



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA**

**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**DAIANE GOMES DA SILVA**

**SOROPREVALÊNCIA DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA E BRUCELOSE  
EQUINA NA REGIÃO SUDOESTE MARANHENSE**

**IMPERATRIZ**

**2022**

**DAIANE GOMES DA SILVA**

**SOROPREVALÊNCIA DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA E BRUCELOSE  
EQUINA NA REGIÃO SUDOESTE MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Estadual da Região Tocantina  
do Maranhão como requisito básico para a  
conclusão do Curso de Medicina Veterinária.

**Orientador:**

Prof. Msc. Monalisa de Sousa Moura Souto.

**IMPERATRIZ**

2022

## Ficha catalográfica

S586s

Silva, Daiane Gomes da

Soroprevalência da anemia infecciosa equina e brucelose equina na região sudoeste maranhense. / Daiane Gomes da Silva. – Imperatriz, MA, 2022.

34 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Medicina Veterinária) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Brucelose equina. 2. Anemia infecciosa equina. 3. Epidemiologia. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 636.1.09(812.1)

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

**SOROPREVALÊNCIA DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA E BRUCELOSE  
EQUINA NA REGIÃO SUDOESTE MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Estadual da Região Tocantina  
do Maranhão como requisito básico para a  
conclusão do Curso de Medicina Veterinária.

Data da aprovação 26 / 08 / 2022

**Banca Examinadora**

*Monalisa Souto*

Profª. Msc. Monalisa de Sousa Moura Souto (Orientadora)  
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

*Rafael Françoso*

Prof. Dr. Rafael Françoso  
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL)

*Carolina Moura Ramos*

Esp. Carolina Moura Ramos  
M. V. Especializada em Clínica e Cirurgia de Grandes

## **DEDICATÓRIA**

*Em especial ao meu pai, Valdecy Ferreira (In memoria), por ter acreditado e me incentivado nessa jornada. Por ser a minha base e referência. Sua partida foi breve e tenho certeza de lá de cima está feliz com essa conquista.*

*A minha família, por ter me acolhido e reconfortado nos momentos difíceis.*

*Aos meus amigos, por toda força, companheirismo e confiança em mim depositado.*

*Aos animais que tive a honra de acompanhar, por terem atribuído tanto aos meus conhecimentos.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Primeiramente a Deus, por todas as bênçãos, ser a minha fortaleza e guiar os meus caminhos.*

*A minha orientadora, Monalisa Souto, por ter me acompanhado desde o segundo ano de graduação. Pelas oportunidades, paciência e conhecimentos transmitidos nesse percurso.*

*Aos professores da instituição UEMASUL, pelos conhecimentos transmitidos e oportunidades.*

*A UEMASUL, por conceder o desenvolvimento do projeto e dá suporte com o beneficiamento da bolsa para a execução do projeto.*

*Aos meus amigos, Helyab Gabriel e Lorena Soares pela parceria e apoio nessa reta final da graduação.*

## RESUMO

A Anemia Infecciosa Equina (AIE) ocorre em todo o mundo. É causada pelo vírus do gênero *Lentivirus*, da família *Retroviridae*, sendo caracterizada por episódios de febre, anemia, trombocitopenia e perda de peso. O animal pode se tornar assintomático e permanecer infectado pelo resto da vida, sendo uma importante fonte de infecção no rebanho. A brucelose equina é uma doença infectocontagiosa, com potencial zoonótico, causada predominantemente pela *Brucella abortus*, especialmente em áreas onde a brucelose bovina é endêmica. Embora os equinos não sejam considerados reservatórios do agente causal, uma vez infectados eles podem transmitir a infecção para outras espécies e para o homem. O objetivo desse trabalho foi estimar a prevalência da Brucelose Equina e da Anemia Infecciosa Equina na Região do Sudoeste Maranhense. As amostras foram obtidas através de uma parceria com laboratório privado de diagnóstico da AIE e Mormo credenciado junto ao MAPA, localizado em Imperatriz-MA. Em que o laboratório privado realizou o diagnóstico da AIE e enviou as amostras para diagnóstico da brucelose equina no laboratório de Microbiologia e Imunologia do CCA/UEMASUL. Para a Brucelose foram testadas 653 amostras com a técnica de Soroaglutinação com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT). Foi encontrada uma prevalência de foco de 8,1% (17/209) e prevalência de rebanho de 3,1% (20/653), variando de 0 a 9,3% nos municípios. Para a Anemia Infecciosa Equina, efetuou-se a técnica de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) em 1.895 amostras, encontrando uma prevalência de foco de 12,3% (74/601) e de rebanho de 5,3% (101/1.895), variando de 0 a 30% nos municípios. Conclui-se que a AIE está presente na região Sudoeste Maranhense, tendo uma maior prevalência e focos em alguns municípios o que deve ser percebido para melhores políticas de controle. E para a Brucelose, deve-se realizar o teste confirmatório com 2-Mercaptoetanol e avaliação de características do ocorrência da doença na região.

**Palavras – chaves:** Epidemiologia, Doenças infecciosas, Maranhão.

## ABSTRACT

Equine Infectious Anemia (EIA) occurs worldwide. It is caused by the virus of the genus Lentivirus, of the Retroviridae family, and is characterized by episodes of fever, anemia, thrombocytopenia and weight loss. The animal can become asymptomatic and remain infected for the rest of its life, being an important source of infection in the herd. Equine brucellosis is an infectious disease with zoonotic potential, predominantly caused by *Brucella abortus*, especially in areas where bovine brucellosis is endemic. Although horses are not considered reservoirs of the causal agent, once infected they can transmit the infection to other species and to humans. The objective of this study was to estimate the prevalence of Equine Brucellosis and Infectious Equine Anemia in the Southwest Region of Maranhense. The samples were obtained through a partnership with a private diagnostic laboratory of EIA and Glanders accredited by MAPA, located in Imperatriz-MA. In which the private laboratory performed the IEA diagnosis and sent the samples for the diagnosis of equine brucellosis to the Microbiology and Immunology laboratory of CCA/UEMASUL. For Brucellosis, 653 samples were tested with the Buffered Acidified Antigen Seroagglutination (AAT) technique. A focus prevalence of 8.1% (17/209) and a herd prevalence of 3.1% (20/653) were found, ranging from 0 to 9.3% in the municipalities. For Equine Infectious Anemia, the Agar Gel Immunodiffusion technique (AGID) was performed on 1,895 samples, finding a focus prevalence of 12.3% (74/601) and a herd prevalence of 5.3% (101/1,895), ranging from 0 to 30% in the municipalities. It is concluded that the IEA is present in the Southwest region of Maranhense, with a higher prevalence and focuses in some municipalities, which should be perceived for better control policies. And for Brucellosis, the confirmatory test with 2-Mercaptoethanol and evaluation of characteristics of the occurrence of the disease in the region must be carried out.

**Keywords:** Epidemiology, Infectious Diseases, Maranhão.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Região Sudoeste Maranhense no estado do Maranhão.....	22
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos resultados do teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) dos municípios amostrados da região Sudoeste Maranhense, no período de agosto 2020 a janeiro 2021 .....	25
Tabela 2 - Distribuição dos resultados ao teste de Soroaglutinação com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) dos municípios amostrados da região Sudoeste Maranhense, no período de agosto 2020 a janeiro 2021 .....	29

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das amostras positivas ao teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) conforme o sexo, no período de agosto 2020 a janeiro 2021 .....	27
Gráfico 2 - Distribuição das amostras positivas ao teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) conforme a idade, no período de agosto 2020 a janeiro 2021 .....	28
Gráfico 3 - Distribuição das amostras positivas ao teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) conforme o sexo, no período de agosto 2020 a janeiro 2021 .....	30
Gráfico 4 - Distribuição das amostras positivas ao teste de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) conforme a idade, no período de agosto 2020 a janeiro 2021 .....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
3.1 Anemia Infecciosa Equina (AIE) .....	12
3. 1. 1 Etiologia e Epidemiologia .....	12
3. 1. 2 Patogenia e Sinais Clínicos .....	13
3. 1. 3 Diagnóstico e Controle.....	14
3. 2 Brucelose.....	15
3. 2. 1 Etiologia e Epidemiologia .....	15
3. 2. 2 Patogenia e Sinais Clínicos .....	16
3. 2. 3 Diagnóstico e Controle.....	17
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
4. 1 Descrição da Região.....	18
4. 2 Coleta de Dados .....	19
4. 3 Análise de Dados.....	20
<b>5 RESULTADOS E DISCURSSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A população de equinos no Brasil no ano de 2020 chegou a um total de 5.962.126 animais, representando um crescimento de 1,9% em relação ao ano anterior, segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal 2020, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PPM, 2020). Pelo número do rebanho e pelo fato de estarem em contato com outros animais, são susceptíveis a várias doenças infecciosas, cabendo destacar a Anemia Infecciosa Equina (AIE) e a Brucelose. Ambas as doenças são de caráter infeccioso crônico, sendo causadas por um tipo de vírus e uma bactéria respectivamente.

A Anemia Infecciosa Equina (AIE) acomete os Equídeos em geral e tem distribuição cosmopolita. Essa doença tem como agente etiológico o vírus do gênero *Lentivirus*, da família *Retroviridae*, tendo como característica possuir um genoma de RNA de fita dupla, circundado por um capsídeo cônico e um envelope lipoprotéico externo. A transmissão do vírus pode ocorrer por meios de vetores mecânicos, insetos hematófagos (*Tabanus spp.*, *Stomoxys spp.*) e por via iatrogênica, com o uso de agulhas, seringas e material cirúrgico contaminados (BARZONI *et al.*, 2018; QUINN *et al.*, 2007). Os animais infectados se tornam portadores do vírus para o resto da vida, apresentando sintomatologia ou não, se tornando uma fonte de infecção permanente dentro da propriedade (LUPULOVÍ *et al.*, 2021).

A manifestação clínica é variada, indo de uma infecção inaparente até a morte do animal. A sintomatologia no geral é caracterizada por recorrentes episódios de febre, anemia, trombocitopenia, perda de peso e edema de partes inferiores do corpo. O quadro clínico pode ocorrer de três formas: aguda, crônica e subclínica. Na aguda, apresenta-se a alta viremia, em que há febre alta intermitente, depressão, perda de apetite, anemia, mucosas variando de vermelho-escuras a ictéricas e se associando a uma grave trombocitopenia, pode ocorrer petequias nas mucosas e epistaxe. A forma crônica é relatada após a recuperação do animal à fase aguda, e é caracterizada por ciclos intermitentes e recorrentes de viremia. A forma subclínica se dá pela evolução da fase crônica, em que o animais se torna assintomático (LUPULOVÍ *et al.*, 2021; BRICEÑO *et al.*, 2015;).

O diagnóstico é feito através da sintomatologia clínica e exames laboratoriais. Os testes laboratoriais que podem ser solicitados são hemograma completo, isolamento viral, reação em cadeia polimerase (PCR), imunoenensaio enzimático (ELISA) e o teste de imunodifusão em Agar Gel (IDGA), também conhecido como teste de Coggins. O teste de Coggins e o ELISA são testes sorológicos que podem ser utilizados para o diagnóstico de AIE segundo a Organização Internacional de Epizootias (OIE, 2016). No Brasil, o IDGA era o principal meio de

diagnostico, mas pela instrução normativa Normativa Nº 52, de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), passou - se a utilizar também o ELISA. Após o diagnóstico da doença, é obrigatório fazer a notificação aos órgãos competentes, sendo prosseguido do sacrifício dos animais positivos (BRASIL, 2004).

A Brucelose nos equinos é caracterizada como uma doença de evolução crônica, com potencial zoonótico e tendo como principal agente a *B. abortus*. A brucelose é uma doença que pode trazer um impacto socioeconômico, para a saúde pública e para o comércio animal e seus produtos (RIBEIRO *et al.*, 2008).

A sintomatologia clínica da brucelose equina não é caracterizada por problemas reprodutivos, no entanto grande atenção deve ser dada devido a debilidade causada aos animais em virtude das lesões abscedantes na região cervical, bursas, tendões e articulações o que leva o animal a prostração e percas econômicas (RADOSTITS, 2000).

O diagnóstico segue o preconizado pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), não há referências específicas para as outras espécies que não bovinos e bubalinos. Porém utiliza-se os mesmos critérios para diagnóstico da brucelose equina. Pode ser feito o diagnóstico direto, por meio de isolamento do agente dos locais acometidos ou biologia molecular, e indireto pelas técnicas sorológicas (BRASIL, 2006).

## 2 OBJETIVOS

- a. Objetivo geral: Estimar a prevalência da Brucelose Equina e da Anemia Infecciosa Equina na Região do Sudoeste Maranhense.
  
- b. Objetivos específicos:
  - I. Analisar amostras do banco de soro do laboratório de referência para AIE localizado na cidade de Imperatriz-MA;
  - II. Realizar teste de triagem para Brucelose Equina com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT);
  - III. Realizar diagnóstico da Anemia Infecciosa Equina através do teste de Imunodifusão em Gel Agar (IDGA);
  - IV. Levantar dados dos animais quanto ao sexo, raça, idade, localidade;
  - V. Fazer análise epidemiológica dos dados;

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Anemia Infeciosa Equina (AIE)

Conhecida também como a febre do pântano, é mundialmente conhecida por afetar equinos, asininos e muares. A doença se estabelece de forma crônica no animais, sendo a causa um vírus do gênero *Lentivirus*, subfamília *Orthoretrovirinae*, família *Retroviridae*. Esse gênero inclui também o vírus da imunodeficiência humana (HIV), imunodeficiência bovina e felina (BIV e FIV) (LUPULOVIC *et al.*, 2021; ISSEL *et al.*, 2014).

No Brasil, é uma doença de notificação imediata em qualquer caso de suspeita, sendo que, para o transporte, internacional, interestadual, participação de feiras e eventos desses animais é exigido um exame que testa a negatividade para a doença e um documento oficial de trânsito (BRASIL, 2004).

##### 3.1.1 Etiologia e Epidemiologia

Os vírus da família *Retroviridae* tem como características serem diploides, lábeis, esféricos e envelopados. Possuem duas fitas de RNA lineares, simples de sentido positivo e conseguem por meio da transcriptase reversa, converter o RNA viral em DNA de fita dupla. Por essa característica, são passíveis para a ocorrência de mutações e recombinações com alta frequência. Esses vírus são sensíveis ao aquecimento, detergentes e solventes lipídicos e são resistentes a luz ultravioleta por ter genoma diploide (QUINN *et al.*, 2007).

A AIE tem distribuição mundial, ocorrendo principalmente em regiões de clima tropical, por apresentar boas condições para o desenvolvimento dos vetores mecânicos. A transmissão se dá principalmente de forma mecânica, por meio de insetos hematófagos, sendo os principais o *Tabanus spp.* e a *Stomoxys calcitrans*, sem que haja replicação viral nos mesmos (ISSEL *et al.*, 2014). Para que essa propagação ocorra é necessário que a alimentação em um animal infectado seja interrompida e o inseto procure um segundo hospedeiro saudável para se alimentar. Fatores que controlam esse meio de disseminação estão relacionados ao volume de sangue retidos nas peças bucais dos insetos e o tempo para atingir o segundo hospedeiro, cargas virais associadas ao sangue, aumento da população de vetores e alta densidade de hospedeiros suscetíveis (ISSEL & FOIL, 1984). Outra forma de transmissão é a iatrogênica, que ocorre com o uso de materiais perfuro-cortantes contaminados. Meios de transmissão de menor importância

se dão pela transfusão de sangue, transplacentária, transmamária e por meio do sêmen (LIMA *et al.*, 2022).

A soroprevalência da doença em alguns países da América Latina trazida por é variável. Em Cuba foi relatada uma porcentagem de 0,80%, Argentina 15,2% (TIQUE *et al.*, 2015). No Brasil, há pesquisas que mostram a sua distribuição em diferentes estados (COSTA, 2018). A prevalência nas regiões brasileiras variam de 0,76% a 25,4%, tendo picos de 50% no centro do Brasil e alguns estados do norte (SILVA *et al.*, 2013; HEIDMANN *et al.*, 2012). Na região Nordeste, estudos mostram prevalências divergindo entre 1,3% a 5,9% nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia (SILVA *et al.*, 2013; GUIMARÃES *et al.*, 2011). Segundo Lima (2012), a frequência da AIE no Estado do Maranhão supera a média nacional, sendo endêmica e com ocorrência de casos positivos em todas as mesorregiões, sendo que, o Sul do Estado apresentou maior frequência.

### **3. 1. 2 Patogenia e Sinais Clínicos**

Após infecção viral em animais saudáveis, há replicação dos vírus nos macrófagos, depois entra na circulação sanguínea, podendo ser absorvido pelos eritrócitos do hospedeiro (QUINN *et al.*, 2005). A partir daí, imunoglobulinas IgG e IgM reagem com o complexo viral, ativando o sistema complemento, levando a hemólise intra e extravascular, causando assim a anemia e também glomerulonefrite, hepatite e linfadenopatia. Depois desse primeiro contato com o animal, este não consegue remover completamente o vírus do organismo, mesmo com a resposta do sistema imune humoral e celular, tornando-se um portador permanente da infecção (LIMA *et al.*, 2022; FRANCO & PAES, 2011).

Os sinais clínicos podem se apresentar em torno de 15 a 60 dias após a exposição viral. Muitos dos animais demonstram sinais moderados e isso é atribuído principalmente devido a resposta imunológica do hospedeiro. O percurso da doença pode ser dividido nas fases aguda, crônica e inaparente. Na fase aguda há febre, letargia, perda de apetite e trombocitopenia transitória. Quando sobrevivem essa fase, passam para a forma crônica da doença, apresentando edema gravitacionais, trombocitopenia, hipoalbuminemia e hiperglobulinemia, podendo ocorrer hemorragias petequiais e epixtase. Após essa fase, podem se tornar assintomáticos pelo resto da vida (LIMA *et al.*, 2022; ISSEL *et al.*, 2014; QUINN *et al.*, 2005).

### 3. 1. 3 Diagnóstico e Controle

No Brasil, a entidade que regulamenta o controle da AIE é o Programa Nacional para a Sanidade Equina (PNSE) elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), mas os estados podem adotar uma legislação individual. O diagnóstico oficial é realizado através do teste de Imunodifusão em Agár Gel (IDGA) (BRASIL, 2004). Mas, segundo a instrução normativa Normativa Nº 52, de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), também pode ser utilizado a técnica de Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA).

O IDGA é um teste reconhecido oficialmente para o diagnóstico da AIE em muitos países. Mas, embora seja um teste específico, é razoavelmente insensível. Na Itália foi demonstrado que os casos de AIE tiveram um aumento de 17% quando as amostras foram testadas com o ELISA (ISSEL *et al.*, 2014). Assim, foi desenvolvido um esquema de teste de três níveis, sendo que, todas as amostras são testadas primeiro por ELISA. As amostras consideradas positivas são confirmadas pelo IDGA e nos casos em que os resultados não coincidem, é realizado o teste de Immunoblot (SCICLUNA *et al.*, 2013; ISSEL *et al.*, 2014).

Issel e colaboradores (2014), citam estratégias terapêuticas, em que, pode-se tentar a terapia de suporte para recuperação dos episódios de febre e sinais associados, sendo contraindicado o uso de corticoides, pelo fato de aumentar a carga viral e os sintomas da doença. Mas como essa terapia não tem efeito diretamente sobre o vírus, é recomendada a eutanásia do animais positivos, uma vez que ele continua sendo portador e fonte de infecção na propriedade.

Não há vacinas que garantem imunidade contra a doença, isso por conta da grande diversidade de cepas, variação antigênica, resistência a neutralização, latência viral e integração proviral no genoma do hospedeiro. Foi criada uma vacina com o vírus vivo atenuado e utilizada como meio de controle na China nos anos de 1975 a 1990, não tendo resultados tão positivos, justamente porque embora possam proteger contra a viremia e a doença clínica, o vírus possui o potencial de mutação e recombinação genética, além de interferir nos testes diagnósticos (ISSEL *et al.*, 2014; COOK *et al.*, 2013; SHEN, 1984).

No Reino Unido, as medidas de controle são feitas através de restrição temporária do animal até que se tenha confirmado ou descartado a doença, abate humanitário do animal infectado levando em consideração as despesas em cada caso e a notificação obrigatória as autoridades pelos veterinários (ROBERTS, 2017). No Canadá, além das medidas descritas anteriormente, também utiliza iniciativas de testes como estratégias de intervenção, indenização dos proprietários de animais positivos e que serão sacrificados, e ainda, animais infectados que

ficaram em quarentena devem ser separados dos animais saudáveis por pelo menos 200 metros, associado ao controle dos agentes mecânicos (HIGGINS *et al.*, 2017)

Como medidas de controle no Brasil é obrigatório teste negativo para os animais que são submetidos ao comércio, trânsito e aglomerações em eventos. Também devem ser aplicadas o manejo para detecção e remoção dos animais soropositivos, controle de insetos, correta desinfecção de material cirúrgico, uso de agulha e seringas estéreis e testes antes da introdução de novos animais dentro da propriedade (LIMA *et al.*, 2022; QUINN *et al.*, 2005). Para o diagnóstico da doença, a legislação brasileira determina a utilização do IDGA e o ELISA. A validade do exame tem duração de 60 dias para propriedades não controladas para a infecção e 180 dias para propriedades controladas, sendo contada a partir da data da colheita de sangue. O sacrifício de animais positivos é recomendado, mas em áreas endêmicas como a região do Pantanal o isolamento é permitido. A propriedade é considerada controlada quando não apresentar animal reagente positivo em dois exames consecutivos de diagnóstico para AIE realizados com intervalo de 30 a 60 dias (BRASIL, 2004).

### **3. 2 Brucelose**

A brucelose equina é uma enfermidade infectocontagiosa crônica, causada por espécies de *Brucella*, primariamente a *B. abortus* e secundariamente por *B. suis* (SZYFRES, 2003). Não há espécies específicas para equinos, mas, muito provavelmente, a coabitação com outros animais são fontes de infecção e causam debilidade que podem levar ao sacrifício dos mesmos (RIBEIRO *et al.*, 2008).

#### **3. 2. 1 Etiologia e Epidemiologia**

A brucelose equina é causada por bactérias do gênero *Brucella* que são cocobacilos gram-negativos, imóveis, aeróbios ou microaerófilos, intracelulares facultativas, não esporulada e não capsulada. Essas bactérias resistem bem no meio ambiente e em condições favoráveis de temperatura, pH e luz, podendo sobreviver vários meses na água, restos placentários, lã, fezes, feno, materiais e vestimentas. Contaminando água e pastagem e favorecendo a manutenção do agente no ambiente e a endemicidade nos plantéis (CORREA *et al.*, 2001; ROSA *et al.*, 2006).

Normalmente ocorre em áreas em que a brucelose bovina é endêmica, especialmente por dividirem os mesmos espaços, pastagens, cochos promovendo um contato direto e indireto entre as duas espécies o que permite a transmissão do agente etiológico entre as duas espécies de animais. Apesar de não serem o hospedeiro casual, eles podem servir como reservatórios e transmitir o agente a outros animais da espécie, outras espécies e ainda ao homem (RADOSTITS, 2000).

Por ter potencial zoonótico, a enfermidade por ser transmitida aos seres humanos, sendo o grupo de maior risco os ocupacionais, como criadores e tratadores, magarefes de abatedouros e frigoríficos, médicos veterinários, zootecnistas e laboratoristas (SILVA et al., 2018; RADOSTITS, 2000). No entanto, também a população consumidora de produtos e subprodutos cárneos tem risco de infecção, no entanto em proporções pequenas, uma vez que a quantidade do patógeno na carne é pequena, assim como o ato de cozir ou assar esses produtos, normalmente eliminam o agente (SANTOS et al., 2016; GALÍNSKA & ZAGÓRSKI, 2013).

No Brasil, a ocorrência da doença nos equinos pode variar de 0,0 a 73,1% (SANTOS et al., 2016; CHAVES et al., 2015; ANTUNES et al., 2013; ARRUDA et al., 2012; FURQUIN et al., 2012; SANTOS et al., 2012; RIBEIRO et al., 2003; SILVA et al., 2001; OLIVEIRA, 1973). Para essa variação encontrada nesses estudos, sugere – se que ela seja influenciada pela coabitação com bovino e/ou suínos, tipo de atividade do animal e presença de sintomas da enfermidade.

### **3. 2. 2 Patogenia e Sinais Clínicos**

A *Brucella* ingressa normalmente por via oral, onde se multiplica na mucosa oro-nasal e linfonodos regionais, alcançam a corrente sanguínea, provocando uma bacteremia e atingem principalmente o sistema mononuclear fagocitário como fígado, baço e linfonodos. As bactérias sobrevivem no meio intracelular por impedirem a formação do fagolisossomo (RADOSTITS, 2000).

Os equinos possuem ausência ou baixa produção do eritritol, o que, justifica em parte, a diminuída alteração no aparelho reprodutivo desses animais. No entanto, nesta espécie o patógeno tem predileção por bursas, tendões, ligamentos, sinóvia e articulações levando à severa inflamação nesses locais. Normalmente, devido a debilidade e riscos de infecção à outros animais e ao homem, indica-se a eutanásia dos animais acometidos. Uma vez que, por serem microrganismos intracelulares e pela formação de lesões piogranulomatosas, o tratamento com

medicamentos não é eficaz, devida a baixa concentração de antimicrobiano no interior dos fagócitos e no foco infeccioso na presença de material purulento (RIBEIRO *et al.*, 2008).

Os sinais clínicos mais comuns são a inflamação de caráter purulento em bursas, ligamentos, tendões, sinóvia e articulações, geralmente na região da cernelha e/ou espinha da escápula, podendo ou não fistular (FIM JUNOR *et al.*, 2015). Os animais podem permanecer assintomáticos por meses e manifestar tardiamente os processos inflamatórios. Devido à esses sintomas a doença é popularmente conhecida como “mal da cernelha”, “mal da cruz”, “mal da nuca”, ou “abscesso de cernelha” (SZYFRES, 2003; RADOSTITS, 2000).

### **3. 2. 3 Diagnóstico e Controle**

O diagnóstico pode ser feito através da análise clínica-epidemiológica, isolamento bacteriológico e técnicas sorológicas (BRASIL, 2006). Não há testes específicos para equinos, assim, utiliza-se o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) que é um teste de triagem e o 2-Mercaptoetanol (2-ME) que é confirmatório para diagnóstico. Ambos são preconizados pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para diagnóstico da brucelose em bovinos e bubalinos.

Não há, assim como para o diagnóstico, medidas específicas de controle e profilaxia para brucelose equina, desta forma, indica-se as mesmas constantes no programa para bovinos e bubalinos como: fazer aquisição de animais de propriedades livres ou áreas não endêmicas e realizar quarentena dos animais e para os suspeitos, coletar material para diagnóstico laboratorial (RIBEIRO *et al.*, 2008).

Devido ao pouco conhecimento da doença nesses animais, de medidas de diagnóstico e de controle específicas e do conhecimento da ocorrência nos animais, dificulta o delineamento da situação no Brasil e ainda podem estar contribuindo com a manutenção da doença e dificuldade da erradicação da brucelose em determinadas regiões (SILVA *et al.*, 2018). Desta forma, faz-se necessário maior investigação da enfermidade a fim de preservar a saúde pública e dos animais e os impactos no agronegócio.

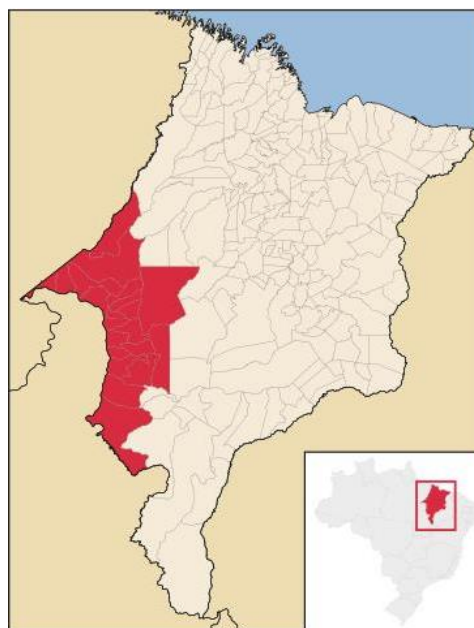
## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Descrição da Região

A Região do Sudoeste Maranhense é formada por 22 municípios, sendo, Açailândia, Amarante, Buritirana, Carolina, Campestre, Cidelândia, Davinópolis, Estreito, Governador Edson Lobão, Imperatriz, Itinga do Maranhão, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Porto Franco, Ribamar Fiquene, São Francisco do Brejão, São João do Paraíso, São Pedro da Água Branca, Senador La Rocque, Sítio Novo e Vila Nova dos Martírios. Localizada no estado do Maranhão, foi criada pela Lei Complementar Estadual nº89 de 2005 e reformulada pela lei complementar estadual nº 204 de 2017. Esses recortes territoriais visam integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum (GUIMARÃES, 2021). A população de equinos pertencentes a esse região é de 42.212 animais, segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017).

A região é caracterizada por possuir em sua vegetação a floresta amazônica e o cerrado. Há também uma unidade de conservação existente, a Reserva Extrativista da Mata Grande. O clima é tropical subúmido, com chuvas concentradas nos primeiros e últimos meses do anos. A região é banhada pelo rio Tocantins, que possui grande importância econômica para a região, (SOARES et al, 2020).

**Figura 1:** Localização da Região Sudoeste Maranhense no estado do Maranhão.



Fonte: SOARES *et al.*, 2020.

## 4.2 Coleta de Dados

O projeto se desenvolveu em parceria com o laboratório privado, localizado em Imperatriz-MA, credenciado junto ao MAPA para realizar exames de AIE. O laboratório recebe amostras de sangue de equinos de vários municípios do Maranhão e de outros estados. As amostras recebidas pelo laboratório privado para realizar testes de AIE, foram cedidas para o desenvolvimento do projeto, sendo realizado posteriormente o exame para Brucelose das amostras selecionadas.

As amostras permaneciam refrigeradas no laboratório privado até a coleta semanal, sendo esta realizada em caixa de isopor com gelo reciclável e encaminhada para o Laboratório de Microbiologia e Imunologia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UEMASUL. Onde foi feito o processo de dessoração e aliquotagem das amostras. O soro foi armazenado em *ependoffs* de 2 ml, identificados com o registro do laboratório e congelados a  $-20^{\circ}\text{C}$  até realização do teste de diagnóstico para brucelose.

O período de coleta ocorreu nos meses de agosto de 2020 a janeiro de 2021 e os registros das amostras foram digitalizados em planilha do Excel. Ao final desse período, obteve-se um total de 2271 amostras de equinos, pertencentes ao estado do Maranhão. Foi feito em conjunto com o laboratório, um copilado de informações sobre os animais amostrados, como o município de origem, propriedade, idade e sexo, resultando em uma amostragem de 1.813 animais pertencentes a 38 municípios maranhense. A partir desse levantamento, foi selecionada apenas as amostras que continham os dados completos dos animais amostrados e que pertenciam aos 22 municípios da Região Sudoeste Maranhense, resultando em uma amostragem de 1.208 animais.

Para a Brucelose, foram testadas 653 amostras com a técnica de Soroaglutinação com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), sendo realizado no laboratório de Microbiologia e Imunologia do CCA/UEMASUL. As amostras eram de animais de propriedades localizadas nos municípios de Açailândia, Amarante, Buritirana, Governador Edson Lobão, Imperatriz, Itinga, João Lisboa, Montes Altos e Sítio Novo.

Para o diagnóstico da Anemia Infecciosa Equina foi realizada a técnica de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA), com sensibilidade de 93,33% e especificidade de 98,20% (Kit Bruch) sendo este teste realizado pelo laboratório privado. Foram testados 1.895 equinos dos municípios de Açailândia, Amarante, Buritirana, Carolina, Campestre, Cidelândia, Davinópolis, Estreito, Governador Edson Lobão, Imperatriz, Itinga do Maranhão, João Lisboa, Lajeado Novo, Montes Altos, Porto Franco, Ribamar Fiquene, São Francisco do Brejão, São

João do Paraíso, São Pedro da Água Branca, Senador La Rocque, Sítio Novo e Vila Nova dos Martírios.

### 4.3 Análise de Dados

Os dados dos resultados obtidos foram tabulados em planilhas do Excel. Foram realizados cálculos de prevalência por município, para região e por foco/propriedade. Para foco, foi considerado propriedades com pelo menos um animal positivo. A seguir estão representadas as fórmulas utilizadas, sendo que, para o cálculo de prevalência por município e pela região foi usada a primeira e para a prevalência por rebanho a segunda fórmula.

$$\frac{N \text{ amostras positivas}}{\text{Amostras obtidas}} \times 100$$

$$\frac{N \text{ propriedades positivas}}{\text{Total de propriedades testadas}} \times 100$$

## 5 RESULTADOS E DISCURSÕES

As amostras totais testadas para Anemia Infecciosa Equina (AIE) foram 1.895 animais, das quais 101 (5,3%) deram positivas e 1796 (94,7%) foram negativas. A prevalência por município variou de 0 a 30%. Os municípios que apresentaram maiores prevalências foram Estreito (30%), Lajedo Novo (21,4%), Porto Franco (10,9%), Ribamar Fiquene (10%), Montes Altos (9,3%) e Davinópolis (9,2%). Os que apresentaram prevalência igual a 0% foram Itinga, São Francisco do Brejão e São Pedro da Água Branca (Tabela 1).

Resultados diferentes foram relatados por Lima (2012), em que encontrou uma prevalência de 10,63% no estado do Maranhão, onde as mesorregiões do estado com maiores prevalências foram o Leste, com 12,01% e Sul Maranhense, com 13,75%. Já Chaves et al (2015), encontrou uma prevalência maior de 19,51% com cavalos “baixadeiros” na região da Baixada Maranhense.

Estudos sobre a AIE no Brasil trazem uma prevalência que varia de 1,34% a 36% (MELO *et al.*, 2012; GUIMARÃES *et al.*, 2011; AGUIAR *et al.*, 2008; BANDINI *et al.*, 2007; NOCITI *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2006; PENA *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2001). Essa

variação foi relacionada a alguns fatores, com condições ambientais para o desenvolvimento de vetores, perfil zootécnico do animal, acesso a diagnóstico laboratorial e a assistência veterinária.

Essa variação está presente também em outros países. Em propriedades da região nordeste da Argentina, a prevalência foi de 55% (ESPASANDINO *et al.*, 2016); no Canadá, foi de 14,8% no período de 2009 a 2012 (LOHMANN *et al.*, 2019); em dois municípios da Colômbia, foi de 9,7% (VENEZA *et al.*, 2015).

Na Índia, essa doença é controlada, resultado confirmado em um levantamento sorológico para AIE entre 1999 a 2012 por meio do IDGA, ELISA e teste de Imonoblot em 67.042 equinos. Nos anos de 1999 a 2009 não sendo detectado nenhum animal positivo, havendo apenas dois casos registrados, um no ano de 2010 e outro em 2012 (MALIK *et al.*, 2013). Resultado semelhante foi encontrado por Yapkiç *et al.* (2007), em que testou 406 equídeos por meio do IDGA e ELISA, e todos foram negativos.

Os animais amostrados para AIE nesse estudo pertenciam a 601 propriedades localizadas na região Sudoeste Maranhense. Destas, 74 (12,3%) propriedades tiveram animais positivos, onde a prevalência de foco por município variou de 0 a 42,8%. Municípios que apresentaram maiores prevalências por foco foram Estreito (42,2%), Lajeado Novo (31,5%), Davinópolis (23,5%), Vila Nova dos Martírios (20%), Governador Edson Lobão (17,1%), Ribamar Fiquene (16,6%) e Campestre (14,2%) (Tabela 1). Com esses resultados, pode-se atribuir a disseminação da doença na região Sudoeste Maranhense.

**Tabela 1:** Distribuição dos resultados para AIE ao teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) dos municípios amostrados da região Sudoeste Maranhense, no período de agosto 2020 a janeiro 2021.

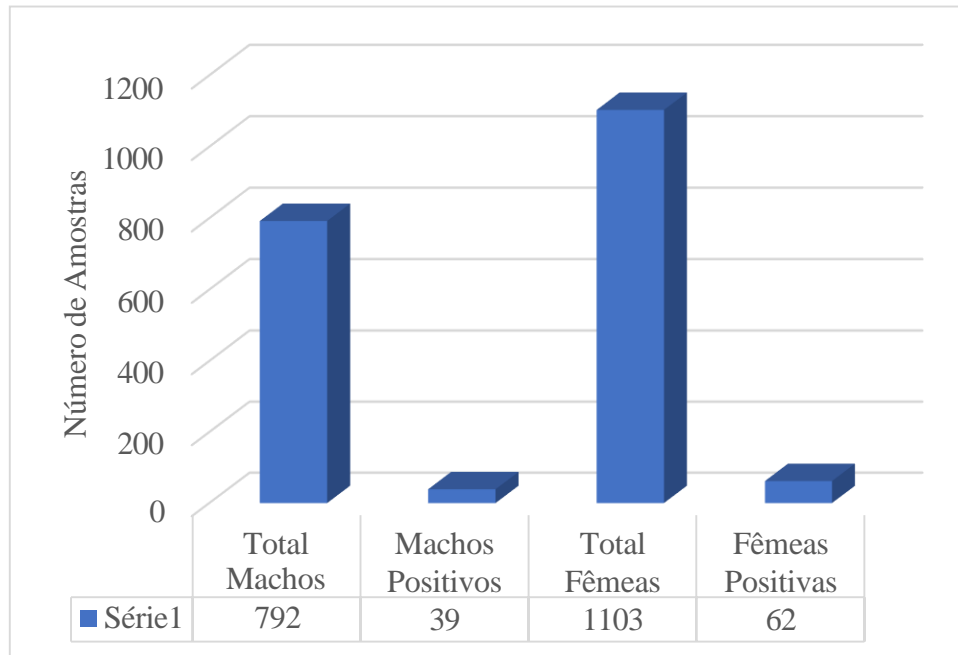
<b>Município</b>	<b>Prevalência Rebanho %</b>	<b>Prevalência Foco %</b>
<b>Açailândia</b>	2,6 (5/191)	7,8 (4/51)
<b>Amarante</b>	6 (9/150)	12 (9/75)
<b>Buritirana</b>	2,5 (2/79)	8,3 (2/24)
<b>Carolina</b>	7,6 (3/39)	13,6 (3/22)
<b>Campestre</b>	2,1 (1/46)	14,2 (1/7)
<b>Cidelândia</b>	1,9 (1/51)	8,3 (1/12)
<b>Davinópolis</b>	9,2 (5/54)	23,5 (4/17)
<b>Estreito</b>	30 (3/10)	42,8 (3/7)

<b>G. Edson Lobão</b>	5,7 (9/157)	17,1 (6/35)
<b>Imperatriz</b>	4,3 (14/322)	12,6 (8/63)
<b>Itinga</b>	0 (0/90)	0 (0/15)
<b>João Lisboa</b>	2,8 (2/71)	4,1 (1/24)
<b>Lajeado Novo</b>	21,4 (9/42)	31,5 (6/19)
<b>Montes Altos</b>	9,3 (15/160)	13,2 (9/68)
<b>Porto Franco</b>	10,9 (6/55)	12,9 (4/31)
<b>Ribamar Fiqueno</b>	10 (4/40)	16,6 (2/12)
<b>São F. do Brejão</b>	0 (0/55)	0 (0/13)
<b>São J. do Paraíso</b>	4,5 (2/44)	4,1 (1/24)
<b>São P. da Água</b>		
<b>Branca</b>	0 (0/3)	0 (0/2)
<b>Senador La</b>		
<b>Rocque</b>	1,5 (1/64)	7,6 (1/13)
<b>Sítio Novo</b>	6,4 (9/140)	12,9 (8/62)
<b>Vila Nova dos</b>		
<b>Martírios</b>	3,1 (1/32)	20 (1/5)
<b>TOTAL</b>	5,3 (101/1895)	12,3 (74/601)

Fonte: SILVA, 2022

Dos 101 animais positivos para AIE, 39 (38,6%) eram machos e 62 (61,4%) eram fêmeas. Uma hipótese para este fato pode estar relacionado ao número total de fêmeas ( $n = 1.103$ ) incluídas no estudo ter sido maior que o de machos ( $n = 792$ ) (Gráfico 1). Paralelamente, outros estudos não atribuem o sexo como fator de risco para AIE (LOHMANN *et al.*, 2019; BORGES *et al.*, 2012; LUCAS & DAVIES, 1995; SENNA *et al.*, 2003). Contudo, sugere-se que o comportamento em garanhões selvagens tenha uma importância no aumento dos riscos de AIE, devido a maior ocorrência de brigas nesta população (ISSEL & ANDERSON, 2007).

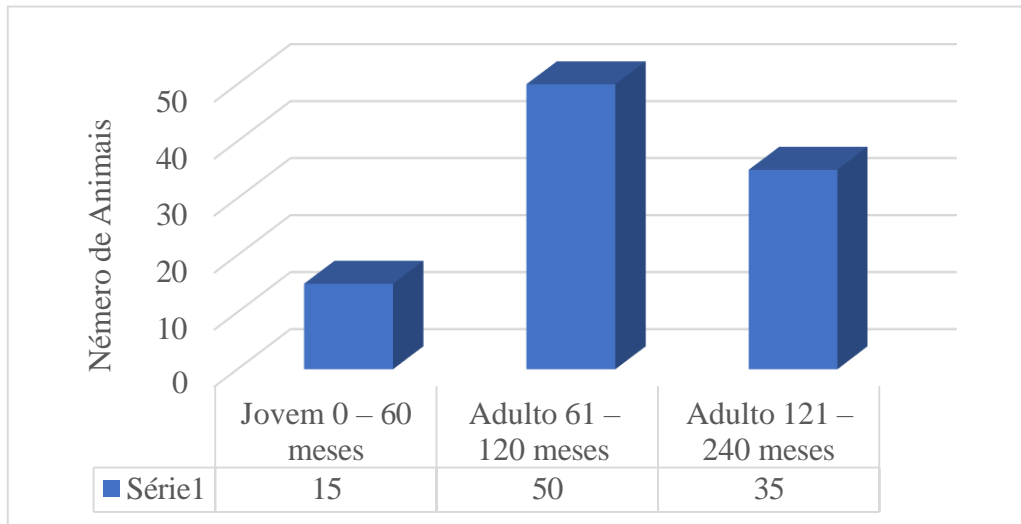
**Gráfico 1:** Distribuição das amostras positivas para AIE ao teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) conforme o sexo, no período de agosto 2020 a janeiro 2021.



Fonte: SILVA, 2022.

Em relação a idade, a faixa etária que apresentou mais animais positivos foi a de 61 a 120 meses ( $n= 50$ ) e a que apresentou menos foi a de 0 a 60 meses ( $n= 15$ ) (Gráfico 2). Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Lima (2012) e Lohmann *et al.* (2019), que atribuíram uma maior frequência em animais adultos, podendo ser relacionada ao fato de serem expostos a uma infecção de forma permanente e longa, além de terem mais chances de exposição ao vírus por vias mecânicas e iatrogênicas. E ainda, quanto aos animais mais jovens (potros), há hipótese de terem menos risco de incidência por haver diminuição na carga de vetores mecânicos, justamente por terem comportamento defensivo aumentados.

**Gráfico 2:** Distribuição das amostras positivas para AIE ao teste de Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) conforme a idade, no período de agosto 2020 a janeiro 2021.



Fonte: SILVA, 2022.

Para a Brucelose equina, foram analisadas 653 amostras, em que 20 (3,1%) deram positivas e 633 (96,9%) apresentaram-se negativas ao AAT (Tabela 4). A prevalência nos municípios amostrados variou de 0 a 9,3%. Os municípios com maiores prevalência foram Amarante (9,3%), Itinga (5,4%), Sítio Novo (5,4%) e Governador Edson Lobão (4,5%) (Tabela 2).

O número de reação positiva para os municípios amostrados seguiram resultados encontrados em outros estudos. Onde resultado semelhante foi encontrado por Chaves *et al.* (2015) na baixada maranhense, com prevalência de 0,96%. A prevalência em animais de tração de áreas urbanas também não é alta, variando de 0,0 a 6,5% ao teste de AAT (ANTUNES *et al.*, 2013; CARRRAZZA *et al.*, 2010). O baixo número de reações positivas podem estar relacionado ao fato dos animais estarem relativamente saudáveis, pois normalmente animais testados para AIE, são destinados a participarem de feiras e eventos, não sendo sintomáticos para a doença. Para variação encontrada entre os municípios da região Sudoeste Maranhense, sugere-se que seja influenciada pela coabitação bovinos e suínos, perfil zootécnico do animal e presença ou não de sintomas da enfermidade.

Trabalhos que pesquisaram a Brucelose em Equinos em alguns estados no Brasil, trazem uma prevalência variada. No estado de Minas Gerais Santos *et al.* (2016), Furquin *et al.* (2012), Araújo *et al.* (2009) encontraram uma prevalência ao AAT de 0%, 40% e 8,18% respectivamente e ao 2 Mercaptoetanol de 0 a 5%. Na Paraíba Arruda *et al.* (2012) encontrou uma prevalência ao AAT de 8,18% e de 0% ao 2 Mercaptoetanol. Os animais dentro desses estudos não apresentavam sinais clínicos da doença. Silva *et al.* (2001) e Duff (1933) encontraram respectivamente uma prevalência de 73,1% e 80% em animais que apresentavam

sintomas clínicos da doença. A prevalência em outros países também é relatada de forma variada em estudos. Na Nigéria, a prevalência foi de 14,7 a 16% (MOHAMMED & ABUBAKAR, 2016; EHIZIBOLO *et al.*, 2011); no Irã, de 2,2 a 12,22% (LOTFI *et al.*, 2022; NAMAVARI *et al.*, 2008) e no Paquistão, de 36,3% (GUL *et al.*, 2013).

Para as propriedades com amostras examinadas para a Brucelose, obteve-se um total de 209, havendo 17 (8,1%) propriedades com animais positivos para a região estudada. A prevalência de foco por município teve variação de 0 a 25%. As maiores porcentagens corresponderam aos municípios de Itinga (25%), Governador Edson Lobão (12,5%), Sítio Novo (12,5), Buritirana (11,1%) (Tabela 2).

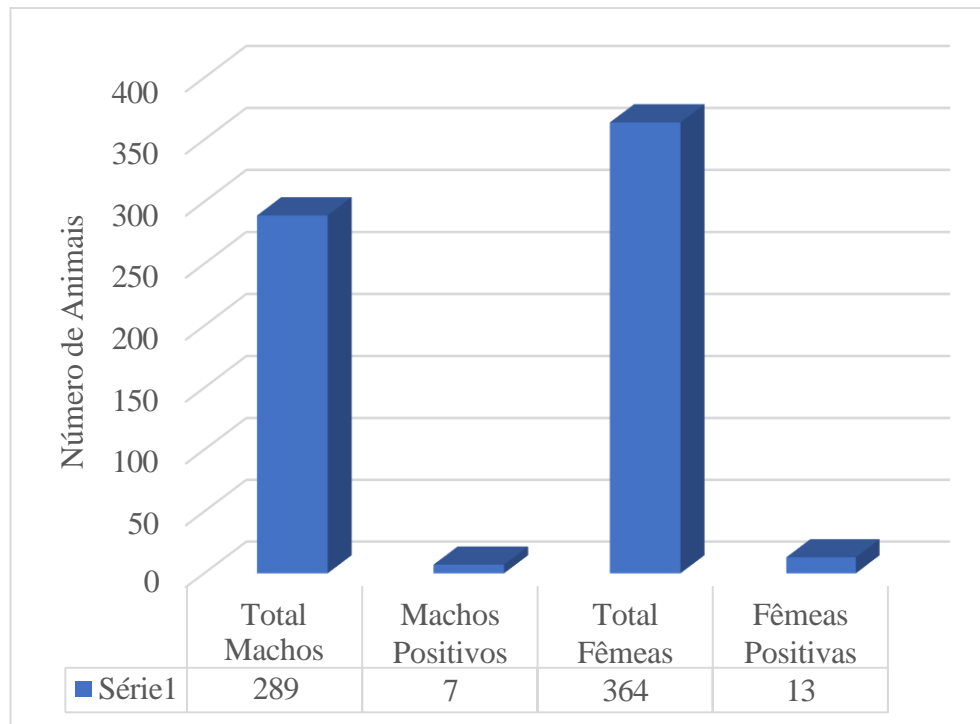
**Tabela 2:** Distribuição dos resultados para a Brucelose ao teste de Soroaglutinação com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) dos municípios amostrados da região Sudoeste Maranhense, no período de agosto 2020 a janeiro 2021.

<b>Município</b>	<b>Prevalência Rebanho %</b>	<b>Prevalência Foco %</b>
<b>Açailândia</b>	1,8 (3/158)	4,3 (2/46)
<b>Amarante</b>	9,3 (3/32)	10,5 (2/19)
<b>Buritirana</b>	2,5 (1/40)	11,1 (1/9)
<b>Governador Edson Lobão</b>	4,5 (4/87)	12,5 (3/24)
<b>Imperatriz</b>	2,6 (5/188)	10,2 (5/49)
<b>Itinga</b>	5,4 (2/37)	25 (2/8)
<b>João Lisboa</b>	0 (0/14)	0 (0/9)
<b>Montes Altos</b>	0 (0/60)	0 (0/29)
<b>Sítio Novo</b>	5,4 (2/37)	12,5 (2/16)
<b>Total</b>	3,1 (20/653)	8,1 (17/209)

Fonte: SILVA, 2022

Em relação a distribuição do sexo para as amostras positivas ao AAT, 7 (35%) animais eram machos e 13 (65%) eram fêmeas. Sugere-se que a maior quantidade de fêmeas positivas pode estar relacionada ao seu maior número incluído no estudo (n= 364) que o de machos (289) (Gráfico 1), já que não há relatos de prevalência significantes entre sexos (GUL *et al.*, 2013; ARRUDA *et al.*, 2012).

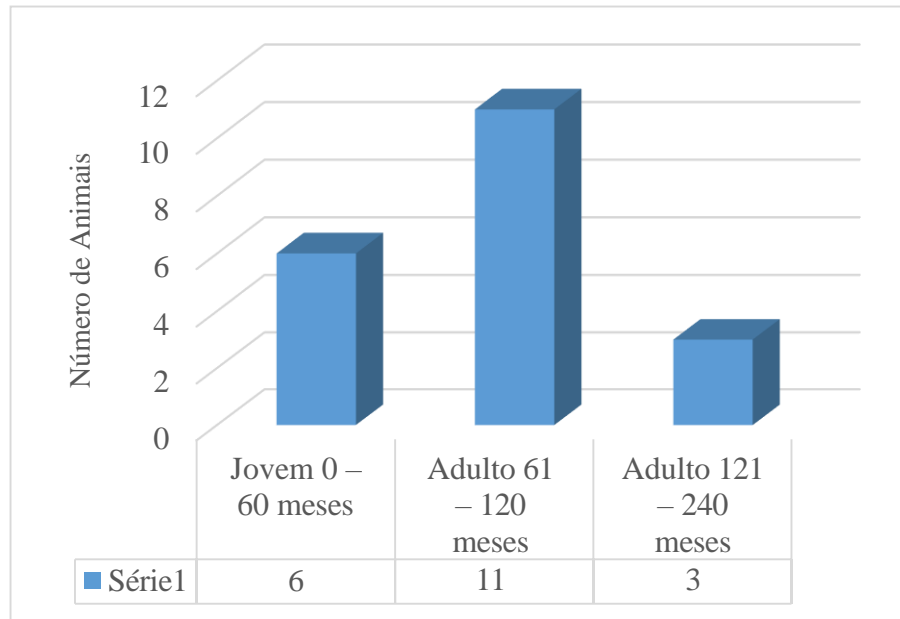
**Gráfico 3:** Distribuição das amostras positivas para Brucelose ao teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) conforme o sexo, no período de agosto 2020 a janeiro 2021.



Fonte: SILVA, 2022

Quanto a faixa etária, os animais entre 61 e 120 meses se apresentaram em maior quantidade (n=11), já a faixa entre 121 e 240 teve menor quantidade (n=3) (Gráfico 2). Resultado semelhante foi encontrado por Gul *et al.* (2013), com maior prevalência para animais de faixa etária entre 6 e 10 anos. Onde sugere que a prevalência em animais mais velhos pode estar relacionada a maturidade sexual.

**Gráfico 4:** Distribuição das amostras para positivas para Brucelose ao teste de Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) conforme a idade, no período de agosto 2020 a janeiro 2021.



Fonte: SILVA, 2022

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Anemia Infecciosa Equina está presente na região Sudoeste Maranhense, tendo uma maior prevalência e focos em alguns municípios. Intervenções e o fortalecimento nas medidas de controle devem ser tomadas para tentar controlar a disseminação do vírus na região.

Em relação a Brucelose, a prevalência encontrada nos municípios amostrados foi dentro do esperado, sendo indicado a realização de teste confirmatório com 2-Mercaptoetanol para as amostras positivas no teste de triagem. No entanto, atenção deve ser dada devido ao potencial zoonótico, risco de infecção e manutenção da doença na propriedade e prejuízos econômicos causados por essa enfermidade nos animais. Além de mais estudos voltados para caracterização da doença nos rebanhos.

Importante ressaltar que os laboratórios de diagnóstico credenciados pelo MAPA são uma importante fonte de informações para o serviço de vigilância epidemiológica para corretas intervenções.

## 7 REFERÊNCIAS

AGUIAR, R.T. *et al.* Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em equídeos do município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia ocidental Brasileira. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, vol. 45, n. 4, p. 269-276, 2008.

ALMEIDA, V. M. A. *et al.* Anemia Infecciosa Equina: prevalência em equídeos de serviço em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 58, p. 141–148, 2006.

ANTUNES, S.D. *et al.* Sorologia para *Brucella abortus* em cavalos de carroça de área urbana do Brasil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.619-621, 2013

ARAÚJO, R. R. *et al.* Ocorrência de anticorpos anti-*brucella* spp. em Equídeos da região da Zona da Mata do estado de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, vol. 76, n. 4, p. 681-684 2009.

ARRUDA, F. R. *et al.* Brucelose equina no Estado da Paraíba. **Medicina Veterinária**, vol. 6, n. 1, p. 7-10, 2012.

BADINI, P.V. *et al.* Frequência da Anemia Infecciosa Equina em Animais Apreendidos nas Rodovias do Estado do Rio de Janeiro nos anos de 200 e 2001. **Revista Universidade Rural, Serie Ciência Vida**, vol. 27, p. 122-124. 2007.

BORGES, A. M. C. M. **Soroprevalência da Anemia Infecciosa em Equídeos do Pantanal, município de Poconé, estado de Mato Grosso, Brasil.** Dissertação (Pós – Graduação). Cuiabá – MT. Universidade Federal do Mato Grosso, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 41** de 28 de novembro de 2006. Brasília.a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, p. 188, 2006.

BRASIL. Normas para o controle da anemia infecciosa equina – AIE Instrução Normativa nº45, de 15 de julho de 2004. Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 2004. Acesso em: 20 de maio de 2022.

BRICEÑO, A. M. *et al.* Anemia infecciosa equina. Una revisión. **Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”**, Revisiones – 2015.

CARRAZZA, L. G. *et al.* **Soroepidemiologia da Brucelose em equinos de tração em áreas urbanas no município de Uberlândia-MG.** Disponível: <SOROEPIDEMIOLOGIA DA BRUCELOSE EM EQUINOS DE TRAÇÃO EM ÁREAS URBANAS NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG (1library.org)>. Acessado em: 10 de maio de 2022.

CHAVES, D. P. *et al.* The seroprevalence of glanders, equine infectious anemia and brucellosis of equine race “baixadeiro”. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, vol. 22, n. 1, p. 39-42, 2015.

COOK, R. F. *et al.* Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. **Veterinary Microbiology**, vol. 167, n. 1-2. p. 181–204, 2013.

CORREA, F. R. *et al.* **Doenças de Ruminantes e Equinos.** Pelotas: ED. Universitária, p. 659, 2001.

COSTA, AMPS. **Análise temporal da ocorrência da anemia infecciosa equina no Brasil no período de 2005 a 2016. Dissertação (Mestrado).** Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, 2018

DUFF, H. M. *Brucella abortus* in the horse. **Journal of Comparative Pathology**, p. 42-46, 1933.

EHIZIBOLO, D. O. *et al.* Serologic Prevalence of Brucellosis in Horse Stables in Two Northern States of Nigeria. **Journal of Equine Science**, vol. 22, n. 1, p. 17–19, 2011.

ESPASANDIN, A. G. *et al.* Equine Infectious Anemia: seroprevalence in the Northeastern region of Argentina. **Journal of Equine Veterinary Science**, vol. 39, p. 33 - 44, 2016.

FIM JÚNIOR, G. A. *et al.* Ocorrência De Brucelose Equina: Relato De Caso. II Simpósio Internacional de Medicina Veterinária Preventiva (II SIMPREV - 2015). **ARS VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, vol. 31, n. 2, p.79, 2015.

FOIL, L. D. *et al.* Bloodmeal residues on mouthparts of *Tabanus fuscicostatus* (Diptera: Tabanidae) and the potential for mechanical transmission of pathogens. **Journal of Medical Entomology**, vol. 24, n. 6, p. 613-616, 1987.

FRANCO, M. M. J. & PAES, A. C. Anemia infecciosa equina. **Veterinária e Zootecnia**, vol. 18, n. 2, p.197-207, 201.

FURQUIM, M. E. C. *et al.* Investigação da Brucelose em Equídeos abatidos em frigorífico exportador. IX Mostra da Pós-Graduação em Ciências Veterinárias e Apresentação de Trabalhos Científicos da FAMEV UFU. **Veterinária Notícias**. Uberlândia, vol. 18. n. 2, p. 45-50, 2012.

GALIŃSKA, E. M.; ZAGÓRSKI, J. Brucellosis in humans – etiology, diagnostics, clinical forms. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, vol 20, n. 2, p. 233–238, 2013.

GUIMARÃES, C. A. **Atualização dos recortes territoriais amplia Região Metropolitana do Sudoeste Maranhense**. Disponível em: < Atualização dos recortes territoriais amplia Região Metropolitana do Sudoeste Maranhense | Agência de Notícias (ibge.gov.br)>. Acessado em 15 de julho de 2022.

GUIMARÃES, L. A. *et al.* Prevalence of equine infectious anemia virus in mesoregion of South baiano, Bahia, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, vol. 33, n. 2, p. 79–82, 2011.

GUL, S. T. *et al.* Seroprevalence of Brucellosis and associated hemato-biochemical changes in Pakistan Horses. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, vol. 50, n. 4, p. 745-750, 2013.

HEIDMANN, M. J. *et al.* Estudo retrospectivo da anemia infecciosa equina na região centro-sul do Pará, Brasil, 2007-2010. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 2012.

HIGGINS, S. N. *et al.* A retrospective study of owner-requested testing as surveillance for equine infectious anemia in Canada (2009–2012). **Continental Veterinary Journal**, vol. 58, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, **Pesquisa da Pecuária Municipal**, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, **Censo Agropecuário**, 2017.

ISSEL, C. J. *et al.* Equine Infectious Anemia in 2014: Live with It or Eradicate It? **Elsevier**. All rights reserved, 2014.

ISSEL, C. J.; ANDERSON, G. **The stigma of EIA is misplaced**. TheHorse.com, 2007. Disponível em: <http://www.uky.edu/Ag/VetScience/EIA/documents/178.pdf>. Acessado em: 20 de julho de 2022.

KAISE, A. *et al.* Equine Infektiöse Anämie (EIA). **Schweiz. Arch. Tierheilk.** p. 159–164, 2009.

LIMA, CMSNM. **Fatores de risco e distribuição espacial da anemia infecciosa equina no Estado do Maranhão, no período 2008 a 2010**. Dissertação (Mestrado). São Luís. Universidade Estadual do Maranhão, 2012.

LIMA, T. S. *et al.* General aspects of Equine Infectious Anemia (EIA). **Research, Society and Development**, vol. 11, n. 5, 2022.

LOHMANN, K. L. *et al.* Disease investigations for equine infectious anemia in Canada (2009–2012) - Retrospective evaluation and risk factor analysis. **Canadian Veterinary Journal**, vol. 60, p. 1199–1206, 2019.

LOTFI, Z. *et al.* Seroprevalence and risk factors of brucellosis in Arabian horses. **Veterinary Medicine and Science**, 2022.

LUCAS, M. H. & DAVIES T. H. R. Equine infectious anaemia. *Equine. Vet Education*, vol. 7, p. 89–92, 1995.

LUPULOVIC, D. *et al.* Identification and genetic characterization of equine infectious anemia virus in Western Balkans. **BMC Veterinary Research**, 2021.

MALIK, P. *et al.* Sero-surveillance of equine infectious anemia vírus in equines in India during more than a decade (1999–2012). **Indian Journal of Virology**, vol. 24, n. 3, p. 386–390, 2013.

MANUAL. **Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre animales terrestres. Anemia Infecciosa Equina**. Capítulo 3.6.6, p.1-7, 2019.

MARANHÃO. Lei complementar n° 204, de 11 de dezembro de 2017. Criação do Colegiado Metropolitano da Região do Sudoeste Maranhense. **Assembleia Legislativa**. São Luís – MA

MARANHÃO. Lei complementar n° 89, de 17 de novembro de 2005. Criação da Região Metropolitana do Sudoeste Maranhense. **Assembleia Legislativa**. São Luís – MA.

- MELO, R. M. *et al.* The occurrence of equids seropositives for encephalomyelites and infectious anemia virus in Mato Grosso state, Brazil. **Arquivo do Instituto Biológico**, vol. 79, n. 2, p. 169–175, 2012.
- MOHAMMED, B. A., ABUBAKAR, D. M. Seroprevalence of horse (*Equus caballus*) brucellosis on the Mambilla plateau of Taraba State, Nigeria. **Journal of Equine Science**, vol. 27, n. 1, p. 1 - 6, 2016.
- NAMAVARI, M. M. *et al.* **Prevalence of Brucellosis in Equines of Mshhad-Iran.** International Congress on Infectious Diseases Abstracts, Poster Presentations, 2008.
- NOCITI, D. L. P. *et al.* Anemia infecciosa equina em equídeos de tração no município de Cuiabá, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, vol. 29, p. 165–167, 2007.
- OLIVEIRA, Q.C. *et al.* Brucelose em equinos. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, vol. 3, n. 1- 4, p. 111-120, 1973.
- PENA, L.J. *et al.* Levantamento soro-epidemiológico da infecção pelo vírus da Anemia Infecciosa Equina, da Influenza eqüina-2 e do Herpesvírus Equino-1 em rebanhos do sul do Estado do Pará, Brasil. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, vol. 43, n.4, p.537-542, 2006.
- QUINN, P. J. *et al.* **Microbiologia Veterinária e doenças infecciosas.** Artmed, 2005.
- RADOSTITS, O. M. *et al.* A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. **Veterinary Medicine.** Saunders .9. ed. London: W. B., p. 867-891, 2000.
- RIBEIRO, M. G. *et al.* Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, vol. 32, n. 2, p.83-92, 2008.
- RIBEIRO, M.G. *et al.* Aglutininas anti-*Brucella abortus* no soro e em secreção de bursite cervical em equinos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 55, n. 1, 2003.

ROBERTS, H. Equine infectious anaemia in Europe: an ongoing threat to the UK. **Veterinary Record**, published by group.bmj.com, 2017.

ROCOTTI, S. *et al.* Serologically silent, occult equine infectious anemia virus (EIAV) infections in horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, vol. 39, p. 33 - 44, 2016.

SANTOS, A.L.Q. *et al.* Soroepidemiologia da Brucelose em equinos de trabalho de áreas rurais do Município de Uberlândia-MG. **PUBVET**, Londrina, vol. 6, n. 12, ed. 199, 2012.

SANTOS, G.C.P. *et al.* Anticorpos contra *Brucella* spp. em equídeos da região Sul do Brasil abatidos em matadouro-frigorífico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 68, n. 4, p.853-857, 2016.

SANTOS, R. M. L. *et al.* Frequência da anemia infecciosa equina em equídeos no Acre, 1986 a 1996. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 53, n. 3, p. 1-9, 2001.

SCICLUNA, M. T. *et al.* Is a diagnostic system based exclusively on agar gel immunodiffusion adequate for controlling the spread of equine infectious anaemia? **Veterinary Microbiology** vol. 165, p. 123–134, 2013.

SENNA, D. *et al.* Epidemiological evaluation of equine infectious anaemia vírus in draught horses in Cuiaba, **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, vol. 25, p. 202–204, 2003.

SHEN, D. T. **Equine infectious anemia vaccine**. Orlando (FL): Academic Press, p. 387–92, 1986.

SILVA, C. F. *et al.* Frequência da anemia infecciosa equina em equinos nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará durante o ano de 2010. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 2013.

SILVA, J. S. V. *et al.* Brucelose Equina e o Agronegócio 3. **7ª jornada científica e tecnológica**, 2018.

SILVA, L. A. F. *et al.* Soroprevalência de Brucelose em Equinos com Bursite cervical ou nucal. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 4, n. 1, p. 19 – 23, 2001.

SOARES, Z. T. *et al.* Caracterização e riqueza etnobotânica da Arecaceae para o Sudoeste Maranhense. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, vol. 6, n 9, 2020.

SZYFRES, A. P.N. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Washington: Organización Panamericana de la Salud. 3° ed. p. 28-56, 2003.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos Cavalos**. Varela. 4° edição, 2005.

TIQUE, V. *et al.* Seroprevalencia de Anemia Infecciosa Equina en los Departamentos de Córdoba y Bolívar, Colombia. **Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”**, UCV. vol. 56, n. 2, p. 100-106. 2015.

TIQUE, V. *et al.* Seroprevalencia de Anemia Infecciosa Equina en los Departamentos de Córdoba y Bolívar, Colombia. **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias**, vol. 56, n. 2, p. 100-106, 2015.

YAPKIÇ, O. *et al.* An investigation of equine infectious anaemia infection in the Central Anatolia region of Turkey. **Tydskr. S. Afr. vet. Ver**, vol. 78, n. 1, p. 12–14, 2007.