarismo arábico e inseridas abaixo das mesmas. Listar as legendas numeradas com os respectivos símbolos e convenções, em folha separada em espaço duplo. O número de ilustrações deve ser restrito ao mínimo necessário. Fotografias digitais deverão ser enviadas em arquivos separados, como foram obtidas. Se a escala for dada às figuras, utilizar a escala BAR em todas as ilustrações ao invés de numérica, que pode ser alterada com a redução das figuras.

Conclusões

As conclusões podem estar inseridas na discussão ou em resultados e discussão, conforme a escolha dos autores. Nesse caso, esse item não será necessário.

Agradecimentos

Quando necessário, limitados ao indispensável.

Referências bibliográficas

A lista de referências deverá ser apresentada em ordem alfabética e, posteriormente, ordenadas em ordem cronológica, se necessário. Mais de uma referência do(s) mesmo(s) autor(es) no mesmo ano deve ser identificada pelas letras "a", "b", "c", etc, inseridas após o ano de publicação. Títulos de periódicos devem ser abreviados conforme Index Medicus - <http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>.

Livros

Levine JD. Veterinary protozoology. Ames: ISU Press; 1985.

Capítulo de livro

Menzies PI. Abortion in sheep: diagnosis and control. In: Youngquist RS, Threlfall WR. Current therapy in large animal theriogenology. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 667-680.

Artigo de periódico

Paim F, Souza AP, Bellato V, Sartor AA. Selective control of Rhipicephalus (Boophilus) microplus in fipronil-treated cattle raised on natural pastures in Lages, State of Santa Catarina, Brazil. Rev Bras Parasitol Vet 2011; 20(1): 13-16.

Tese e Dissertação

Araujo MM. Aspectos ecológicos dos helmintos gastrintestinais de caprinos do município de patos, Paraíba - Brasil [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2002.

Documento eletrônico

Centers for Disease Control and Prevention. Epi Info [online]. 2002 [cited 2003 Jan 10]. Available from: <http://www.cdc.gov/epiinfo/ei2002.htm>.

Obs. Nas referências, apresentar os nomes dos seis primeiros autores; para referências com mais de seis autores, apresentar os seis primeiros nomes seguidos da expressão et al.

Citações

As citações devem seguir o sistema autor-data:

Um autor: nome do autor e ano de publicação Levine (1985) ou (LEVINE, 1985)

Dois autores: os nomes dos autores e ano da publicação Paim e Souza (2011) ou (PAIM & SOUZA, 2011)

Três ou mais autores: nome do primeiro autor seguido de "et al." e o ano de publicação Araújo et al. (2002) ou (ARAÚJO et al., 2002)

Prova Gráfica

O trabalho diagramado em formato pdf., será enviado por e-mail ao autor correspondente. Alterações no artigo, quando aceitas para publicação, devem ser realizadas nesse estágio, com permissão do editor-chefe. Portanto, o trabalho deve ser cuidadosamente corrigido antes de responder ao editor, pois inclusões de correções subsequentes (indicação de novo autor, mudança de parágrafos inteiros ou tabelas) não podem ser garantidas.