

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO  
SANTO – CAMPUS ITAPINA  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**TAMIRES MARTINS DOS SANTOS**

**AÇÃO DE ARMADILHAS DE COR NA CAPTURA DE MOSCAS**

Colatina  
2024

**TAMIRES MARTINS DOS SANTOS**

**AÇÃO DE ARMADILHAS DE COR NA CAPTURA DE MOSCAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Zootecnia do Instituto Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. D.Sc Nilson Nunes Morais Júnior

Coorientador: Prof. D.Sc Anderson Mathias Holtz

Colatina

2024

(Biblioteca do Campus Itapina)

S237a Santos, Tamires Martins dos.

Ação de armadilhas de cor na captura de moscas / Tamires Martins dos Santos. - 2024.  
30 f. : il.

Orientador: Nilson Nunes Morais Júnior  
Coorientador: Anderson Mathias Holtz

TCC (Graduação) Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Itapina, Zootecnia, 2024.

1. Moscas. 2. Armadilhas para insetos. 3. Bovinos. I. Morais Júnior, Nilson Nunes. II. Holtz, Anderson Mathias. III. Título IV. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD: 630

Bibliotecário/a: Júlia Schettino Jacob dos Santos CRB-ES nº 999

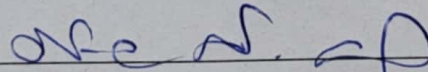
**TAMIRES MARTINS DOS SANTOS**

**DIFERENTES CORES DE ARMADILHA PRODUZIDAS COM GARRAFA PET  
(POLIETILENO TEREFTALATO) NA CAPTURA DE MOSCAS DA  
FAMÍLIA *MUSCIDAE***

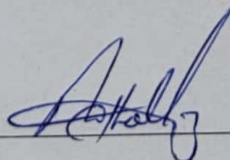
Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à  
Coordenadoria de Zootecnia do Instituto Federal  
do Espírito Santo, como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia

Aprovado em 20 de junho de 2024.

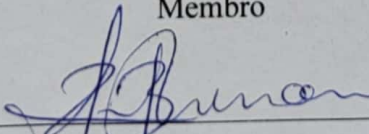
**COMISSÃO EXAMINADORA**



Nilson Nunes Morais Junior  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Orientador



Anderson Mathias Holtz  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Membro



Yuri Barbosa Guerson  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Membro

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por me dar o dom da vida. Esta pesquisa só pôde ser realizada com a Graça d'Ele, que nunca deixou de ouvir minhas orações. "Até aqui nos ajudou o senhor" (1 Samuel 7:12).

Aos meus pais e familiares que me deram todo o apoio, moral e financeiro, permitindo a realização plena deste sonho.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Campus Itapina que me proporcionou a oportunidade de desenvolvimento acadêmico, pessoal e profissional, bem como a oportunidade de fazer grandes amigos que vão além da vida acadêmica.

Ao Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola por todo o apoio, cedendo seu espaço e equipamentos.

A todos os trabalhadores do setor de bovinocultura leiteira do IFES Campus Itapina, que de toda forma colaboraram para que este trabalho fosse possível.

Aos professores(as), pela contribuição durante todo o processo do curso. Gratidão por em sua maioria terem sido grandes amigos, dedicados e com um ensino humanizado.

A Kamila Silva, uma grande amiga que além de dividir seu espaço comigo, sempre me apoiou em tempo integral criando um laço verdadeiro de irmãs. Essa jornada não teria sido tão excepcional sem você.

Ao meu noivo, que teve um papel fundamental na execução desta pesquisa, me dando apoio operacional e facilitando todo o processo.

A Gabriel Romanha, Elis Moreira e Luis Suldine, por estarem comigo em etapas muito importantes da pesquisa fazendo a diferença.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nilson Nunes Morais Júnior um exemplo ímpar de pesquisador e professor que se tornou um grande amigo e me auxiliou de diversas formas dentro e fora da pesquisa.

E claro, ao meu coorientador Prof. Dr. Anderson Mathias Holtz que teve um papel fundamental fornecendo ideias, tirando dúvidas e validando cada passo dado durante a pesquisa.

## RESUMO

Apesar de causarem enormes prejuízos à produção animal, uma das características dos artrópodes da família Muscidae é serem facilmente atraídos por diferentes tipos de atrativos. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a captura das espécies *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans* e *Haematobia irritans* com armadilhas feitas a partir de garrafa PET pintadas em quatro cores nos ambientes de recria e free stall em um curral de bovinocultura leiteira. Foram utilizadas 32 armadilhas previamente pintadas nas cores amarelo, verde, preto e vermelho sendo igualmente distribuídas entre os ambientes e tratamentos em um esquema de parcelas subdivididas (*split-plot*). As coletas foram realizadas nos meses de outubro, dezembro e fevereiro duas vezes por semana, sendo a primeira pela manhã e a segunda pela tarde e em cada coleta os insetos da família Muscidae eram separados para posterior classificação no Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola do Ifes-Campus Itapina. Todos os dados foram tabulados e analisados pelo software R ao nível de 5% de significância. No ambiente free stall houve interação entre cores e espécie de moscas, indicando que o número de moscas capturadas por cada cor depende das espécies presentes no ambiente. Já no ambiente recria o efeito dos fatores isolados prevalece, mostrando que tanto cor quanto espécie de moscas possuem um efeito significativo no número de moscas capturadas. No ambiente free stall a espécie *M. domestica* foi a mais capturada, principalmente pelas armadilhas de cores amarelo e preto. No ambiente recria houve predominância de captura da *M. domestica* pela armadilha de cor amarela.

**Palavras-chaves:** Mosca. Armadilha. Bovinos. Atrativos. Cores.

## **ABSTRACT**

Although they cause enormous damage to animal production, one of the characteristics of arthropods from the Muscidae family is that they are easily attracted to different types of attractants. The aim of this study was to evaluate the capture of the species *Musca doméstica*, *Stomoxys calcitrans* and *Haematobia irritans* with traps made from PET bottles painted in four colors in the rearing and free stall environments in a dairy cattle barn. A total of 32 traps were used, previously painted yellow, green, black and red, and equally distributed between the environments and treatments in a split-plot design. The traps were collected twice a week in October, December and February, the first in the morning and the second in the afternoon. All the data was tabulated and then analyzed using R software at a 5% significance level. In the free stall environment there was an interaction between colors and fly species, indicating that the number of flies caught by each color depends on the species present in the environment. In the rearing environment, the effect of the isolated factors prevails, showing that both color and fly species have a significant effect on the number of flies caught. In the free stall environment, the *M. domestica* species was the most captured, mainly by the yellow and black traps. In the rearing environment, *M. domestica* was predominantly caught by the yellow-colored trap.

**Keywords:** Fly. Trap. Cattle. Attractions. Colors.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	OBJETIVOS .....	9
2.1	GERAL .....	9
2.2	ESPECÍFICOS.....	9
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3.1	FAMÍLIA MUSCIDAE .....	10
3.2	IMPACTO ECONÔMICO.....	11
3.3	GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO MANEJO DE MOSCAS .....	12
3.4	RESISTÊNCIA AOS QUÍMICOS SINTÉTICOS.....	13
3.5	ARMADILHAS ALTERNATIVAS E ATRATIVOS FÍSICOS.....	14
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1	LOCAL DE ESTUDO .....	16
4.2	CONFEÇÃO DAS ARMADILHAS .....	17
4.3	INSTALAÇÃO DAS ARMADILHAS .....	19
4.4	OBTENÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL COLETADO .....	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5.1	CAPTURA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE MOSCAS ATRAVÉS DE ARMADILHAS DE DIFERENTES CORES, NO AMBIENTE FREE STALL.....	21
5.2	CAPTURA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE MOSCAS ATRAVÉS DE ARMADILHAS DE DIFERENTES CORES, NO AMBIENTE RECRIA.....	23
6	CONCLUSÃO .....	27
	REFERÊNCIAS.....	28



## 1 INTRODUÇÃO

A ordem diptera compreende mais de 120 mil espécies que podem ser reconhecidos pela presença de apenas um par de asas desenvolvido. Dentro desta ordem destaca-se no meio zootécnico a família Muscidae, composta por diversas espécies conhecidas e que podem ser ectoparasitas em seus estágios larvais ou adultos, mas raramente em ambos (Winter, 2022).

Dentre estes, dá-se maior enfoque àqueles produtores de miíases, hematófagos e foréticos, que apresentam a capacidade de viver em ambientes criados pela presença humana. Devido a esta sinantropia, estes dípteros desenvolvem suas formas imaturas em substratos advindos da atividade humana, especialmente aqueles relacionados ao manejo e cuidado com os animais domésticos (Brito et al., 2008; Benavides Cruz et al., 2013).

As espécies mosca-dos-estábulo (*Stomoxys calcitrans* Linnaeus, 1758 (Díptera, Muscidae)) e mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans* Linnaeus, 1758 (Díptera, Muscidae)) estão ligadas ao homem através das fezes de animais, principalmente os herbívoros, e a sucção de sangue dos mesmos, enquanto as espécies causadoras de miíases são representadas pela mosca do berne (*Dermatobia hominis* Linnaeus Jr, 1781 (Díptera, Cuterebridae)) e mosca da bicheira (*Cochliomyia hominivorax* Coquerel, 1858 (Díptera, Calliphoridae,)) (Brito et al., 2008).

A mosca doméstica (*Musca domestica* Linnaeus, 1758 (Díptera, Muscidae)), por sua vez, desenvolve-se em substratos orgânicos como fezes de animais e produtos de granjas e não possui aparelho bucal adequado para a sucção de sangue, todavia, possui grande eficiência reprodutiva nas condições de exploração pecuária e sua capacidade de contaminar água e alimento (Benavides Cruz et al., 2013; Winter, 2022).

Uma vez compreendida a ação destes insetos na vida animal, pode-se mensurar seus impactos econômicos e produtivos. Vitela-mendoza, et al. (2016), avaliando os níveis de cortisol de vacas holandesas infestadas com *Stomoxys calcitrans* observou que o movimento da cauda foi o comportamento mais frequente exibido quando a população de moscas aumentou de zero para mais de 51 moscas/vaca, com 81% da

variação na concentração de cortisol explicável pela variação no número de moscas por vaca e na frequência de comportamentos de evitação de moscas.

Taylor et al. (2012), baseados nos estudos de Bruce e Decker (1947, 1958), estimaram perdas anuais por animal da ordem de 139 kg de leite por ano.

Campbell et al. (2001), trabalhando com novilhos sob pastejo por três anos observou um ganho de peso significativo no grupo de animais tratados com inseticida em relação ao grupo não tratado, não constatando ganho compensatório no grupo não tratado quando os animais foram terminados em confinamento.

Todavia, os atuais métodos de controle de moscas vêm proporcionando o aumento de populações resistentes. Brito et al. (2005), baseado em estudos realizados por Honer et al., (1990), afirma que a substituição do uso de compostos mais simples pelo uso de moléculas sintéticas, juntamente com o aumento do rebanho contribuiu para o aparecimento de populações de moscas resistentes aos químicos sintéticos. Esse aparecimento de populações resistentes é datado inicialmente da década de 60 por McDuffie (1960) ao testar um organoclorado no controle de mosca-dos-chifres. Neste contexto, a forma mais utilizada no combate as moscas foram brincos impregnados com piretróides, que tinham a sua eficácia reduzida ano após ano.

Brito et al. (2015) analisando a probabilidade de resistência da mosca dos chifres observou que o fator genético é o fator mais importante na expressão da resistência e que o elevado número de gerações associada à alta frequência de aplicação de químicos sintéticos são os principais fatores de risco à resistência de populações praga.

Fundamentado nas evidências supracitadas, é inegável a necessidade da busca por alternativas no controle de dípteros tendo em vista o enorme prejuízo que podem causar quando mal manejados, cabendo ainda ressaltar que tais alternativas devem buscar superar a resistência aos químicos sintéticos que se projeta e prezar pela biossegurança e pelo meio ambiente.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Avaliar a captura de três espécies de moscas da família Muscidae em armadilhas feitas a partir de garrafas PET com atrativo físico por cores.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Medir a eficiência de captura entre as armadilhas de diferentes cores;
- Avaliar a preferência de cada espécie de mosca por cada cor;

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 FAMÍLIA MUSCIDAE

As moscas domésticas não possuem aparelho bucal adaptado para picar e se reproduzem em excremento de animais, pilhas de esterco, silagem em decomposição, ração derramada e outras matérias orgânicas. Sua alimentação se baseia em restos de alimentos humanos e animais, como por exemplo açúcar, leite e frutas. Elas podem completar seu ciclo de vida de ovo a adulto (ovo, larva e pupa) em 10 dias em condições ideais nos meses de verão. Cada fêmea vive de 10 a 21 dias e pode produzir de 150 a 200 ovos, que põe em lotes em intervalos de 3 a 4 dias. Apesar de causarem um leve incômodo aos animais, essas moscas possuem um elevado potencial de transmissão de doenças (Watson et al., 1994; Moll, 1942). Segundo Carvalho et al. (1984) e Mendes e Linhares (1993) descritos por Borges (2006), a mosca doméstica apresenta picos populacionais nos meses de novembro, dezembro e janeiro, que são os meses pertencentes à primavera e verão. Apresenta correlação com pluviosidade.

A mosca-do-estábulo, *S. calcitrans*, tem aproximadamente o tamanho de uma mosca doméstica, mas o adulto possui aparelhos bucais perfurantes que se projetam como uma lança sob sua cabeça que é usado na alimentação à base de sangue. As moscas de estábulo se reproduzem em palha úmida e esterco, alimentos derramados, silagem, aparas de grama e vários outros tipos de vegetação em decomposição. Os indivíduos desta espécie levam cerca de 3 semanas (21 dias) para se desenvolverem através dos estágios de ovo, larva e pupa para se tornarem adultas. A mosca fêmea adulta vive cerca de 20 a 30 dias e põe de 200 a 400 ovos (Watson et al., 1994). De acordo com Silva (2021) o maior aparecimento de *S. calcitrans* está diretamente relacionado com a disponibilidade de material orgânico no ambiente que sirva de substrato para a sua reprodução bem como épocas de maior pluviosidade e temperaturas, o que normalmente ocorre no período de primavera e verão.

O primeiro relato da mosca dos chifres, *H. irritans*, se deu por volta do séc. XIX com a chegada da mesma nos EUA por meio de animais importados do sul da Europa. A partir daí essa espécie se deslocou juntamente com animais em sentido ao Sul da América (Marcondes et al. 2018). Esses mesmos autores argumentam que *H. irritans*

é uma espécie de mosca caracterizada pelo repasto incessante durante todo o dia acompanhado de picadas dolorosas como o epíteto “irritans” sugere, abandonando o hospedeiro apenas para fazer a postura dos ovos (fêmeas). Assim, acredita-se que os maiores danos não sejam causados pela perda de sangue em si, mas sim pelo alto nível de estresse que o animal é levado, resultando em baixa no desempenho, no apetite e na conversão alimentar, além da queda da qualidade do couro dos animais infestados. O grande número de picadas sofridas pelo animal acarreta uma reação local na pele podendo torná-la grossa e inflexível e, portanto, de menor qualidade. Tem preferência por bovinos de pelagem escura e autonomia de voo de até 12 km em busca de um hospedeiro (Marcondes et al. 2018). Optam pela região dorsal do bovino, sobretudo o cupim, migrando para região ventral nos horários mais quentes do dia. As maiores infestações ocorrem em machos adultos provavelmente pela menor sensibilidade e ação hormonal (testosterona). As fêmeas de *H. irritans* picam mais frequentemente (cerca de 40 repastos por dia) em relação aos machos (cerca de 25 vezes) devido à maior necessidade de sangue para a maturação ovariana. A postura ocorre em fezes frescas e o rápido desenvolvimento permite que o inseto escape de uma competição interespecífica (Brito et al., 2008). O ciclo biológico de *H. irritans* é muito rápido quando as condições de temperatura e umidade são favoráveis. A fêmea grávida deposita seus ovos profundamente nas fezes frescas dos bovinos, mais precisamente na interface do bolo fecal com o solo. Costuma colocar aproximadamente 20 ovos, sendo que cada fêmea pode realizar até 15 posturas durante sua vida, que dura, em média, três semanas. O período de pupa dura cerca de cinco a seis dias, até a emergência dos adultos. A cópula ocorre sobre o hospedeiro ou na vegetação ao redor do hospedeiro, a partir do segundo dia de vida. A postura ocorre a partir do terceiro dia da emergência das fêmeas. O ciclo biológico completo, de ovo a adulto, dura cerca de 10 a 15 dias (Marcondes et al. 2018). O aparecimento de *H. irritans* está diretamente relacionado com períodos de elevada precipitação, o que normalmente ocorre nos períodos de outubro à março em grande parte do Brasil (Brito 2007).

### 3.2 IMPACTO ECONÔMICO

Em trabalho descrito por Jorge et al. (2016), avaliando o impacto econômico de *H. irritans* em bovinos de corte, constataram que os animais que receberam tratamento

antiparasitário e estavam livres de moscas obtiveram melhor desempenho produtivo e um resultado econômico positivo de cerca de R\$ 154,64 quando comparados àqueles que possuíam infestação de moscas.

Benavidez Cruz (2013) avaliando a influência de moscas hematófagas presentes em bovinos criados sob sistema tradicional e silvipastoril constataram que os animais criados de acordo com o segundo sistema apresentavam menos moscas e conseqüentemente um ganho de peso superior ao primeiro grupo em mais de 100 g por dia.

Embora as moscas domésticas possam causar apenas um pequeno incômodo direto aos animais, elas têm um potencial considerável para transmitir doenças e parasitas. Infestações graves por moscas domésticas podem aumentar a contagem de bactérias no leite, enquanto pode-se observar rotineiramente a presença de moscas nas salas de leite. A abundância de moscas também pode tornar-se um sério incômodo tanto dentro da fazenda quanto em locais próximos (Watson et al.1994).

Os mesmos autores, citados anteriormente, argumentam que os bovinos ficam mais susceptíveis à essas pragas durante os meses quentes de verão. Tanto machos quanto fêmeas de *S. calcitrans* se alimentam de sangue várias vezes ao dia, tomando uma ou duas gotas em cada refeição. O bater dos pés dos animais é uma boa indicação da presença de moscas do estábulo pois normalmente atacam as pernas e a barriga. O desempenho da produção diminui em rebanhos infestados devido às picadas dolorosas que os animais sofrem e à fadiga devido aos esforços para espantar as moscas.

### 3.3 GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO MANEJO DE MOSCAS

De acordo com Watson et al. (1994), a gestão de resíduos orgânicos como parte de um controle cultural da população de moscas é o primeiro e mais importante passo no combate a estes insetos. O ciclo de vida da mosca exige que as moscas imaturas (ovos, larvas, pupas) vivam em esterco, feno úmido, silagem derramada, grãos úmidos ou ambiente semelhante por 10 a 21 dias, dependendo da temperatura e da espécie de mosca.

A remoção semanal e a disseminação de materiais onde as moscas se reproduzem ajudam a quebrar o ciclo de vida da mosca. A gestão de resíduos é, portanto, o

primeiro passo da defesa no desenvolvimento de um programa eficaz de gestão de moscas. É muito mais fácil e menos dispendioso prevenir uma forte acumulação de moscas do que tentar controlar grandes populações de moscas uma vez estabelecidas (Watson et al., 1994).

Ainda segundo os mesmos autores, os pontos de confinamento de animais são os principais locais para a reprodução das moscas, como currais de bezerros e free stall, uma vez que apresentam acúmulos de fezes. Assim, a sua construção deveria ser concebida de modo a facilitar a remoção dos resíduos orgânicos. Os restos de ração nos cantos dos cochos e pontos úmidos também devem ser cuidadosamente limpos, bem como o esterco produzido nas instalações deve ser finamente espalhado para que seque rapidamente ou triturado para evitar o desenvolvimento de larvas. Outra medida seria também evitar o acúmulo de lama nos locais onde os animais ficam para assim prevenir que o esterco se misture com a mesma e dificulte ainda mais o seu manejo.

### 3.4 RESISTÊNCIA AOS QUÍMICOS SINTÉTICOS

Como citado por Marcondes et al. (2018), o controle da mosca dos chifres é dificultado pelo rápido surgimento de populações resistentes aos químicos sintéticos utilizados no controle dessa praga. Nos Estados Unidos, onde *H. irritans* é a principal praga que afeta os rebanhos bovinos, o uso intensivo de brincos impregnados com piretróides levou ao surgimento de resistência, o que acelerou as pesquisas por novos métodos de controle. Foi observado que o contato constante das moscas com piretróides contidos nos brincos, com longo período residual e alta toxicidade para o inseto, provocou o surgimento de populações resistentes de moscas, inviabilizando esse tipo de controle.

Além disso, o uso de químicos sintéticos acaba por impactar no controle biológico da mosca, uma vez que o seu inimigo natural, *Muscidifurax raptor* (Kogan e Legner, 1970 (Hymenoptera, Pteromalidae)), foi afetada negativamente pelos produtos químicos utilizados de maneira contínua (Watson et al. 1994).

### 3.5 ARMADILHAS ALTERNATIVAS E ATRATIVOS FÍSICOS

Watson et al. (1994) destacam a possibilidade de monitorar as moscas domésticas através do uso de iscas, constituídas basicamente de um vasilhame com orifícios para permitir a entrada das moscas e leite no fundo, e que podem ser suspensas de maneira equidistante. Segundo o mesmo autor, o número de 250 moscas por semana é um indicativo de níveis altos de atividades de moscas.

Estas moscas também podem ser controladas com o uso de fitas adesivas quando em baixas populações, bem como o uso de telas em portas e janelas da sala de leite para evitar a sua entrada. Outra sugestão é o uso de armadilhas luminosas ou o uso cuidadoso de inseticidas (Watson et al., 1994).

Borges (2006) testando armadilhas produzidas a partir de garrafa PET na captura de dípteros grandes (famílias Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Sepsidae e Syrphidae) e pintadas nas cores amarelo, preto, vermelho e verde juntamente com atrativo sexual (Z)-9-tricoseno observou uma maior captura para as cores amarelo e verde.

Armadilhas do tipo Shannon são tradicionalmente utilizadas na captura de insetos atraídos por iscas, sejam de origem animal ou vegetal, consistindo em uma tenda retangular ou quadrada fechada em todos os lados exceto o inferior. Quando utilizado iscas de origem animal (cadáveres ou pedaços de carne) são efetivas na captura de insetos hematófagos vivos, como é o caso de *S. calcitrans* e *H. irritans*. Outro modelo de armadilha comumente utilizado é a bandeja ou prato colorido. Consiste em uma bandeja ou prato raso de plástico ou metal, geralmente amarelo, com água e um pouco de detergente no interior onde os insetos ficam temporariamente armazenados. A cor amarela para Diptera é muito eficiente na captura de Sciaridae, Phoridae, Anthomyiidae e Muscidae (Rafael, 2002).

De acordo com Keiding (1976) e Keiding (1991) as moscas domésticas evitam superfícies lisas e polidas, preferindo superfícies porosas ou ásperas, bem como também evitam superfícies que refletem luz. Essa influência foi comprovada por Teixeira (2008), que observou ampliação da ação do feromônio a partir da formação de uma película áspera pela substância.



Frente ao desafio da resistência que as moscas apresentam aos químicos sintéticos, novas alternativas estão sendo buscadas, como o uso de besouros da espécie *Onthophagus gazella* (Coleoptera; Scarabaeidae) (popular “rola bosta”) que se alimentam das fezes e dificultam a reprodução das moscas. Estudos conduzidos na Embrapa Pecuária Sudeste com animais da raça canchim mostraram que animais criados em sistema silvipastoril apresentaram menor número de moscas em relação àqueles criados em sistema convencional devido a maior quantidade de insetos nos bolos fecais. Outra opção seria o uso de armadilhas no formato de túneis onde os animais passariam por uma passagem estreita e com franjas que não permitiriam a passagem das moscas junto aos animais. Essas moscas seguiriam o seu instinto de voar para a parte mais alta da armadilha (afunilada) que possui uma pequena abertura para um local de aprisionamento definitivo, sendo posteriormente removidas e mortas (Marcondes et al. 2018).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado no setor de bovinocultura leiteira do ifes-Campus Itapina, localizado na Rodovia BR 259 - KM 70 - Trecho Colatina X Baixo Guandu Distrito de Itapina Zona Rural, ES, CEP 29717-000 (latitude 19°29'44.49 S e longitude 40°45'54.5"O e altitude de 71 m). O clima da região é o Aw, com verão chuvoso e inverno frio e seco com precipitação anual de 1.175 mm e temperatura média de 24,2°C. Devido às limitações de espaço do setor, o experimento foi avaliado em meses alternados (outubro, dezembro e fevereiro), uma vez que esta pesquisa representa parte de um estudo a respeito da captura de insetos da família Muscidae. Em razão de heterogeneidades de ambientes dentro do próprio setor de bovinocultura que possam influenciar no desempenho das armadilhas, como manejo de resíduos orgânicos, idade, número e tempo de permanência dos animais, as repartições foram avaliadas separadamente. Assim, o estudo se concentrou na disposição das armadilhas em dois locais do setor em estudo: free stall e recria de fêmeas.

Figura 1. Área experimental no setor de bovinocultura leiteira – IFES Campus Itapina.



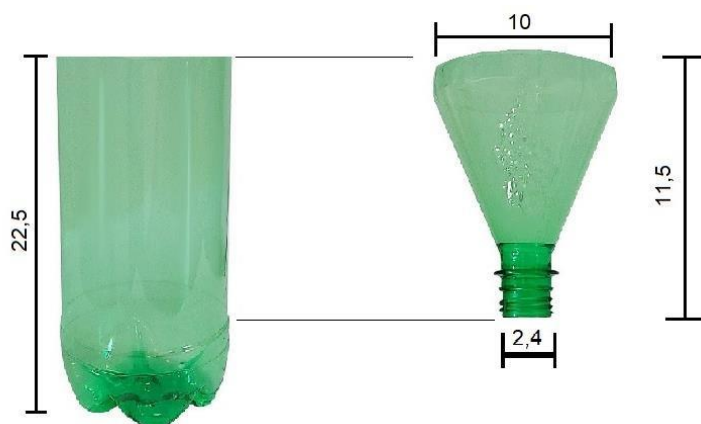
Fonte: Google Earth (2023).

No free stall estão alojadas fêmeas bovinas lactantes adultas com grau de sangue predominante holandês. Estes animais permanecem a maior parte do tempo neste ambiente, deixando-o apenas para o momento de ordenha que ocorre duas vezes ao dia. Neste momento de saída dos animais, a instalação é lavada e as fezes são removidas para uma caixa de dejetos, que posteriormente são coletadas por um espalhador de esterco líquido. Já as sobras de alimentação são retiradas no momento do trato dos animais no início do dia e destinadas para a categoria de vacas a pasto. Dessa forma, ambos os materiais orgânicos (fezes e restos de alimentos) recebem um tratamento adequado para evitar a proliferação de insetos. Com relação aos espaços de recria, este é ocupado por fêmeas jovens também de grau de sangue predominantemente holandês, não lactantes, que permanecem na instalação por tempo integral. Na recria, os animais possuem entre 3 e 14 meses de idade e então em um sistema de semi-confinamento se alimentando principalmente de ração totalmente misturada. No semi-confinamento os animais têm acesso a uma área de alimentação com chão de piso cimentado lavável e uma área maior de pastagem para que possam se movimentar. Apenas o espaço de alimentação é lavado diariamente e, diferentemente do ambiente free stall, os dejetos são destinados à uma vala próxima a instalação, enquanto as fezes espalhadas pelo piquete não recebem nenhum tipo de tratamento, configurando assim um tratamento inadequado de dejetos. O manejo de sobras nas recrias é semelhante ao manejo de sobras no free stall.

#### 4.2 CONFECÇÃO DAS ARMADILHAS

As armadilhas foram confeccionadas a partir de garrafas de Polietileno tereftalato (PET) de dois litros, cortadas na altura de 22,5 cm. A parte superior destacada foi invertida e recolocada na garrafa formando um funil de 11,5 cm de profundidade, posteriormente sendo fixado com fita adesiva. A abertura superior possuía um diâmetro de 10 cm, enquanto a abertura inferior, 2,4 cm (Figura 2). As armadilhas foram lixadas e pintadas na parte externa com as cores amarelo, vermelho, verde e preto (Figura 3). No momento da instalação foi depositado no interior uma mistura de 100ml leite de vaca diluído em 100ml de água, como atrativo alimentar.

Figura 2. Armadilha confeccionada com garrafa de Polietileno Tereftalato (PET) para captura das diferentes espécies de moscas.



Fonte: Próprio autor.

Para permitir a instalação da armadilha de forma suspensa foram confeccionadas alças em arame liso na altura de 16 cm da armadilha (Figura 3).

O princípio de funcionamento da armadilha utilizado nesta pesquisa é a atração do inseto pelas cores + mistura leite com água no interior da armadilha e o aprisionamento deste quando passa por um funil no interior da mesma. Devido a estreita passagem pelo qual o inseto entrou, este tem dificuldade de retornar e acaba por capturado.

Figura 3. Armadilhas confeccionadas a partir de garrafa de Polietileno Tereftalato (PET) pintadas com as cores vermelho, amarelo, preto e verde.



Fonte: Próprio autor.

### 4.3 INSTALAÇÃO DAS ARMADILHAS

As armadilhas foram dispostas nos respectivos ambientes de recria e free stall do setor de bovinocultura por meio das alças acessórias que foram acopladas em ganchos previamente instalados a uma distância mínima de 3 metros entre si (Figura 4). Cada armadilha foi pendurada em uma altura de 2,4 m a fim de evitar que ficasse ao alcance dos animais do estábulo.

Figura 4. Fixação das armadilhas confeccionadas por garrafa de Polietileno Tereftalato (PET), com diferentes cores, para captura das diferentes espécies de moscas.



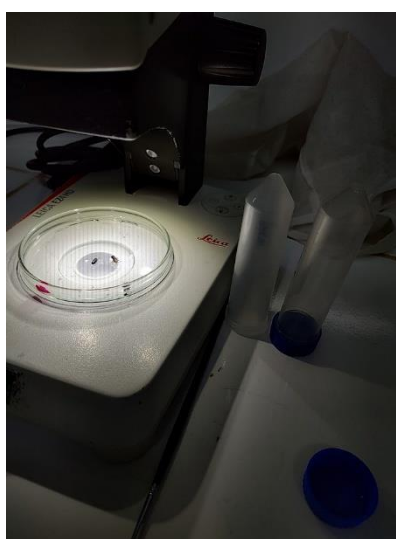
Fonte: Próprio autor

### 4.4 OBTENÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL COLETADO

As coletas foram realizadas duas vezes por semana nos meses de outubro, dezembro e fevereiro. Para iniciar a coleta as armadilhas foram distribuídas aleatoriamente nos ambientes e decorrido o período de três dias e meio as mesmas foram recolhidas para a obtenção dos insetos. Dessa forma, uma coleta da semana foi realizada no período da manhã e outra no período da tarde. No momento da coleta o líquido no interior da garrafa era peneirado e os insetos devidamente separados, sendo descartados aqueles não pertencentes à família Muscidae. Os insetos de interesse eram encaminhados no mesmo dia para o Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola do ifes Campus Itapina para identificação das espécies (Figura

5). O processo de classificação consistiu na colocação dos insetos da família Muscidae sobre uma placa de Petri com 5 ml de água visando facilitar a manipulação destes sobre a placa, que posteriormente foi levada à um estereomicroscópio (lupa de laboratório) para melhor observação das estruturas de asa e aparelho bucal de cada inseto. A partir destas observações e com o auxílio do manual de identificação (BRITO, 2008) foi possível determinar a qual espécie cada indivíduo pertencia.

Figura 5. Identificação das espécies de mosca em Estereomicroscópio no Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola do Ifes-Campus Itapina



Fonte: Próprio autor

#### 4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de cada ambiente foram coletados e analisados separadamente devidos as suas características que os distinguem. Os resultados foram submetidos à análise estatística, considerando um delineamento em parcelas subdivididas (*split plot*) com blocos casualizados [cores ( $n=4$ ) x moscas ( $n=3$ , *M. domestica*, *H. irritans* e *S. calcitrans*)], com quatro repetições (blocos) para cada cor, totalizando 16 armadilhas e 48 unidades experimentais por ambiente. Os dados foram submetidos a transformação raiz quadrada + 0,5, análise de variância (teste F,  $p>0,05$ ) e Tukey ( $p < 0,05$ ) quando os valores foram significativos. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa R (R CORE TEAM, 2017) e utilizando o pacote AgroR (Shimizu, G. D., Marubayashi, R. Y. P. and Gonçalves, L. S. A. (2024)

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CAPTURA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE MOSCAS ATRAVÉS DE ARMADILHAS DE DIFERENTES CORES, NO AMBIENTE FREE STALL

Houve significância para a interação cores x espécies de moscas pela análise de variância (valor  $p > F$ ) para o atributo número de moscas capturadas. O resultado encontrado indica que as diferentes cores influenciam de maneira distinta o número de moscas capturadas por espécie e essa influência é estatisticamente significativa. Isso significa que o efeito de uma determinada cor não é constante, mas depende da espécie presente no ambiente (Figura 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância e valores de *p-value* para os fatores cores de armadilha, Espécies de moscas e interação Cores x espécies de moscas no ambiente free stall, Colatina-ES.

Variável	Valor P
<b>Cores</b>	0.02
<b>Espécies moscas</b>	<0.01
<b>Cores X Espécies moscas</b>	<0.01

Este resultado sugere que não existe uma abordagem única para todas as espécies de moscas. Esta interação pode ser explorada para aumentar a eficiência das armadilhas utilizadas, usando combinações de cores que são particularmente eficazes para espécies-alvo (Watson et al.1994; Marcondes et al. 2018; Moll,1942; Rafael, 2002).

Analisando a interação do fator cores dentro de cada nível do fator mosca (Tabela 2) observa-se uma interação significativa apenas para o nível "*M. domestica*", indicando que apenas para tal espécie houve diferença entre cores e sobre o número de moscas capturadas. Esse resultado sugere que as diferentes cores tiveram diferentes desempenhos no número de moscas capturadas e que uma ou mais cores se sobressaíram sobre as demais na espécie em questão. Este fato se torna decisivo no momento de determinar a melhor cor a ser utilizada em métodos físicos de controle de moscas, especialmente a mosca doméstica (Watson et al. 1994; Rafael, 2002). Admitindo-se que as três espécies ocorrem de maneira igualmente expressiva na época de estudo, presume-se que tal resultado no número de moscas capturadas

se deve justamente a interação de cada espécie de mosca com as cores dispostas nas armadilhas, bem como o atrativo alimentar padronizado no interior da garrafa, sendo que este último pode ter favorecido a captura de *M. domestica*, que se alimenta deste tipo de material, enquanto as demais espécies possuem hábito hematófago. Sabe-se que a espécie *M. domestica* evita superfícies lisas e polidas, bem como também superfícies que refletem luz (Keiding, 1976 e Keiding, 1991).

Tabela 2. Análise da interação e valores de *p-value* para os níveis do fator mosca dentro do fator cor no ambiente free stall, Colatina-ES.

	GL	Soma de quadrado	Quadrado médio	F	Valor P
<b>Cor: <i>H. irritans</i></b>	3	0.19	0.063	0.0687	0.97
<b>Cor: <i>M. domestica</i></b>	3	33.69	11.229	12.3435	<0.01
<b>Cor: <i>S. calcitrans</i></b>	3	0.69	0.229	0.2519	0.86

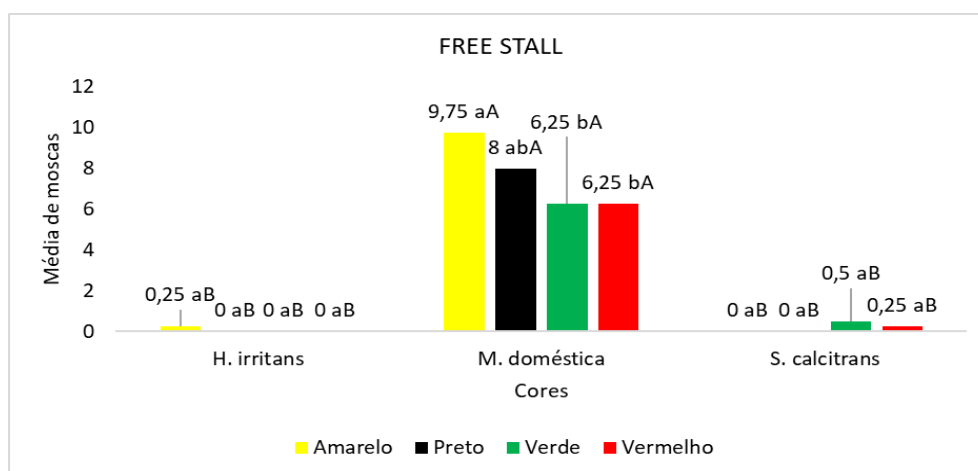
Já em relação aos níveis "*H. irritans*" e "*S. calcitrans*" não houve significância para a sua interação com o fator cores, indicando que estas obtiveram resultados estatisticamente semelhantes entre si. Este resultado demonstra que são necessários mais estudos voltados a busca de cores que apresentem algum destaque no tocante à atração de tais espécies. Nota-se uma possível diferença de comportamento entre ambas as espécies citadas e a espécie *M. domestica* em relação a atração pelas cores em estudo, uma vez que as três espécies ocorrem de maneira mais expressiva durante os meses estudados.

Dentre as três espécies de moscas, *M. domestica* foi a mais responsiva pelas quatro cores de armadilha testadas no ambiente free stall (Figura 6). Uma possível explicação para tal resultado é o hábito alimentar das espécies em estudo, pois, apesar da possibilidade de atração das espécies pelas cores utilizadas, o atrativo alimentar padronizado no interior da garrafa (leite diluído em água) pode ter favorecido a captura de moscas da espécie *M. doméstica*. Assim, as demais espécies de hábito hematófago mesmo que possam ter pousado sobre as armadilhas podem não ter se sentido atraídas para o interior da mesma. Outra possível hipótese para o número relativamente baixo de moscas capturadas é a gestão de resíduos orgânicos no setor de bovinocultura e nos arredores do mesmo, que ocorre de maneira eficiente. Uma vez que os dejetos e resíduos das instalações são constantemente



retirados e tratados e os excrementos a campo passam por um controle biológico as moscas encontram dificuldade para completar o seu ciclo biológico e proliferarem (Watson et al.,1994; Marcondes et al. 2018) Com relação as cores das armadilhas, amarelo e preto foram as que mais capturaram na espécie *M. domestica* (Figura 6). Nas demais espécies as cores não apresentaram diferença estatística. Estes resultados discordam parcialmente com Rafael (2002), que indica somente a cor amarela como atrativa para insetos da família Muscidae, enquanto no presente experimento a cor amarela não exerceu efeito sobre *S. calcitrans* e *H. irritans*, e a cor preta também exerceu efeito sobre a espécie *M. domestica*.

Figura 6. Relação entre o número médio de moscas capturadas por cada cor dentro das respectivas espécies no ambiente free stall.



Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente entre si entre as diferentes cores em cada espécie de mosca. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si entre as diferentes espécies de mosca em cada cor de armadilha. Fonte: Próprio autor.

## 5.2 CAPTURA DE DIFERENTES ESPÉCIES DE MOSCAS ATRAVÉS DE ARMADILHAS DE DIFERENTES CORES, NO AMBIENTE RECRIA

Semelhante ao que foi observado no ambiente free stall o efeito das cores apresentou significância ao nível de 5% ( $p < 0.05$ ), indicando que as cores atuam de formas diferentes em relação ao número de moscas capturadas (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância e valores de *p-value* para os fatores cores de armadilha, Espécies de moscas e interação Cores x espécies de moscas no ambiente recria, Colatina-ES.

<b>Variável</b>	<b>Valor P</b>
<b>Cores</b>	<0.001
<b>Espécies moscas</b>	<0.001
<b>Cores X Espécies moscas</b>	0.19

O resultado da presente pesquisa pode estar relacionado, possivelmente, por devido aos diversos mecanismos comportamentais que levam as moscas a responderem de maneira distinta às cores utilizadas na pesquisa. Por exemplo, algumas cores podem ser mais atrativas ou até mesmo repelentes para determinadas espécies de moscas, afetando diretamente a distribuição e comportamento dessas moscas (Rafael, 2002).

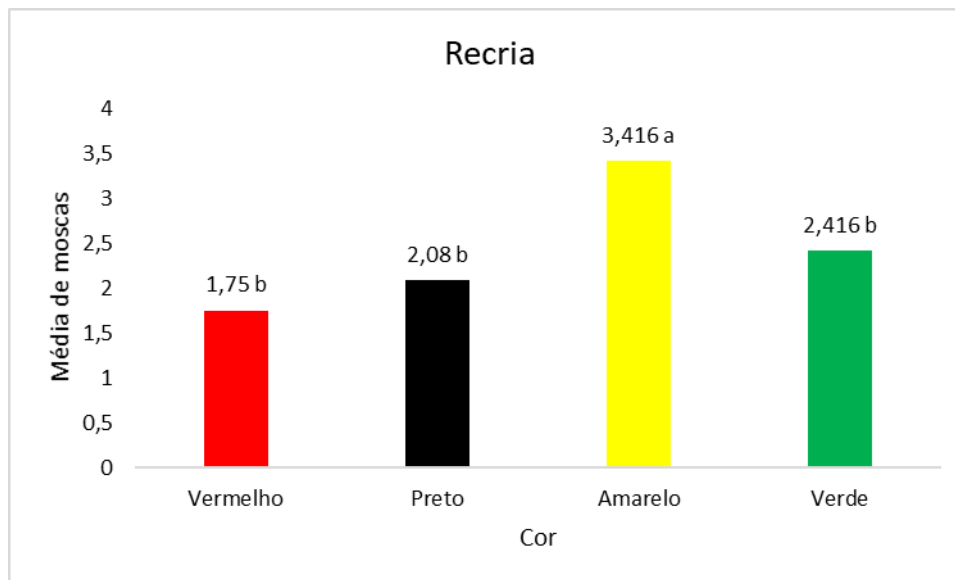
O efeito das espécies de moscas foi significativo, com um valor *p* extremamente baixo, indicando uma forte influência das diferentes espécies no resultado. Este resultado já era esperado, uma vez que diferentes espécies de moscas podem ter comportamentos, preferências alimentares, hábitos de reprodução e respostas a estímulos ambientais (Watson et al., 1994; Marcondes et al., 2018; Moll, 1942). O resultado encontrado ressalta a importância de considerar as espécies específicas de moscas ao estudar ou controlar populações de moscas, pois cada espécie pode ou não ocorrer em diferentes épocas e responder de maneira única a diferentes intervenções ou condições ambientais.

Não houve significância para a interação cor e espécies de moscas no ambiente recria para o atributo número de moscas capturadas (Figura 7). Esses resultados apontam que independente da espécie o efeito do fator cor prevalece, sendo neste caso a cor amarela (Figura 7). Estes resultados concordam com Rafael (2001), que aponta a cor amarela como eficiente na captura de Sciaridae, Phoridae, Anthomyiidae e Muscidae.

Dentre as quatro cores utilizadas na pesquisa houve um destaque para a cor amarela, com uma coleta média de 3,4 moscas por armadilha durante todo o período.

As demais cores apresentaram uma média de coleta significativamente menor e não apresentaram diferença estatística entre si (Figura 7).

Figura 7. Número médio de moscas capturadas por cada cor no ambiente recria.

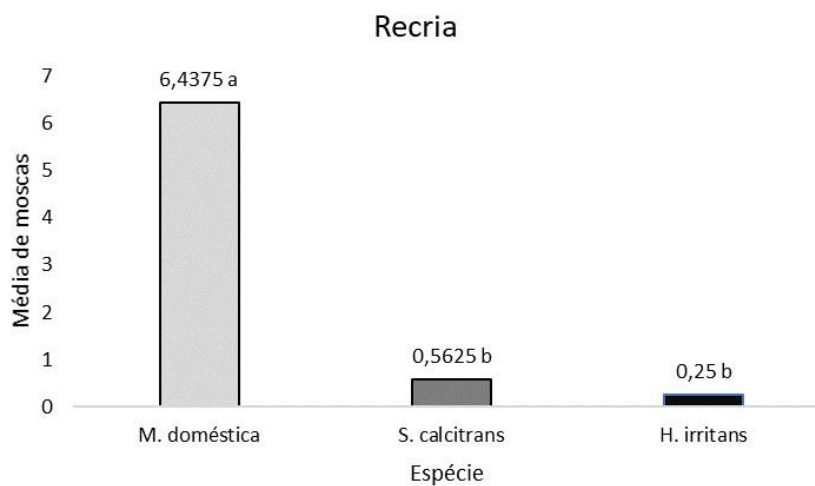


Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si. Fonte: Próprio autor

Dentre as três espécies avaliadas, *M. domestica* apresentou resultado superior, com uma coleta média de 6,4 moscas por armadilha durante todo o período experimental (Figura 8). Os resultados estão de acordo com Watson et al. (1994), uma vez que o experimento foi realizado durante grande parte da primavera e verão (outubro, dezembro e fevereiro), períodos que são marcados por elevadas temperaturas e precipitações que favorecem o desenvolvimento das espécies de moscas em estudo no material orgânico presente no ambiente. As demais espécies apresentaram uma média de coleta estatisticamente inferior e não apresentaram diferença estatística entre si. Uma possível justificativa para tal resultado é o hábito alimentar das espécies em estudo, pois, apesar da possibilidade de atração das espécies pelas cores utilizadas, o segundo atrativo padronizado no interior da garrafa (leite diluído em água) pode ter favorecido a captura de moscas da espécie *M. doméstica*. Assim, as demais espécies de hábito hematófago mesmo que possam ter pousado sobre as armadilhas podem não ter se sentido atraídas para o interior da mesma. Outra possível hipótese para o número relativamente baixo de moscas capturadas é a gestão de resíduos orgânicos no setor de bovinocultura e nos arredores do mesmo, que ocorre de maneira eficiente. Uma vez que os dejetos e resíduos das instalações são constantemente retirados e tratados e os excrementos a campo passam por um

controle biológico as moscas encontram dificuldade para completar o seu ciclo biológico e proliferarem (Watson et al., 1994; Marcondes et al. 2018).

Figura 8. Número médio de moscas capturadas por espécie no ambiente recria.



Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente entre si Fonte: Próprio autor

## 6 CONCLUSÃO

No ambiente free stall a espécie *M. domestica* foi a mais capturada, principalmente pelas armadilhas de cores amarelo e preto.

No ambiente recria houve predominância de captura da *M. domestica* pela armadilha de cor amarela.

## REFERÊNCIAS

- BENAVIDEZ CRUZ, Juan Carlos. **Influencia de moscas hematófagas de bovinos sobre la ganancia de peso y su relación con algunas variables climáticas bajo dos sistemas de pastoreo (tradicional y silvopastoril) en el centro de investigación La Libertad de Corpoica Villavicencio-Meta**. 2013. 119 f. Dissertação de mestrado (Maestría en Agroforestería Tropical) Universidad De Ciencias Ambientales Y Aplicadas, 2013.
- BIANCHIN, Ivo et al. Efeito da mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans* (L.)(Diptera: Muscidae), no ganho de peso de bovinos Nelore. **Ciência Rural**, v. 34, p. 885-890, 2004.
- BORGES, Magno Augusto Zaza. **Flutuação populacional de Dípteros muscóides (Diptera: muscomorpha), parasitóides e foréticos predadores**.2018. 103 f. Tese de Doutorado (Medicina Veterinária Preventiva e Epidemiologia) - Escola de Veterinária da UFMG, Igarapé-MG, 2006.
- BRITO, Luciana Gatto et al. Mosca-dos-chifres: aspectos bio-ecológicos, importância econômica, interações parasito-hospedeiro e controle. **Embrapa Rondônia**, Rondônia n. 307, 16 p, set. 2005.
- BRITO, Luciana Gatto; DA SILVA NETTO, F. G.; ROCHA, Rodrigo Barros. Influência dos fatores climáticos na flutuação sazonal da mosca-do-chifre no município de Presidente Médici, Rondônia, **Embrapa Rondônia** Rondônia n. 50, 11 p, out. 2007.
- BRITO, Luciana Gatto et al. Manual de identificação, importância e manutenção de colônias estoque de dípteros de interesse veterinário em laboratório. **Embrapa Rondônia**, Rondônia n. 125, 30 p, set 2008.
- BRITO, L. G. et al. Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres como ferramenta de predição da fixação da resistência a químicos sintéticos. **Embrapa Rondônia**, Rondônia n. 75, 35 p, set. 2015.
- CAMPBELL, JB et al. Efeitos de moscas dos estábulos (Diptera: Muscidae) no ganho de peso de bovinos de um ano em pastejo. **Journal of Economic Entomology** , v. 94, n. 3, pág. 780-783, 2001.
- CARVALHO, C.J.B.; ALMEIDA, J.R.; JESUS, C.B. Dípteros muscóides de Curitiba e arredores (Paraná, Brasil). I, Muscidae. **Revta. Bras. Ent.**, v.28, n.4, p.551-560, 1984.
- David B. Taylor, Roger D. Moon, Darrell R. Mark, Economic Impact of Stable Flies (Diptera: Muscidae) on Dairy and Beef Bovin Production, **Journal of Medical Entomology** , Volume 49, Edição 1, 1º de janeiro de 2012, Páginas 198– 209, <https://doi.org/10.1603/ME10050>
- HONER, M. R.; GOMES, A. **O manejo integrado de mosca-dos-chifres, berne e carrapato em gado de corte**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1990. 60 p. (Embrapa-CNPGC. Circular Técnica, 22).
- JORGE, Michael Allim; ROSA, Cristiene; DO SANTOS, Glauber. Impacto econômico da mosca dos chifres em bovinos de corte. **Revista iPecege**, v. 2, n. 3, p. 27-39, 2016.
- MARCONDES, C. R. et al. **Convenção Nacional da Raça Canchim**, 5., São Carlos, SP, 2018. Anais. 2018.
- McDUFFIE, W. C. Current status of insecticide resistance in livestock pests. **Misc. Publ. Entomol. Soc. Am.**, v. 2, p. 49-54, 1960.
- MENDES, J.; LINHARES, A.X. **Cattle Dung Breeding Diptera in Pastures in Southeastern Brazil: Diversity, Abundance and Seasonality**. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v.97, n.1, p.37-41, 2002.
- MOLL, Aristides A. A mosca. **Boletim da Repartição Sanitária Pan-Americana (RSPA)**; 21 (2), fev. 1942. 1942.

RAFAEL, José Albertino. **Protocolo e Técnicas de Captura de Diptera**. Monogr Terc Milen, v. 2, p. 310304, 2002.

RAFAEL, José Albertino. **A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Diptera**. Pribes 2000, Volume único, pg. 80-84, 2001.

DOS SANTOS SILVA, Tâmiris Aparecida. **Dinâmica populacional de stomoxys calcitrans (diptera: muscidae) e detecção da mutação kdr-his, associada à resistência a piretroides, em usinas sucroalcooleiras do estado de são paulo**. 2021.

VITELA-MENDOZA, I. et al. Relationship between serum cortisol concentration and defensive behavioral responses of dairy cows exposed to natural infestation by stable fly, *Stomoxys calcitrans*. **Journal of dairy science**, v. 99, n. 12, p. 9912-9916, 2016.

TEIXEIRA, Adair Ferreira Motta et al. Controle de mosca doméstica em área de disposição de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 13, p. 365-370, 2008.

WATSON, D.; WALDRON, J. Keith; RUTZ, Donald. **Integrated management of flies in and around dairy and livestock barns**. 1994.

WINTER, Carlos E. **Dípteros**. 2022