

RICARDO GONÇALVES VELHO VIEIRA

**Estudo da prevalência da anemia infecciosa equina no Estado do  
Paraná**

São Paulo  
2021

RICARDO GONÇALVES VELHO VIEIRA

**Estudo da prevalência da anemia infecciosa equina no Estado do Paraná**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Departamento**

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

**Área de concentração**

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

**Orientador**

Prof. Dr. Oswaldo Santos Baquero

São Paulo  
2021

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

### DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 4063  
FMVZ

Vieira, Ricardo Gonçalves Velho  
Estudo da prevalência da anemia infecciosa equina no Estado do Paraná / Ricardo  
Gonçalves Velho Vieira. – 2021.  
34 f. ; il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina  
Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde  
Animal, São Paulo, 2021.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Santos Baquero.

1. Equino. 2. Anemia infecciosa equina. 3. Prevalência. I. Título.



## Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Universidade de São Paulo

São Paulo, 07 de abril de 2021

CEUx N [3910251018](#)

Ilmo(a). Sr(a).

Responsável: José Soares Ferreira Neto

Área: Epidemiologia Experimental Aplicada As Zoonoses

Título do projeto: "Estudo da Prevalência da Anemia Infecciosa Equina no Estado do Paraná".

### Parecer Consubstanciado da CEUA FMVZ

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, na reunião de 11/02/2021, **ANALISOU** e **APROVOU** o protocolo de estudo acima referenciado. A partir desta data, é dever do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do protocolo.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do protocolo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. **Relatórios parciais** de andamento deverão ser enviados **anualmente** à CEUA até a conclusão do protocolo.

Prof. Dr. Marcelo Bahia Labruna

Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

Camilla Mota Mendes

Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade  
de São Paulo

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: VIEIRA, Ricardo Gonçalves Velho

Título: Estudo da Prevalência da Anemia Infecciosa Equina no Estado do Paraná

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: 09/09/2021

### Banca Examinadora

Prof. Dr.: Oswaldo Santos Baquero

Instituição: Universidade de São Paulo. Julgamento: APROVADO

Profa. Dra.: Silvia Cristina Osaki

Instituição: Universidade Federal do Paraná. Julgamento: APROVADO

Dr.: Daniel Magalhães Lima

Instituição: Panaftosa – OPAS/OMS Julgamento: APROVADO

“O maior medo da humanidade é abrir a cortina do conhecimento e descobrir que tudo o que acreditava nunca existiu”  
Osho

## RESUMO

VIEIRA, R. G. V. **Estudo da Prevalência da Anemia Infecciosa Equina no Estado do Paraná**. 2021. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

A anemia infecciosa equina (AIE) é uma doença infecciosa transmissível que não possui tratamento. A legislação sanitária determina a eutanásia dos equídeos infectados, resultando em perdas econômicas para as propriedades afetadas. O presente estudo estimou a prevalência da AIE no Estado do Paraná no ano de 2018 e avaliou potenciais fatores de risco a partir de um desenho amostral do qual 4061 equídeos de 981 propriedades foram testados e as informações obtidas foram submetidas a regressões logísticas. As análises foram realizadas pela técnica de Imunodifusão em Ágar gel (IDGA) e a prevalência verdadeira encontrada foi de 1,71% (CI 95%: 0,68% - 2,75%) nas propriedades e 0,56% (CI 95%: 0,14% - 0,97%) nos equídeos. Entre os fatores de risco analisados, apenas o número total de machos, a presença de áreas alagadas nas propriedades e a introdução de equídeos apresentaram associação estatísticas com a AIE. A baixa prevalência da doença limitou a interpretação das associações estimadas. Se faz necessário investigar o risco associado aos equídeos não testados que permanecem nas propriedades como reservatórios da doença e àqueles que transitam ilegalmente.

Palavras chave: Equino. Prevalência. Fatores de risco.

## ABSTRACT

VIEIRA, R. G. V. **Study of the Prevalence of Equine Infectious Anemia in the State of Paraná.** 2021. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculty of Veterinary Medicine and e Zootechnics, University of São Paulo, São Paulo, 2021.

Equine infectious anemia (EIA) is an untreated transmissible infectious disease. Health law determines the euthanasia of infected horses, resulting in economic losses for the affected properties. The present study estimated the prevalence of EIA in the State of Paraná in the year 2018 and evaluated potential risk factors from a sample design of which 4061 horses from 981 properties were tested and the information obtained were submitted to logistic regressions. The analyzes were performed using the Agar Gel Immunodiffusion technique (IDGA) and the true prevalence found was 1.71% (95% CI: 0.68% - 2.75%) in farms and 0.56% (95% CI: 0.14% - 0.97%) in equines. Among the risk factors analyzed, only the total number of males, the presence of flooded areas on the properties and the introduction of horses showed statistical association with EIA. The low prevalence of the disease limited the interpretation of the estimated associations. It is necessary to investigate the risk associated with untested horses that remain on the properties as reservoirs of the disease and those that transit illegally.

Key words: Equine. Prevalence. Risk factors.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Paraná – ADAPAR, pelos dados disponibilizados para este estudo.

Aos colegas da Adapar, Mariana Ricciardi, Pauline Sperka, Paulo Roberto Brandão pela ajuda com os programas de epidemiologia.

Ao colega e Gerente de Saúde Animal Rafael Gonçalves Dias, por apoiar meu trabalho, viabilizar minha participação no mestrado e execução do estudo.

Ao professor Dr. José Soares Ferreira Neto por abrir as portas do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo FMVZ-USP, onde novos horizontes se abriram para mim.

Ao meu orientador professor Dr. Oswaldo Santos Baquero pela imensa paciência que teve comigo.

## Lista de Ilustrações

Figura 1 – Divisão dos Estratos por amostragem.....	15
Figura 2 – Distribuição de propriedades e equídeos positivos.....	20

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Total de explorações e de equídeos com 6 meses ou mais, nos estratos amostrais no Estado do Paraná.....	16
Tabela 2 - Tamanho amostral para a estimativa de prevalência de AIE em rebanho e equídeos acima de 6 meses no Estado do Paraná.....	17
Tabela 3 - Prevalência de AIE (%) em animais e propriedades no Paraná, 2018.....	20
Tabela 4 - Regressões logísticas simples para os fatores avaliados. Estado do Paraná, 2018.....	21
Tabela 5 - Regressão logística multivariável com os fatores que apresentaram valor $p$ inferior a 0,3 nas regressões logísticas simples. Estado do Paraná, 2018.....	21
Tabela 6 - Regressão logística multivariável com os fatores que apresentaram valor $p$ inferior a 0.05 na primeira regressão logística multivariável. Estado do Paraná, 2018.....	22

## Lista de Abreviaturas e siglas

ADAPAR	Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
AIC	Critério de Informação de Akaike
AIE	Anemia Infecciosa Equina
CDME	Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FDA	Fiscais de Defesa Agropecuária
FMVZ-USP	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia na Universidade de São Paulo
GTA	Guia de Trânsito Animal
IDGA	Imunodifusão em Ágar Gel
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PNSE	Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos
SDSA	Sistema de Defesa Sanitária animal
SEAB	Secretaria de Agricultura e Abastecimento
URS	Unidade Regional de Sanidade Agropecuária

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Desenho amostral.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Coleta de sangue e dados epidemiológicos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Preparação do banco de dados e análise de fatores de risco.....</b>	<b>19</b>
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Prevalência aparente.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Fatores de risco avaliados em propriedades positivas.....</b>	<b>21</b>
<b>4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo I.....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A anemia infecciosa equina (AIE) é uma doença infecciosa transmissível que não possui tratamento eficaz. A AIE é causada por um lentivírus, que provoca uma infecção persistente em equídeos, (LEROUX et al., 2004). Sua transmissão ocorre através do sangue de um animal infectado, por meio de picada de mutucas (*Tabanus* sp) e de moscas do estábulo (*Stomoxis calcitrans*), podendo ocorrer também pelo uso compartilhado de materiais contaminados como agulhas, instrumentos cirúrgicos, grosas dentárias, sondas esofágicas, trocâteres, aparadores de casco, arreios, esporas e outro fômites contaminados. É possível a transmissão pela da placenta, colostro e durante o acasalamento (THOMASSIAN, 2005).

A AIE é endêmica no Estado do Paraná, porém sua prevalência e distribuição regional não estão bem caracterizadas. No período de 2007 a 2017, foram notificados 371 casos de AIE no Paraná, sendo que o ano com menor ocorrência foi 2006 (sete casos) e o ano com maior ocorrência 2009 (77 casos), o que demonstra uma variação muito grande de um coeficiente que pode sofrer interferência de diversos fatores tais como variações climáticas e de precipitação, quantitativo e perfil dos animais testados na população, entre outros (ADAPAR, 2017). A AIE representa um obstáculo na criação e desenvolvimento de equídeos, causando grandes perdas, impedindo a melhoria de raças e acesso ao mercado equestre internacional (ALMEIDA et al., 2006).

A legislação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece que a Anemia Infecciosa Equina é uma doença de notificação obrigatória de qualquer caso positivo, e determinam a adoção de medidas sanitárias para atuação nos focos, entre elas o sacrifício dos animais positivos (BRASIL, 2004). O diagnóstico da AIE é realizado a partir de amostras de soro sanguíneo de equídeos, por meio das técnicas de Imunodifusão em Ágar (IDGA), e também por meio do ensaio imunoenzimático (ELISA) (BRASIL, 2018). Os exames somente podem ser realizados por laboratórios da rede oficial e laboratórios privados credenciados pelo MAPA.

No Brasil, estudos sorológicos já foram realizados em vários Estados brasileiros, como Distrito Federal (MORAES et al., 2017), Santa Catarina (SANTA CATARINA,

2011) e Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2014), e demonstraram a ocorrência do vírus da AIE em parcelas da população equina nacional. O Estado do Paraná está situado na região sul do Brasil, possui uma área de 199.305 km<sup>2</sup> (22% do território brasileiro), sendo dividido politicamente em 399 municípios. Segundo a classificação de Koppen o clima é subtropical temperado, úmido e possui apenas duas regiões distintas quanto à temperatura média, classificadas em Cfa: Clima subtropical com verão quente, temperaturas superiores a 22°C no verão e mais de 30mm de chuva nos meses secos; e Cfb: Clima temperado com verão ameno, chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e temperatura média de 22°C nos meses quentes (ABC, 2021).

O Paraná possui uma população de 292 mil equídeos distribuídos em 71 mil explorações pecuárias (ADAPAR, 2018), ocupando a 7ª posição entre as unidades da federação e abrigando 5,89% do rebanho nacional (MAPA, 2016), e até o ano de 2018 nenhum estudo populacional da doença havia sido realizado.

Os equídeos que transitam regularmente para fins de reprodução, eventos esportivos, entre outras finalidades, tanto internamente quanto para fora do Paraná são submetidos a exames regulares de AIE, sendo o mesmo obrigatório para a emissão da guia de trânsito animal, (GTA). Segundo a legislação federal, os exames de AIE têm validade de 60 dias (MAPA, 2004), e os equídeos transportados com a finalidade de trabalho são dispensados da realização do exame de AIE para trânsito intraestadual.

O Programa Estadual de Sanidade dos Equídeos – PNSE do MAPA dispõe sobre as diretrizes de prevenção e o controle da AIE. Em função da importância do complexo da equideocultura na economia da região, é necessário conhecer a situação epidemiológica dessa doença no plantel de equídeos para uma atuação mais estratégica e eficaz sobre a AIE no Estado do Paraná.

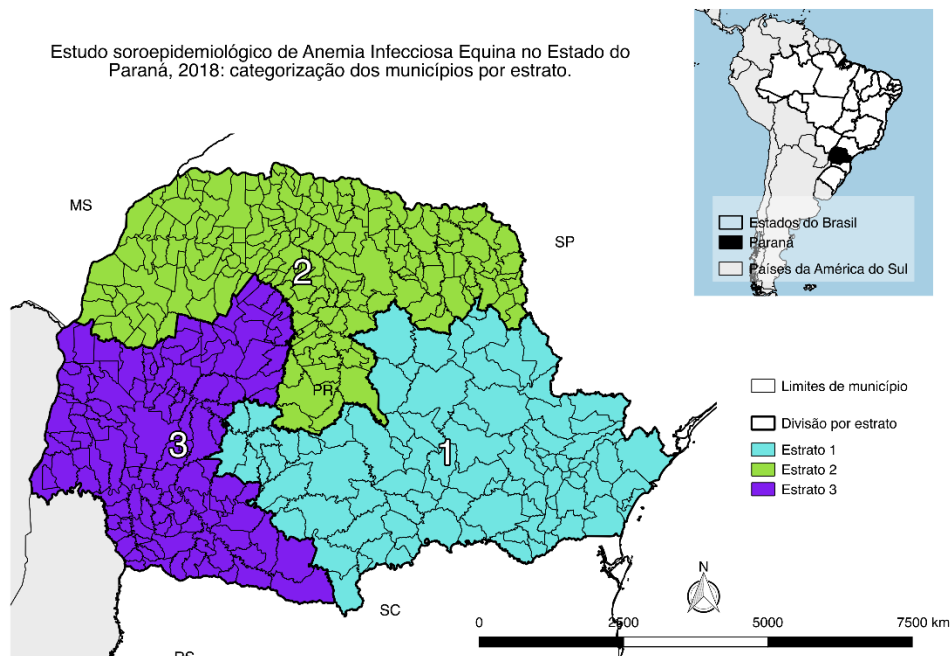
O objetivo deste estudo foi estimar a prevalência de AIE em equídeos e em propriedades com equídeos no Estado do Paraná no ano de 2018, bem como comparar propriedades positivas e negativas, a fim de identificar fatores de risco com potencial de melhorar as estratégias de prevenção e controle.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estado do Paraná possui 399 municípios que, no âmbito da Secretaria de Agricultura e do Abastecimento (SEAB), estão distribuídos segundo características de produção em 21 regionais. Neste estudo, as 21 Unidades Regionais de Sanidade Agropecuária (URS) da ADAPAR foram agrupadas em três grandes estratos contíguos, devido à sua semelhança de sistemas produtivos e também considerando a capacidade operacional da Adapar para a realização das colheitas de amostras.

O estrato I agrupou as URS de Curitiba, Guarapuava, Irati, Paranaguá, Ponta Grossa e União da Vitória; o estrato II as Regionais de Apucarana, Cornélio Procópio, Ivaiporã, Jacarezinho, Londrina, Maringá, Paranavaí e Umuarama; enquanto o estrato III abrangeu as Regionais de Campo Mourão, Toledo, Cascavel, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco (Figura 1).

Figura 1. Divisão dos Estratos para amostragem



Fonte: ADAPAR, 2018.



A partir de uma extração do Sistema de Defesa Sanitária Animal (SDSA), os cadastros de propriedades referentes ao ano 2018 foram estratificados como indicado na Tabela 1.

Tabela 1. Total de explorações e de equídeos com 6 meses ou mais, nos estratos amostrais no Estado do Paraná

<i>Estrato</i>	<i>Total Explorações</i>	<i>Total Equídeos &gt; 6 m</i>
I	25.662	100.430
II	36.223	128.853
III	15.177	50.419
<b>TOTAL</b>	<b>77.062</b>	<b>279.702</b>

Fonte: ADAPAR, 2018.

## 2.1 Desenho amostral

Em cada estrato e mediante um desenho amostral por conglomerados em dois estágios, selecionaram-se as explorações pecuárias e os equídeos. No primeiro estágio se aplicou uma seleção aleatória simples das explorações no cadastro de produtores de equídeos do Sistema de Defesa Sanitária Animal – SDSA da ADAPAR. No segundo estágio, também de forma aleatória simples, selecionaram-se os equídeos com seis meses de idade ou mais. As propriedades em que não foi possível realizar as colheitas por qualquer motivo foram substituídas por propriedades subsequentes na lista aleatorizada de propriedades. Para calcular o tamanho amostral no primeiro estágio, assumiu-se que a prevalência era igual a 50% ( $P_{esp}$ ), a fim de obter o tamanho mais conservador para o erro esperado de 0,5% ( $d$ ) e nível de confiança de 95% ( $\alpha = 1,96$ ). O cálculo foi realizado de acordo com Thrusfield (2005) e Noordhuizen (1997):

$$n = \frac{1,96^2 \cdot P_{esp} \cdot (1 - P_{esp})}{d^2}$$

O resultado foi de 385 explorações a serem amostradas no total, no entanto, em função da capacidade operacional e capilaridade da Adapar, optou-se pela amostragem de 300 propriedades por estrato. O tamanho amostral realizado foi superior a 385 explorações na amostra global, mas não dentro dos estratos.

No segundo estágio, assumindo se uma média geral de cinco equídeos acima de seis meses existentes nas propriedades sorteadas, o tamanho amostral foi estabelecido de acordo com o número de equídeos na exploração: todos os equídeos com seis meses ou mais em explorações com menos de dez equídeos, 10 amostras em explorações com 10 a 50 equídeos de seis meses ou mais, e 15 amostras em explorações com mais de 50 equídeos de seis meses ou mais, sendo que em 95% das propriedades amostradas todos os equídeos acima de seis meses foram amostrados.

Os equídeos com idade inferior a 06 meses não foram amostrados pela possibilidade de reação cruzada com anticorpos maternos e os equídeos amostrados não foram identificados por tratar-se de um inquérito de interesse da defesa sanitária animal. Assim, as populações-alvo incluíram os equídeos maiores de 6 meses e as propriedades correspondentes do Estado do Paraná em 2018, enquanto a população de estudo limitou-se às frações desses universos presentes no cadastro do SDSA do ADAPAR. O tamanho amostral utilizado para as estimativas está demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Tamanho amostral para a estimativa de prevalência de AIE em rebanho e equídeos acima de 6 meses no Estado do Paraná

<i>Estrato</i>	<i>Total de explorações</i>	<i>Nº explorações amostradas</i>	<i>Total de equídeos &gt; 6m</i>	<i>Nº equídeos &gt; 6m amostrados</i>
I	24.285	298	100.469	1.124
II	32.587	299	128.969	1.736
III	14.264	294	50.471	1.201
<b>TOTAL</b>	<b>71.136</b>	<b>891</b>	<b>279.909</b>	<b>4.061</b>

Fonte: ADAPAR, 2018.

Não foi formulada nenhuma hipótese causal, mas sim realizada uma exploração para identificar associações estatísticas presentes na amostra, que futuramente poderão informar hipóteses causais.

As prevalências aparentes foram estimadas considerando a estratificação. Utilizaram-se os inversos das frações amostrais de ambos estágios para estimar a prevalência aparente nos animais, e o inverso da fração amostral do primeiro estágio para estimar a prevalência aparente das propriedades.

A sensibilidade e especificidade do teste de IDGA são ambas de 100% de acordo com as especificações do antígeno de anemia infecciosa equina e soro padrão utilizado para o diagnóstico (BRUCH, 2021). Para ter estimativas mais conservadoras da prevalência real, utilizou-se o desempenho relatado por COGGINS, NORCROSS (1970), correspondente a uma sensibilidade de 98% e especificidade de 100%. Essa prevalência real foi calculada mediante a equação

$$PR = (PA + Sp - 1) / (Se + Sp - 1),$$

onde PR é a prevalência real, PA a prevalência aparente, Se a sensibilidade e Sp a especificidade.

## **2.2 Coleta de sangue e de dados epidemiológicos**

Após realizada a estimativa de animais e a identificação das propriedades a serem amostradas, as equipes da ADAPAR deram início às atividades de campo.

As amostras de sangue foram colhidas por punção venosa com agulha estéril descartável em tubo de vácuo previamente identificado. O sangue foi centrifugado e os soros acondicionados em microtubos e congelados a -20°C. O processamento e diagnóstico das amostras foi realizado no Centro Diagnóstico Marcos Enrietti – CDME, laboratório oficial do Paraná credenciado pelo MAPA. O teste sorológico utilizado para o diagnóstico de AIE foi o de Imunodifusão para Detecção de Anticorpos Precipitantes contra Antígenos Solúveis em meio gelificado, comumente denominado de Imunodifusão em Ágar gel – IDGA, conforme o previsto na Instrução Normativa nº 45 do MAPA (MAPA, 2004).

Os dados epidemiológicos foram coletados na mesma ocasião em que se coletou o sangue e incluíram informações dos proprietários, das propriedades e dos equídeos sorteados. As informações foram armazenadas em planilhas digitais. Os resultados individuais foram mantidos em sigilo e as explorações pecuárias com equídeos diagnosticados positivos não foram sujeitadas ao processo de saneamento de foco previsto na legislação.

## **2.3 Preparação do banco de dados e identificação de possíveis fatores de risco**

As propriedades que tiveram pelo menos um animal positivo no teste sorológico foram consideradas positivas. Posteriormente, as informações do banco de dados de propriedades amostradas foram confrontadas com as informações amostrais e foram observadas duas inconsistências: 39 explorações tinham número identificador que não estava presente no banco de dados contendo o universo das explorações e portanto não foi possível identificar a que estrato pertenciam; e dois animais com resultado negativo no teste não tinham número identificador da exploração. Mesmo com essas inconsistências detectadas, o banco de dados foi analisado, pois essas não exerceram nenhuma alteração qualitativa nas análises.

Foi ajustada uma regressão logística simples a cada fator considerado, posteriormente uma regressão logística multivariável com todos os fatores que tiveram um valor  $p$  inferior a 0,3 (Tabela 5), e, finalmente, foi aplicada uma segunda regressão logística multivariável sobre os fatores que tiveram um valor  $p$  inferior a 0,05. O critério de informação de Akaike (AIC) foi calculado em ambas as regressões e escolheu-se a que apresentou menor valor (Tabela 6).

## **3. RESULTADOS**

### **3.1 Prevalência Aparente**

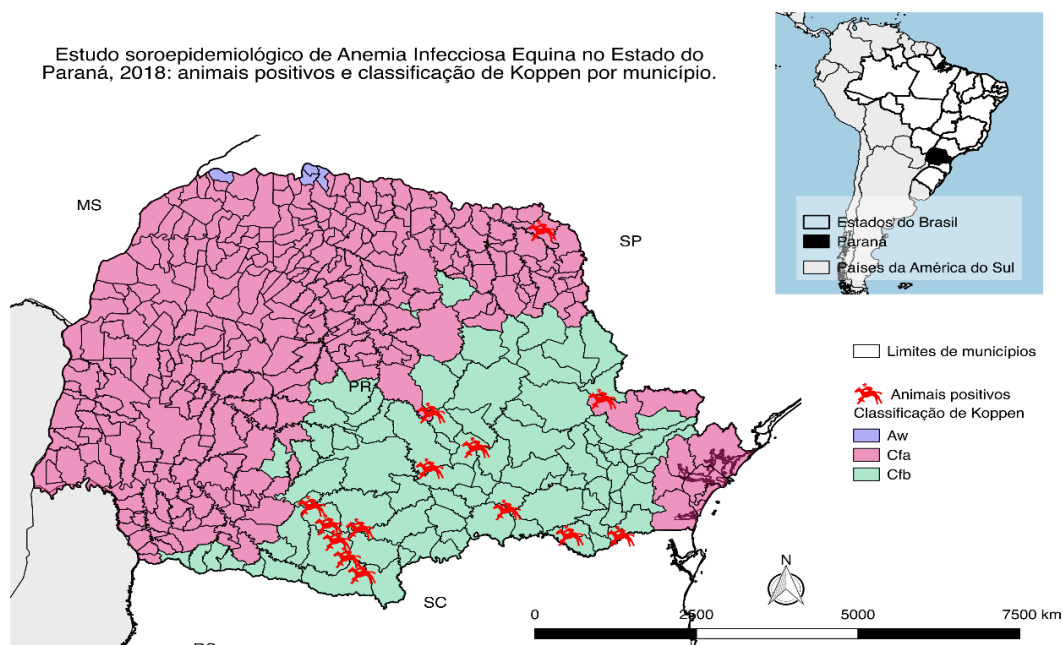
A prevalência aparente das propriedades foi 3,1 vezes a prevalência dos animais. Mesmo considerando os limites superiores de confiança, essas prevalências não superaram 3% e 1% respectivamente, excetuando a prevalência das propriedades no Estrato 3 (Tabela 3).

Tabela 3. Prevalência de AIE (%) em animais e propriedades no Paraná, 2018

<u>Unidade Amostral</u>	<u>Prevalência a</u>	<u>Nível</u>	<u>Prevalência aparente</u>	<u>Percentil 2,5%</u>	<u>Percentil 97,5%</u>
Animal	Aparente	Global	0,55	0,14	0,95
Animal	Aparente	Estrato I	0,81	0,09	1,52
Animal	Aparente	Estrato II	0,25	-0,27	0,76
Animal	Aparente	Estrato III	0,49	-0,19	1,17
Animal	Real	Global	0,561	0,143	0,969
Animal	Real	Estrato I	0,827	0,092	1,551
Animal	Real	Estrato II	0,255	-0,276	0,776
Animal	Real	Estrato III	0,5	-0,194	1,194
Propriedade	Aparente	Global	1,68	0,67	2,69
Propriedade	Aparente	Estrato I	3,9	1,24	6,56
Propriedade	Aparente	Estrato II	0,36	-0,35	1,07
Propriedade	Aparente	Estrato III	0,77	-0,29	1,83
Propriedade	Real	Global	1,714	0,684	2,745
Propriedade*	Real	Estrato I	3,98	1,265	6,694
Propriedade	Real	Estrato II	0,367	-0,357	1,092
Propriedade	Real	Estrato III	0,786	-0,296	1,867

O número de equídeos e propriedades positivas foi de 11 animais positivos no estrato I, 1 animal positivo no estrato II e 2 animais positivos no estrato III, totalizando 14 equinos positivos em 14 propriedades distintas.

Figura 2. Distribuição de propriedades e equídeos positivos.



### 3.2 Fatores de risco avaliados em propriedades positivas

A presença de áreas alagadas foi o fator que apresentou um risco de três vezes mais chance de ocorrência de AIE (OR = 3,087;  $p = 0,058$ ), enquanto a introdução de equinos e o total de machos se apresentaram como fatores de proteção para a doença (OR = 0,212;  $p = 0,008$  e 0,897;  $p = 0,006$  respectivamente) (Tabela 4).

Tabela 4. Regressões logísticas simples para os fatores avaliados. Estado do Paraná, 2018

<i>Fator</i>	<i>OR</i>	<i>LIC</i>	<i>LSC</i>	<i>Valor p</i>
Total de machos	0,897	0,818	0,97	0,006*
Total de fêmeas	0,959	0,911	1,046	0,163*
Introdução de equídeos (sim, eventos)	0,098	0,021	0,693	0,006*
Introdução de equídeos (sim, outros)	0,212	0,065	0,685	0,008*
Participação em eventos (sim, mesmo município)	1,271	0,239	23,468	0,82
Participação em eventos (sim, outro município)	1,664	0,314	30,693	0,629
Participação em eventos (sim, outra UF)	0,159	0,039	1,075	0,022*
Compartilha arreios (não)	1,415	0,488	4,329	0,524
Compartilha sela (não)	1,428	0,493	4,369	0,513
Compartilha esporas (não)	1,014	0,309	2,963	0,98
Compartilha grosas (não)	1,13	0,308	3,415	0,838
Compartilha agulhas (não)	0,668	0,103	2,477	0,599
Compartilha freios (não)	1,101	0,374	3,24	0,859
Compartilha aparador de cascos (não)	0,764	0,25	2,214	0,621
Possui áreas alagadas (não)*	3,087	1,024	11,321	0,058
Utiliza repelente (não)	0,401	0,022	2,037	0,38
Assistência Veterinária (sim)	2,006	0,351	37,717	0,517
Assistência Veterinária (sim, para animal doente)	1,427	0,47	4,471	0,526
Quantidade de amostras*	0,875	0,767	1,023	0,065

\*valores de  $p < 0,3$ .

Tabela 5. Regressão logística multivariável com os fatores que apresentaram valor  $p$  inferior a 0,3 nas regressões logísticas simples. Estado do Paraná, 2018

<i>Fator</i>	<i>OR</i>	<i>LIC</i>	<i>LSC</i>	<i>Valor p</i>
Total de machos	0,891	0,758	1,003	0,096
Introdução de equídeos (sim, eventos)	0,085	0,006	1,582	0,069
Introdução de equídeos (sim, outros)	0,208	0,061	0,713	0,01*
Participação em eventos (sim, mesmo município)	1,65	0,285	32,144	0,648
Participação em eventos (sim, outro município)	3,478	0,497	78,198	0,297
Participação em eventos (sim, outra UF)	0,8	0,089	16,165	0,861
Possui áreas alagadas (não)	3,67	1,108	15,98	0,048*
Quantidade de amostras	1,034	0,817	1,378	0,799
Total de fêmeas	1,049	0,923	1,333	0,645

\*valores de  $p < 0,05$ .

Tabela 6. Regressão logística multivariável com os fatores que apresentaram valor *p* inferior a 0.05 na primeira regressão logística multivariável. Estado do Paraná, 2018.

<i>Fator</i>	<i>OR</i>	<i>LIC</i>	<i>LSC</i>	<i>Valor p</i>
Introdução de equídeos (sim, eventos)	0,189	0,032	2,186	0,101
Introdução de equídeos (sim, outros)	0,247	0,076	0,807	0,018
Possui áreas alagadas (não)	3,721	1,151	15,552	0,041
Total de machos	0,911	0,828	0,995	0,033

Fonte: USP, 2021.

#### 4. DISCUSSÃO

Estimaram-se as prevalências por animal e por propriedade, e identificaram-se potenciais fatores de risco, oferecendo assim informações complementares para o melhor conhecimento epidemiológico da AIE no Paraná.

Os resultados da presente pesquisa complementam as prevalências do relatório do inquérito soropidemiológico (ADAPAR, 2018) cujas prevalências foram de 1,57% em propriedades e 0,52% nos equídeos. A diferença foi que naquela análise foram apresentados os valores observados na amostra, enquanto nesta análise calcularam-se estimativas a partir de um desenho amostral probabilístico, a fim de aplicar os resultados ao Estado todo e quantificar as incertezas inerentes ao desenho amostral. Além disso, fez-se uma análise exploratória detalhada que levou à identificação e tratamento de algumas inconsistências no banco de dados. Em função dos pesos amostrais e das alterações nos dados, os resultados aqui apresentados não são exatamente iguais aos relatados por Souza (2019), contudo, trata-se de pequenas diferenças quantitativas que não comprometem as conclusões dos estudos.

As estimativas realizadas encontram-se no intervalo de valores relatados na literatura. Moraes et al. (2017) observaram prevalências de 2,29% em propriedades e 1,81% em equídeos de tração no Distrito Federal em um total de 496 equídeos amostrados, sendo a prevalência significativa em muares o único fator de risco associado à doença na população estudada. Por sua parte, Almeida et al. (2006) estimaram a prevalência da AIE de equídeos em 5,3% e propriedades em 3,1% na população de animais de serviço em Minas Gerais, utilizando como base de cálculo um a prevalência esperada de 15%. Em 2017, Almeida et al., aplicaram a mesma técnica e distribuição amostral em equídeos de haras e a prevalência foi estimada em

0,44% nas propriedades e 0,44% e 0,07% em 7.742 equídeos testados, concluindo que as prevalências de AIE em equídeos de haras foi significativamente menor do que em equídeos de serviço.

A Introdução de equídeos de outras origens, ao contrário do esperado, resultou como um fator de proteção na análise estatística aplicada. Tratando-se de uma doença infecciosa, pressupõe-se que todo animal introduzido em populações suscetíveis representa um risco de disseminação da doença mesmo que tenha sido examinado, uma vez que os testes representam uma condição momentânea do animal na data da realização do diagnóstico. É provável que fatores de confundimento tenham influenciado a associação estatística observada e futuros estudos sobre fatores de risco devem partir de hipóteses causais explícitas que facilitem a identificação destes possíveis fatores de confundimento. Adicionalmente, o fato de o questionário ser declaratório pode ter levado à subestimativa da introdução de equídeos e do efeito desse fator sobre os resultados. Considerando a baixa prevalência encontrada para a doença, qualquer omissão sobre movimentação irregular de equídeos em casos de propriedades que resultaram positivas pode ter causado esse efeito sobre a introdução de equinos.

Algumas peculiaridades do trânsito de equídeos, tais como as participações em eventos de curta duração pode ter exercido influência sobre o fator. Em propriedades que movimentam equídeos com frequência, parte das introduções computadas são de retorno de animais nativos da propriedade. Estes animais que transitam continuamente são examinados constantemente para AIE por exigência legal. Por outro lado, em propriedades onde não ocorre movimentação de animais, os equídeos não são examinados. Nessa situação, mesmo sem a introdução de equídeos, se houver a presença da AIE no rebanho, os animais permanecem como reservatórios e transmissores da doença.

Nos sistemas de criação de equídeos, os reprodutores machos não são transportados frequentemente, motivo pelo qual o teste de AIE destes animais é menos frequente. Em haras e fazendas de criação comercial de equídeos, a razão macho/fêmea é inferior a 1. Para equídeos de outras finalidades esta razão é variável. No banco de dados analisado a população de equídeos do Paraná encontrava-se em relativo equilíbrio entre machos e fêmeas. A proporção da população total do estado



foi de aproximadamente 54% machos e 46% fêmeas, enquanto que nas propriedades amostradas foram 53% e 47% de machos e fêmeas respectivamente, no entanto, dos 14 equídeos que testaram positivos para AIE, 13 eram machos. Considerando que o fator avalizado foi o total de machos e não o sexo dos equídeos positivos são necessários estudos mais profundos da composição do rebanho e do comportamento do trânsito correlacionados ao sexo dos equídeos nessas propriedades para que se possa evidenciar algum efeito do total de machos sobre a ocorrência de AIE nas mesmas.

Embora a presença de áreas alagadas tenha apresentado uma razão de chance (OR) menor que um, existem razões para se acreditar que essa variável consiste em um fator de risco. No Paraná já foram identificadas aproximadamente 68 espécies de tabanídeos, (TURCARTEL et al., 2007). A presença de áreas alagadas na propriedade tem uma significância importante na transmissão da AIE, pois são nesses ambientes úmidos que ocorre a reprodução e proliferação dos mosquitos e moscas hematófagas que atuam com vetores da doença. A oviposição ocorre em ambientes aquáticos ou semiaquáticos, propícios ao desenvolvimento das larvas que, geralmente carnívoras, alimentam-se de pequenos invertebrados de água doce (TURCATEL et al., 2007). Em grande parte das propriedades rurais essas áreas representadas por poços, lagoas e açudes são os mesmos locais em que os animais bebem água e pastejam nas proximidades, permanecendo assim um considerável intervalo de tempo no mesmo ambiente do vetor. Barros (2009), observou taxas de retorno e de transferência dos tabanídeos em até 25 metros de distância entre equinos para se alimentarem. Equídeos que permanecem em instalações fechadas também estão mais sujeitos à transmissão da AIE. Dentre os fatores que contribuem para a intensa circulação de retrovírus entre animais estão a prolongada criação em estábulos e a elevada concentração de animais (SHULJAK, 2006). A distribuição geográfica demonstrou que a maior parte dos animais positivos para AIE estava localizada na área de clima com maior umidade e sem períodos de seca segundo a classificação de Koppen, ambiente este que pode favorecer a permanência de áreas alagadas durante maior período do ano e conseqüentemente um ambiente para multiplicação do vetor (Figura 2). Por precaução a legislação recomenda que o isolamento de animais seja em local telado, distante a pelo menos duzentos metros do local de permanência dos demais equídeos (BRASIL, 2004).

Ainda no que diz respeito aos vetores, outros fatores também merecem ser considerados, como a proximidade entre os animais, levando-se em consideração que a transmissão da AIE é pela contaminação mecânica do aparelho bucal do vetor com sangue contaminado, e que o vírus da AIE pode permanecer de 30 minutos a 4 horas no aparelho bucal do vetor (HAWKINS, 1976). Apesar dos tabanídeos terem preferência por equídeos de pelagens mais escuras e de normalmente se alimentarem do sangue de um mesmo animal (FRANÇA, 1975), alguns indivíduos conseguem repelir estes insetos com maior eficiência, por movimentações cutâneas e da cauda, fazendo com que procurem um equídeo próximo mais receptivo. A fase adulta dos tabanídeos tem um tempo de vida de 2 meses em média (RAFAEL; CHARLWOOD, 1980), o que também possibilita ao vetor um contato com animais distintos e assim a transmissão mecânica do vírus da AIE.

Além da introdução de equídeos, do total de machos e da presença de áreas alagadas, não houve outros fatores estatisticamente associados com a presença da infecção. Se essa evidência não é suficiente para descartar a relevância dos demais fatores avaliados, ao menos duas considerações decorrem. Primeiramente, a baixa prevalência pode ter levado a variações aleatórias não manifestadas em associações estatísticas. Em segundo, insistir na relevância de fatores sem associação estatística significativa de certa forma questiona a utilidade das análises estatísticas convencionais para a identificação de riscos, pois independentemente dos resultados, mantém-se as hipóteses epidemiológicas e as recomendações preventivas relativas a tais fatores. Diante destas limitações metodológicas, segue uma discussão da plausibilidade epidemiológica dos fatores sem significância estatística.

A transmissão da AIE por compartilhamento de fômites ocorre se esses materiais estiverem contaminados e entrarem em contato com o sangue de outro animal, conseqüentemente o compartilhamento de agulhas e instrumentos cirúrgicos não esterilizados representam uma forma importante de transmissão. O vírus da AIE pode permanecer infectivo por até 96 horas em agulhas hipodérmicas (WILLIAMS, 1981). Em propriedades de criação de gado, onde o cavalo é utilizado como força de trabalho e não como produto principal, é comum a utilização de seringas e agulhas múltiplas vezes em animais distintos. Esses instrumentos são utilizados por funcionários das fazendas para aplicação de anti-inflamatórios,

analgésicos e antibióticos, sem um médico veterinário que garanta boas práticas de sua higienização e desinfecção. A reutilização de seringas e agulhas foi apontada como a principal via de transmissão do vírus em equídeos do pantanal mato-grossense. (EMBRAPA, 2014). Ainda nessas propriedades é comum a realização de alguns procedimentos cirúrgicos como castrações, remoção de verrugas, suturas com equipamentos não apropriados e sem higienização adequada, o que também pode se tornar um risco de disseminação iatrogênica da AIE, já que o volume de sangue nesses objetos pode ser de 1.000 a 10.000 vezes maior do que o veiculado pelos vetores hematófagos (SANTOS, 2012).

O compartilhamento de aparadores de casco, esporas, freios, arreios, grosas e selas são fatores que possuem um risco menor de transmissão da AIE, pois a sua contaminação é por meio das lesões, sendo necessário que esses materiais tenham contato com uma lesão de continuidade de um equídeo contaminado e posteriormente sejam utilizados em outro equídeo que também possua uma lesão de continuidade.

A realização de exames de AIE e a participação em eventos estão diretamente relacionados pelo fato de ser obrigatória a realização de exames de AIE em equídeos que participam desses eventos. No ano de 2018, foram realizados 736 eventos agropecuários envolvendo equídeos no Paraná, os quais receberam 53.874 animais (SDSA, 2020). Estes animais são utilizados para exposições, leilões e principalmente, para eventos esportivos de curta duração promovidos em locais diversos, todos os finais de semana. Para a participação nessa agenda esportiva os equídeos são testados para a AIE sistematicamente a cada 60 dias e assim constituem o grupo de maior vigilância da doença. No entanto, na rotina de fiscalização de propriedades com equídeos, percebe-se que a maioria dos proprietários realizam os exames de AIE de seus animais exclusivamente para o cumprimento de legislação de trânsito, e assim os equídeos que existem nas propriedades e não participam de eventos não são testados. Em focos de AIE nos quais os equídeos índice são animais testados para trânsito, frequentemente as investigações posteriores apontam como casos primários os equídeos que não participavam de eventos, e portanto não tinham sido testados. Cook et al. (2013) observaram que a maioria dos novos casos de infecção com AIE foi encontrada durante testes de rotina.

É necessário repensar as estratégias de aplicação populacional de testes, considerando a prevalência da doença, as características dos testes e os diferentes motivos para a realização dos testes. Os animais no campo que não são submetidos ao diagnóstico representam um risco para a manutenção e disseminação da doença (LEITE et al., 2013).

Nesta pesquisa foram estabelecidas diferentes funções atribuídas aos equídeos: trabalho, lazer, turismo rural, comércio, reprodução, esporte e hotel. Como mencionado, algumas podem estar relacionadas com a epidemiologia da AIE, por estarem excluídas dos esforços de detecção. Contudo, não é claro de que forma a função dos equídeos se relaciona casualmente com outros fatores

O tipo de criação foi explorado nas análises estatísticas para identificar se a finalidade os equídeos poderia ter alguma influência na ocorrência de AIE. Para este fator as propriedades foram classificadas como de trabalho, lazer, turismo rural, comércio, reprodução e hotel. Esse aspecto é possivelmente mais associado ao interesse e ao investimento econômico do proprietário na criação dos animais do que propriamente a sua finalidade. Propriedades que possuem equídeos de alto valor zootécnico ou afetivo normalmente possuem melhor controle sanitário do rebanho, independente da finalidade dos animais. O volume de trânsito de animais comercializados ou enviados para eventos de uma propriedade influencia diretamente no volume de animais testados porque é obrigatório para o trânsito para qualquer finalidade e assim se sobrepõe ao tipo de criação dos equídeos. Outro aspecto a ser considerado é que as finalidades propostas podem se sobrepor, sendo pouco provável estarem associadas à doença como fator único.

O sistema de reprodução foi classificado de acordo com as práticas mais comuns: não possui, inseminação artificial, monta natural com animais da propriedade, monta natural com animais oriundos de outras propriedades, monta natural com animais levados para outras propriedades. O sistema de reprodução foi considerado porque a AIE pode ser transmitida pelo sêmen (EMBRAPA, 2001), contudo, tal possibilidade não necessariamente se traduz em uma via de transmissão de importância epidemiológica.

A classificação do tipo de propriedade foi de acordo com a característica específica da atividade realizada no ramo da equideocultura: haras; jockey, sociedade hípica, cancha reta ou Centro de Tradições Gaúchas; unidade militar, propriedade rural clássica; hotel; assentamento; outro. A não significância estatística do tipo de propriedade pode ocorrer devido à realidade econômica, o que faz com que o grau de investimento financeiro seja mais influente do que o tipo da atividade. Outro aspecto a ser considerado é a participação de cada tipo de propriedade na composição do banco de dados estudado e no seu desenho amostral, que foram pouco representativas para se determinar qualquer tipo de influência na prevalência da AIE, já que aproximadamente apenas 1,3% das propriedades do banco e 2,5% das propriedades amostradas respectivamente haviam sido classificadas em alguma das opções citadas.

Os machos reprodutores são os equinos de maior valor genético e menor número de exemplares. Considerando que os criadores utilizam acasalamentos diversos para a incorporação de características aos plantéis, e que as reprodutoras necessitam estar em período específico do ciclo estral para a cobertura, o trânsito de fêmeas tende a ser mais frequente que o dos machos para essa finalidade. Essa prática pode aumentar as oportunidades de exposição, no entanto torna o monitoramento maior devido à exigência do exame negativo de AIE para o trânsito aos centros de reprodução. Entre os equídeos amostrados somente uma fêmea testou positiva, e à semelhança dos demais fatores discutidos, o baixo número de animais positivos (14), dificulta a distinção de gênero de outros padrões aleatórios e sistemáticos.

## **5. CONCLUSÃO**

O estudo soroepidemiológico demonstrou que a AIE é uma doença de baixa prevalência no Paraná. Entre os supostos fatores de risco avaliados no estudo; a introdução de equídeos, o total de machos e a presença de áreas alagadas apresentaram associação com significância estatística contrária ao esperado, o que não descarta o risco associado a essas variáveis e a possibilidade de influência dos

outros fatores, que pode não ter sido detectada devido ao baixo número de equídeos positivos.

Este foi o primeiro estudo sobre a prevalência de AIE realizado no Paraná. Os resultados observados poderão servir de base para a definição de estratégias mais adequadas a este cenário e ações direcionadas para se conhecer melhor o comportamento da doença, sua prevenção e controle.

Com base nos resultados do estudo, a legislação estadual de trânsito foi alterada, tornando obrigatória a realização de exame de AIE para a movimentação de equídeos com a finalidade de trabalho. O objetivo dessa alteração foi incluir essa categoria de animais de sanidade desconhecida na vigilância da AIE. Mesmo assim, ainda é necessário investigar e definir o risco associado aos equídeos que transitam de forma irregular sem exames de AIE e também aos equídeos que não transitam e permanecem como reservatórios da doença e fora do alcance vigilância proposta pelo PNSE.

## 6. REFERÊNCIAS

ABC - Fundação para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária. **SMA – Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Castro-PR,2021. Disponível em: <https://bi.redeexecutiva.pr.gov.br/qlikview/index.htm>. Acesso em: 23 mar. 2021.

ADAPAR: Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Sistema de Defesa Sanitária Animal**. Curitiba, 2020. Disponível em: <http://www.gta.adapar.pr.gov.br/gta/>. Acesso em: fev. 2020.

ALMEIDA, V. M. A.; GONÇALVES, V. S. P.; MARTINS, M. F.; HADDAD, J. P. A.; DIAS R. A.; LEITE, R. C.; REIS, J. K. P. Anemia infecciosa equina: prevalência em equídeos de serviço em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 2, p. 141-148, 2006.

ALMEIDA, V. M. A.; OLIVEIRA, C. H. S.; FIORILLO, K. S.; MARTINS, M. F.; LEITE, E. C.; REIS, J. K. P.; GONÇALVES, V. S. P. Prevalência da anemia infecciosa equina em haras de Minas Gerais, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 1335-1346, maio/jun. 2017.

ATHAS, F. **Embrapa Pantanal lidera pesquisas sobre Anemia Infecciosa Equina**. Rede Pró-Centro-Oeste. Corumbá, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1814961/embrapa-pantanal-lidera-pesquisas-sobre-anemia-infecciosa-equina>. Acesso em: 19 mar. 2021.

BARROS, A. T. M.; FOIL, L.D. Influência da distância na transferência de tabanídeos (mutucas) entre Equinos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** n 92. Dados eletrônicos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Pantanal, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 26 de novembro de 2018. Define os requisitos e critérios para a realização do diagnóstico de Anemia Infecciosa Equina – AIE. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 227, p. 9-10, 26 nov. 2018. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/FAQ/Legislacao-da-Saude-Animal>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 15 de junho de 2004. Aprova as normas para a prevenção e o controle da Anemia Infecciosa Equina – AIE. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 129, p. 7-9, 7 jul. 2004. Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/FAQ/Legislacao-da-Saude-Animal>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de preenchimento para emissão de Guia de Trânsito Animal de Equídeos, versão 19.0**. Brasília [20--]. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/transito-animal/transito-nacional>. Acesso em: 15 abr. 2021.

BRUCH. Laboratórios. **Antígeno de Anemia Infecciosa Equina e soro padrão**. Bula de kit para teste de imunodifusão. 2021

CELEPAR – Companhia de Tecnologia da Informação e Comunicação do Paraná. **Business Intelligence B.I.** Curitiba-PR, 2021. Disponível em: <https://bi.redeexecutiva.pr.gov.br/qlikview/index.htm>. Acesso em: 23 mar. 2021.

COGGINS, L.; NORCROSS, N. L. Immuno-diffusion reaction in equine infectious anemia. **Cornell Veterinarian**, v. 60, n. 2, p. 330-335, 1970.

COGGINS, L.; NORCROSS, N. L.; NUSBAUM, S. R. Diagnosis of equine infectious anemia by immunodiffusion test. **American Journal of Veterinary Research**, v.33, p.11-18, 1972.

COOK, R. F.; LEROUX, C.; ISSEL, J. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus: A review. **Veterinary Microbiology**, 167. p.181-204. 2013. Disponível em: [journalhomepage:www.elsevier.com/locate/vetmic](http://journalhomepage.com/locate/vetmic).

FRANÇA, J. M. **Sobre o comportamento de alguns tabanídeos do litoral e do Primeiro Planalto do Estado do Paraná, Brasil (Díptera, Tabanídae)**. 1975. 63 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1975.

HAWKINS, J. A.; ADAMS, W. V, Jr.; WILSON, B. H. et al. Transmission of equine infectious anemia virus by *Tabanus fuscicostatus*. **Journal of the American Veterinary Association**, v.168, p.63-64, 1976.

LEITE, R. C. et al. Retrovírus dos animais domésticos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, p. 73-92, 2014.

MORAES, D. D. A.; GONÇALVES, V. S. P.; MOTA, A. L. A.; BORGES, J. R. Situação epidemiológica da anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 37 n.10, p.1074-1078, 2017.

SANTOS, E. M.; LEITE, R. C.; REIS, J. K. P. Anemia infecciosa equina. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n. 64, p. 75-86, 2012.

SHULJAK, B. F. Lentiviruses in ungulates. I. General features history and prevalence. **Bulgarian Journal of Veterinary Medicine**, v. 9, n. 3, p. 175-181, 2006.

SOUZA, P. S. **Estudo retrospectivo e prevalência da anemia infecciosa equina no Estado do Paraná no período de 2006 a 2018**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

THOMASSIAM, A. Anemia infecciosa equina. In: THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 4. ed. São Paulo: Editora Varela, 2005. p. 471-2.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 2.ed. Cambridge: Blackwell Science, 1995. 479 p.



TURCATEL, M.; CARVALHO, C. J. B.; RAFAEL, J. A. Mutucas (Diptera: Tabanidae) do estado do Paraná. Brasil: chave de identificação pictórica para subfamílias, tribos e gêneros. **Biota Neotropica**. Vol. 7 n. 2, 2007.

WILLIAMS, D. L.; ISSEL, C. J.; STEELMAN, C. D.; ADAMS, W. V.; BENTON, C. V. Studies with equine infectious anemia virus: transmission attempts by mosquitoes and survival of virus on vector mouthparts and hypodermic needles, and in mosquito tissue culture. **American Journal of Veterinary Research**, n. 42 p. 1469-73, 1981.

## ANEXOS

Anexo I: Questionário epidemiológico aplicado em propriedades amostradas.



AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ - ADAPAR  
DIRETORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA - DDA  
GERÊNCIA DE SAÚDE ANIMAL - GSA

### Estudo Soroepidemiológico de Anemia Infecciosa Equina

2. Proprietário:															
3. Propriedade:								4. Número da prop no estudo:							
5. CPF:								6. INCRA/CADPRO:							
7. Município:								8. ULSA:							
9. URS:								10. Data:							
11. Coordenadas		Lat	___°	___'	___"-	Long	___°	___'	___"-	12. Altitude:					
13. Equinos				14. Asininos				15. Muares				16. Total			
< 6 meses		≥ 6 meses		< 6 meses		≥ 6 meses		< 6 meses		≥ 6 meses		< 6 meses		≥ 6 meses	
Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea

17. Responsável por responder o questionário:  Proprietário  Funcionário ou responsável

18. Classificação da propriedade:  Haras  Jockey, Sociedade hípica, Cancha Reta, CTG  Unidade militar  propriedade rural clássica  Hotel  Assentamento  Outro:.....

19. Tipo de criação:

Trabalho  Lazer  Turismo rural  Comércio  Reprodução  Esporte  Hotel

20. Introduziu equídeos na propriedade nos últimos 12 meses?  Não  Sim, quantos? \_\_\_\_. Se sim, foram adquiridos onde? ( )Eventos ( )Outras propriedades ( )Comerciante de equídeos ( )Outros \_\_\_\_\_

21. Os animais introduzidos tinham exame de AIE válido? ( ) sim, todos tinham, ( ) sim, alguns tinham ( ) não, nenhum tinha

22. Existe sistema de reprodução dos equídeos da propriedade?  Não  Sim, inseminação artificial  Sim, monta natural de animais. No caso de monta natural indique se os animais são: ( )da mesma propriedade ( )vem de outras propriedades ( )leva para outras propriedades

23. Participa de eventos e aglomerações?  Não  Sim, onde? ( )mesmo município ( )outro município do PR ( )outra UF \_\_\_\_\_

24. Equídeos da propriedade compartilham?  Arreios  Selas  Esporas  Grosas dentárias  Agulhas/seringas  Freios  Aparador de casco  Não se aplica

25. Existem áreas alagadiças na propriedade?  Não  Sim

26. Utiliza algum tipo de repelente nos equídeos?  Não  Sim

27. A propriedade tem assistência veterinária?  Não  Sim, informar a frequência ( )regularmente ( )apenas quando existe algum animal doente

28. Realiza exame de AIE?  Não  Sim, informar a frequência ( )regularmente ( )apenas para trânsito ( )apenas quando compra

29. Na propriedade existiram animais positivos para AIE?  Não  Sim, quando? ( )este ano ( )ano passado ( )há mais de dois anos

\_\_\_\_\_  
Assinatura e carimbo do Médico Veterinário oficial

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura responsável pelas respostas

**30. Resultados dos testes**

**APENAS ANIMAIS DE 6 MESES OU MAIS: até 10=todos, 11 a 50=10, 51 ou mais=15**

número de animais amostrados	identificação do animal (nome ou número)	número da amostra*	espécie: <del>????</del> E=1, M=2, A=3	raça	sexo: <del>????</del> M=1, F=2	idade (meses)	resultado: <del>?</del> Neg=0, Pos=1
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

\* Sugestão: 10 dígitos do CAMPO 4 seguidos do número de ordem que os animais vão sendo amostrados na propriedade