



# Características epidemiológicas e fatores de risco em propriedades foco de anemia infecciosa equina no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

## Epidemiological characteristics and risk factors in focal properties of equine infectious anemia in Rio Grande do Sul State, Brazil

Rafaela de Carvalho Machado<sup>1</sup> , José Conrado do Santos Jardim<sup>1</sup> , Carolina Kist Traesel<sup>1</sup> ,  
Paula Fonseca Finger<sup>1</sup> , Rogério Oliveira Rodrigues<sup>2</sup> , Mario Celso Sperotto Brum<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>2</sup> Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (IPVDF), Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

\*Autor correspondente: mariobrum@unipampa.edu.br

**Resumo:** No Brasil, a infecção por anemia infecciosa equina (AIE) está disseminada por diversas regiões, com níveis de prevalência variáveis. O objetivo deste trabalho foi determinar as características epidemiológicas que poderiam contribuir para a disseminação da AIE na região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. Para isso, foi aplicado um questionário epidemiológico aos proprietários de equinos que tiveram animais positivos para AIE em suas propriedades no período de 2009 a 2019. Os entrevistados foram contatados por meio de ligações telefônicas, e as perguntas visavam identificar padrões entre as propriedades, sobre o manejo dos animais, a sanidade e o conhecimento do proprietário sobre a infecção. As informações primárias foram obtidas nos arquivos do Serviço Veterinário Oficial (SVO), compiladas e tabuladas. Adicionalmente, o mesmo questionário foi aplicado a propriedades sem registro de infecção, designadas controle. Os resultados foram analisados por meio de regressão logística *forward* para explorar potenciais associações de risco. De um total de 123 propriedades focais, 28 entrevistas foram completadas, seis foram interrompidas ou recusadas, 55 não responderam aos telefonemas e 34 tinham informação de contato desatualizada. Entre as 30 propriedades controle, 15 concordaram em participar do inquérito. Os resultados sugerem que as práticas de criação, gestão e controle sanitário são semelhantes entre as propriedades foco e as controle. Apenas dois fatores de risco puderam ser distinguidos das propriedades positivas e negativas, sendo estes o trânsito de animais da propriedade e o contato com outros cavalos. Além disso, observou-se que os registros oficiais dos produtores está desatualizado para um número significativo de propriedades.

**Palavras-chaves:** controle de doenças; cavalo; probabilidade; retrovírus; risco relativo.

**Abstract:** In Brazil, equine infectious anemia (EIA) infection is widespread in various regions, with variable prevalence levels. The objective of this work was to determine the epidemiological characteristics that could contribute to its dissemination on the western border of Rio Grande do Sul, Brazil. To accomplish this, an epidemiological questionnaire was administered to equine owners who had experienced EIA-positive animals on their properties from 2009 to 2019. The interviewees were contacted via phone calls, and the questions aimed to identify patterns among properties, on animal

Recebido: 14 de março, 2024. Aceito: 07 de maio, 2024. Publicado: 03 de outubro, 2024.

management, health, and owner's knowledge about the infection. The primary information was acquired from the data of the Official Veterinary Service (OVS) through data compilation and tabulation of the official forms. Additionally, the same questionnaire was applied to properties without records of the infection, as control. The results were analyzed using forward logistic regression to explore potential risk associations. Out of a total of 123 focal properties, 28 interviews were completed, six were interrupted or declined, 55 did not respond to phone calls, and 34 had outdated contact information. Among the 30 control properties, 15 agreed to participate in the survey. The results suggest that breeding, management, and sanitary control practices are similar between focal and control properties. Only two related risk factors could be distinguished for properties that have never engaged in these practices, which were animal transit outside the property and contact with other horses. In addition, it was observed that the official register is outdated for a significant number of properties.

**Keywords:** disease control; horse; probability; retrovirus; relative risk

## 1. Introdução

A anemia infecciosa equina (EIA) é uma enfermidade viral que acomete membros da família *Equidae* (equinos, asnos, mulas e zebras) <sup>(1,2)</sup>. O vírus (EIAV) pertence à família *Retroviridae*, gênero *Lentivirus*, é envelopado, capsídeo cônico e o genoma é composto por duas cópias de RNA fita simples <sup>(3,5)</sup>. A infecção das células da linhagem monocítica-macrofágica pelo EIAV é seguida pela transcrição reversa do RNA genômica e inserção do DNA proviral ao material genético. Esse processo possibilita o desenvolvimento da infecção permanente e a condição portador, que é considerado a principal fonte de infecção <sup>(6,7)</sup>. A transmissão do agente ocorre principalmente pela ação mecânica de insetos hematófagos (*Tabanus* spp. e *Stomoxys* spp.) ou pela transmissão iatrogênica (agulhas, seringas e equipamentos) <sup>(8)</sup>. As fêmeas infectadas e gestantes, se desenvolverem episódios febris, podem transmitir o agente via transplacentária <sup>(9)</sup>.

O EIAV possui distribuição mundial e entre os anos de 2007 e 2014 a infecção emergiu em diversos países da Europa <sup>(2)</sup>. No Brasil, o primeiro diagnóstico da infecção foi realizado nos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais <sup>(6,10,11)</sup>. Desde então, a infecção está presente em todas as regiões do país com diferentes níveis de ocorrência, que são associadas com forma de criação, clima, presença de vetores e medidas de controle adotadas <sup>(12,13,14)</sup>. No Brasil, o controle da infecção é regido pelo PNSE/MAPA (Programa Nacional de Sanidade Equina, Ministério de Agricultura e Pecuária) <sup>(15,16)</sup>.

Os estados possuem legislações específicas para controlar a infecção de acordo com os níveis de infecção e relevância da equideocultura. No Estado do Rio Grande do Sul, a infecção é de notificação obrigatória e o controle é realizado pela permissão de trânsito de animais soronegativos e eutanásia dos animais positivos <sup>(14,15)</sup>. O diagnóstico confirmatório da EIA é realizado pelo exame sorológico de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA), executado em laboratórios privados credenciados <sup>(4,16)</sup>.

A dificuldade na identificação clínica está associada com a inespecificidade dos sinais, fazendo com que a infecção seja diagnosticada especialmente pela vigilância passiva, por ocasião do exame sorológico para transporte dos animais e emissão da Guia de Transporte Animal (GTA) <sup>(17,18)</sup>. No Rio Grande do Sul, a soroprevalência sempre foi considerada baixa

e em 2013 foi estimada em 0,3% <sup>(17)</sup>. Apesar dos índices baixos de prevalência, após 2015 observou-se o aumento na notificação de casos <sup>(18)</sup>. A região oeste do RS possui expressiva população equina e concentrou grande parte dos focos de EIA nos anos de 2018 e 2019 <sup>(19)</sup>.

O objetivo do presente estudo foi caracterizar as propriedades da fronteira oeste do RS, o manejo adotado e, assim, identificar as possíveis formas de transmissão do EIAV, bem como avaliar o nível de conhecimento dos produtores sobre a doença.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Região do estudo

Foram avaliados os focos de anemia infecciosa equina que ocorreram nos municípios de Quaraí, Maçambará, Barra do Quaraí, Uruguaiana, Itaqui e São Borja. Essa região faz parte da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Os formulários de notificação oficial (FORM-IN e FORM-COM) foram gentilmente cedidos pelo Departamento de Defesa Agropecuária, da Secretaria Estadual Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do Rio Grande do Sul (DDA/SEAPDR-RS). Estes foram revisados e as propriedades que registraram pelo menos um animal diagnosticado com anemia infecciosa equina, entre os anos de 2009 e 2019, foram consideradas na pesquisa.

### 2.2 Questionário epidemiológico

Com a finalidade de identificar as principais características das propriedades, do rebanho, nível de conhecimento sobre a doença e possíveis formas de transmissão e disseminação do agente, um questionário epidemiológico foi elaborado. O questionário, composto por questões de múltipla escolha e previamente validado, foi aplicado via contato telefônico por dois entrevistadores treinados, e foram realizadas pelos menos três tentativas de contato em horários e dias diferentes <sup>(21)</sup>. Para fins de comparação, 30 propriedades com equinos que nunca registraram casos de EIA foram selecionadas aleatoriamente e também incluídas no estudo. Todas as informações referentes a identificação dos produtores foram omitidas. A aplicação do questionário definitivo ocorreu entre os meses de maio e setembro de 2020. No momento do contato telefônico, o entrevistador se identificou e forneceu informações sobre o estudo, termo de livre consentimento e esclarecimento (TLCE), bem como a confidencialidade das informações fornecidas. Todos os procedimentos foram submetidos e aprovados pelo CEP (Comitê em Ética de Pesquisa da Universidade Federal do Pampa, sob o registro 24280119.9.0000.5323).

### 2.3 Análise das respostas

As respostas dos entrevistados foram tabuladas em planilha no Microsoft Office Excel (2016) e analisadas por estatística descritiva. Uma análise de regressão logística passo-a-passo também foi realizada para a avaliação de fatores associados a AIE. Um teste de razão de verossimilhança da hipótese nula de que o vetor de parâmetros de um modelo estatístico

satisfaz alguma restrição suave foi aplicado para saber com que eficácia o modelo descreveu a variável de resultado usando um método Stepwise Forward. Para a análise estatística utilizou-se o programa Stata/Data Analysis version 17.0 (Stata Corporation) e o mapa descritivo foi elaborado com o programa QGIS 3.6 (<http://qgis.osgeo.org>).

### 3. Resultados

#### 3.1 Análise descritiva

Entre os anos de 2009 e 2019 foram registradas 125 propriedades positivas para anemia infecciosa equina e 123 incluídas no estudo. Cada propriedade que teve pelo menos um animal positivo foi considerada um foco. Dois focos foram excluídos do estudo, um por ser oriundo de apreensão de animais com origem desconhecida (contrabando) e outro por ausência completa de informações. Entre 2009 e 2015 foram registrados 24 focos e, nos anos de 2016 até 2019 houve o diagnóstico de pelo menos 99 focos. A infecção foi identificada nos municípios de São Borja (n = 71), Itaqui (n = 25), Uruguaiana (n = 19), Barra do Quaraí (n = 4), Quaraí (n = 3) and Maçambará (n = 1). Todos esses municípios estão localizados na fronteira oeste do RS, limítrofes com o Uruguai ou Argentina (Figura 1).

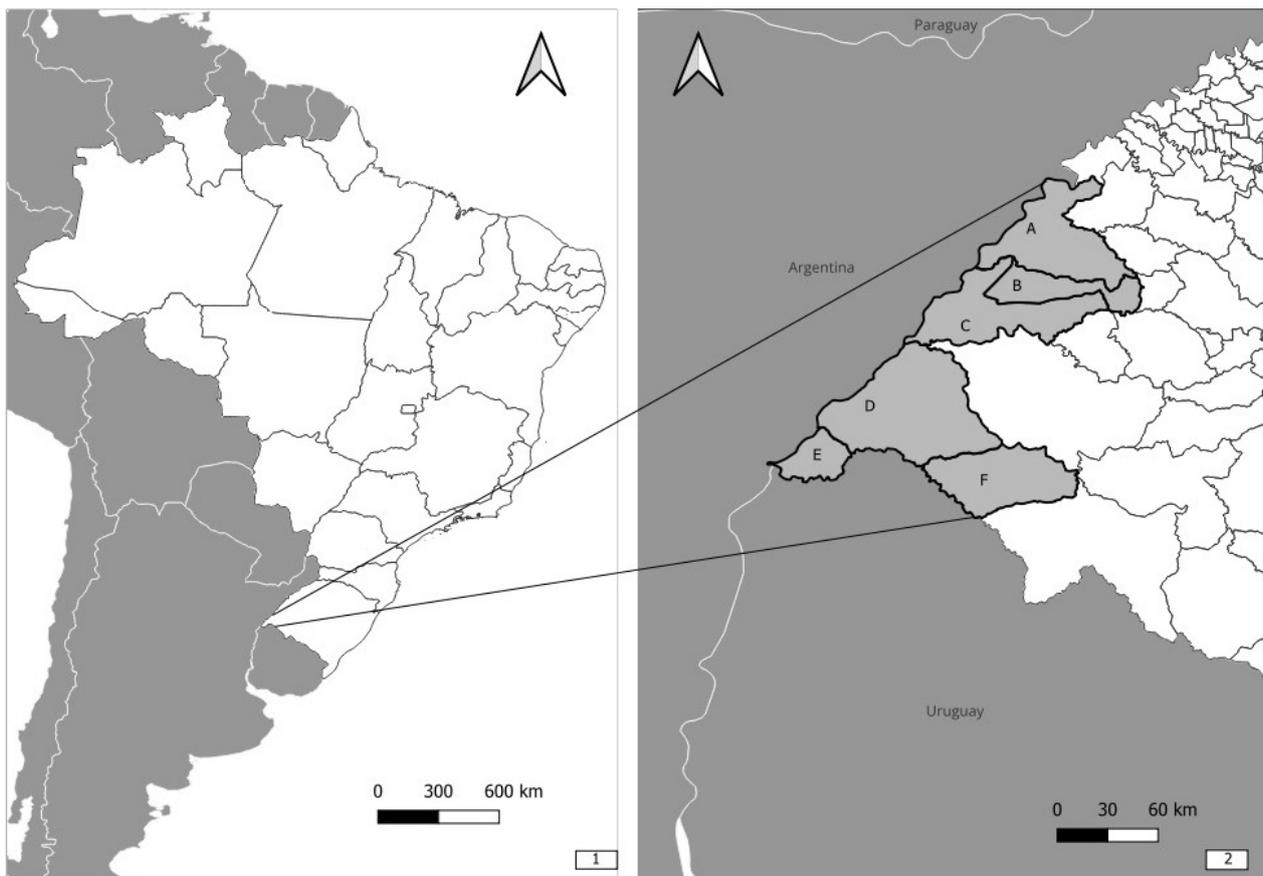


Figura 1. Região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. Municípios de São Borja (A), Maçambará (B), Itaqui (C), Uruguaiana (D), Barra do Quaraí (E) e Quaraí (F), registraram aumento no número de focos de anemia infecciosa equina entre os anos de 2009 e 2019

Entre as propriedades foco (n = 123) apenas 28 (22,8%) responderam todo o questionário. Todas as 28 propriedades tiveram um foco de AIE + diagnosticado pelo SVO. Seis produtores (4,9%) se negaram ou interromperam, 55 (44,7%) não atenderam telefone e para 34 produtores (27,6%) o número estava errado. Para as 30 propriedades negativas contatadas, 15 (50%) completaram as respostas, três (10%) interromperam ou se negaram a responder e os outros 12 (40%) não atenderam à chamada. Para avaliar o nível de confiabilidade das respostas, foi incluída uma questão sobre ocorrência prévia de casos de AIE na propriedade. Dois (7,1%) produtores das propriedades foco responderam que não tinham registrado casos da infecção, o que demonstra equívoco na resposta. Como esperado, todos os proprietários das propriedades negativas indicaram que nunca tiveram casos de AIE.

O primeiro animal identificado como positivo era um cavalo que possuía histórico de trânsito e da realização de testes prévios para 50% dos focos (14/28). Para 12 focos (42,8%), o animal inicialmente identificado como positivo não tinha histórico de trânsito e nem de exame prévio, sugerindo que a infecção ocorreu dentro da propriedade, propriedades próximas ou por trânsito ilegal. Ainda, dois proprietários (7,1%) não souberam informar o caso *index* da propriedade. Todos os focos registraram casos positivos em um só momento, ou seja, após as medidas de saneamento serem aplicadas, a infecção não foi diagnosticada novamente.

As características das propriedades e formas de criação estão apresentadas na Tabela 1. Observa-se que os equinos são utilizados para mais de uma finalidade (trabalho com bovinos e ovinos e participação em rodeios ou desfiles). Esses animais são criados, na grande maioria, em propriedades rurais, porém, uma parcela considerável é criada na região periurbana e em conjunto a outros cavalos. A presença de mutucas foi relatada em pelo menos 60,1% das propriedades foco, que também confirmaram a presença de áreas alagadas e matos (córregos, rios, banhados) em 82,7% das situações, sendo estes, fatores epidemiológicos que propiciam a proliferação desses vetores. O controle destes insetos é realizado somente por 2% das propriedades caracterizadas como foco.

**Tabela 1. Características das propriedades, origem e utilização dos animais presentes em focos (n = 28) e propriedades negativas (n =15) para Anemia Infecçiosa Equina, na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

	Focos (%)	Controle (%)	OR	p	95% IC
Tamanho do rebanho	1 a 10 animais	16 (57.1)	10 (66.7)	ref.	
	11 a 50 animais	11 (39.3)	3 (20.0)	1.09	0.723 -0.41 0.60
	51 a 100 animais	1 (3.6)	1 (6.7)	0.50	0.203 -1.75 0.37
	> 101 animais	0 (0.0)	2 (13.3)	0.01	0.005 -6.89 -1.21
Os cavalos são utilizados para	Trabalho no campo	19 (67.8)	7 (46.7)	ref.	
	Esporte	16 (57.1)	11 (73.3)	0.50	0.224 0.16 1.52
	Desfile 20 setembro	18 (64.3)	9 (60.0)	0.69	0.512 0.22 2.08
	Reprodução	8 (28.6)	4 (26.6)	0.64	0.528 0.16 2.55
	Passeios	6 (21.4)	2 (13.3)	1	1.000 0.15 6.25
Local de criação dos cavalos	Área rural	19 (67.9)	12 (80.0)	ref.	
	Periferia da cidade	5 (17.9)	2 (13.3)	1.13	0.887 -1.56 1.81
	Dentro da cidade	5 (17.9)	1 (6.7)	1.88	0.529 -1.30 2.60
	Cocheiras na cidade	3 (10.7)	1 (6.7)	4.39	0.340 -1.55 4.52

Forma de criação	Cocheira/atado	11 (39.3)	7 (46.7)	ref.			
	Solto de dia e cocheira de noite	7 (25.0)	3 (20.0)	1.33	0.732	0.25	6.93
	Soltos no campo	21 (75.0)	12 (80.0)	1.27	0.672	0.41	3.97
Onde os cavalos ficam possui	Banhado	18 (64.3)	11 (73.3)	ref.			
	Rio/sanga	18 (64.3)	5 (33.3)	1.41	0.563	0.43	4.60
	Mato	15 (53.6)	3 (20.0)	1.40	0.598	0.40	4.89
	Não sabe informar	5 (17.8)	3 (20.0)	0.25	0.141	0.03	1.58
Presença de mutucas na propriedade	Não	10 (35.7)	2 (13.3)	ref.			
	Sim	17 (60.7)	12 (80.0)	0.38	0.223	-2.52	0.58
	Não saber informar	1 (3.6)	0 (00.0)	0.08	0.172	-5.92	1.05
Realiza algum controle para mutucas	Não	26 (92.9)	15 (100.0)	ref.			
	Sim	2 (7.14)	0 (0.00)	1.69	0.752	-2.73	3.78
	Não saber informar	0 (0.00)	0 (0.00)	0.18	0.315	-4.93	1.58

\*OR – odds ratio

\*\* 95% IC – intervalo de confiança

A forma de criação e manutenção dos equinos são fatores relevantes e podem contribuir para a disseminação da infecção. Na Tabela 2 estão apresentadas as respostas quanto ao compartilhamento do material de montaria, quem é o responsável pelo tratamento de animais enfermos e utilização de material injetável. Todos esses procedimentos são associados com a transmissão do vírus entre animais. Observa-se que existe compartilhamento de material de montaria, reutilização de equipamentos injetáveis e, os cuidados médicos são exercidos por pessoas sem formação na área. Esses procedimentos são comuns a todas as propriedades, sendo relatados pelos produtores das propriedades positivas e negativas.

**Tabela 2. Características de criação e manejo dos animais presentes em focos (n = 28) e propriedades negativas (n = 15) para Anemia Infecciosa Equina, na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

		Focos (%)	Controle (%)	OR	p	IC 95%	
Responsável por tratamento dos equinos doentes	Med. Veterinário	20 (71.4)	13 (86.7)	ref.			
	Técnico não veterinário	7 (25.0)	2 (13.3)	1.03	0.969	0.21	5.05
	Funcionários	9 (32.4)	4 (26.7)	1.23	0.743	0.34	4.43
Como é realizada a aplicação de medicação injetável e vacinas	Não realiza medicação injetável	6 (21.4)	9 (00.0)	ref.			
	Seringas descartáveis	15 (53.6)	12 (80.0)	0.46	0.438	-2.71	1.17
	Seringas e agulhas reutilizadas	5 (17.9)	3 (20.0)	0.15	0.120	-4.26	0.48
	Não sabe informar	2 (7.1)	0 (00.0)	0.81	0.915	-3.87	3.47
Material de montaria compartilhado	Freios	10 (35.7)	6 (40.0)	ref.			
	Buça/cabrestos	10 (35.7)	7 (46.7)	0.79	0.735	0.21	3.00
	Arreios	11 (39.3)	7 (46.7)	0.95	0.944	0.25	3.51
	Esporas	9 (32.1)	3 (20.0)	1.14	0.854	0.26	4.86
	Não compartilha	17 (60.7)	7 (46.7)	1.36	0.641	0.36	5.02

\*OR – odds ratio

\*\* 95% IC – intervalo de confiança

Os resultados sobre o nível de conhecimento dos proprietários com relação à infecção, doença e formas de transmissão estão apresentados na Tabela 3. Apesar da infecção sofrer controle oficial, sendo necessário o exame sorológico específico de EIAV para trânsito, foi observado que alguns produtores (de ambos os grupos) desconhecem aspectos básicos da doença. Outro fator de destaque é a desconsideração dos prejuízos econômicos causados pelo vírus. Uma característica que merece ser evidenciada é o convívio entre animais hígidos e animais infectados, ocorrido em 17/28 (60,7%) dos focos.

**Tabela 3. Nível de conhecimento sobre Anemia Infecciosa Equina (EIA) dos criadores de equinos que registraram focos (n = 28) de infecção em comparação com propriedades negativas (n =15).**

		Focos (%)	Controle (%)	OR	p	IC 95%
Suspeitou que algum equino estivesse com AIE	Sim	4 (14.3)	0 (00.0)	ref.		
	Não	24 (85.7)	15 (100.0)	0.22	0.328	-453 1.51
Reconhece como o equino se infecta com o EIAV	Não	1 (3.6)	6 (40.0)	ref.		
	Sim	27 (96.4)	9 (60.0)	35.28	0.018	0.60 6.52
Equinos vieram de propriedades com animais infectados pelo EIAV	Não	11 (39.3)	15 (100)	ref.		
	Sim	17 (60.7)	0 (00.0)	30	0.002	3.40 264.5
Considera que a AIE causa prejuízo?	Não	2 (7.1)	3 (20.0)	ref.		
	Sim	26 (92.9)	12 (80.0)	1.85	0.557	0.23 14.64

\*OR – odds ratio

\*\* 95% IC – intervalo de confiança

A movimentação de equinos entre as propriedades e/ou para eventos de aglomeração é importante para a disseminação do agente entre os rebanhos. A GTA tem a finalidade de controlar essas movimentações, bem como impedir que animais soropositivos para EIA sejam transportados. A percepção dos produtores com relação à necessidade de emissão de GTA está apresentada na Tabela 4. A análise das respostas indica que existe desconhecimento sobre os requisitos legais para movimentação de animais. Ainda, pode ser constatado que a movimentação ilegal de animais é uma característica presente na maioria das propriedades, focos ou controles, inclusive para a comercialização.

**Tabela 4. Reconhecimento da necessidade de solicitação do teste de IDGA para EIA, emissão de GTA e comercialização ilegal de animais entre criadores de equinos que registraram focos (n = 28) de infecção em comparação com propriedades negativas (n =15).**

		Focos (%)	Controle (%)	OR	p	IC 95%
Momento que os animais devem ser testados	Emissão de GTA	13 (46.4)	9 (60.0)	ref.		
	Rotina	13 (46.4)	4 (26.7)	1.81	0.393	-0.77 1.96
	Transporte	16 (57.1)	8 (53.3)	1.50	0.485	-0.74 156
	Quando estão doentes	2 (7.1)	2 (13.3)	0.77	0.838	-2.65 2.15
	Não sabe informar	1 (3.6)	0 (00.0)	3.88	0.397	-1.78 4.49
Responsável pela coleta de sangue para a AIE	Veterinário	27 (96.4)	15 (100.0)	ref.		
	Funcionário/Outro	3 (10.7)	2 (13.4)	1.31	0.790	-1.73 2.28

Origem dos equinos do rebanho	Nascidos na propriedade	14 (50.0)	9 (60.0)	ref.			
	Comprados em feiras e leilões	10 (35.7)	4 (26.7)	1.20	0.794	-1.19	1.56
	Comprados de vizinho/criador	16 (57.1)	9 (60.0)	1.06	0.916	-1.02	1.14
	Outro (doação)	5 (17.8)	0 (00.0)	1.90	0.700	-2.64	3.93
Emissão de GTA para	Não	2 (7.1)	2 (13.3)	ref.			
	Sim, para todos os equinos	19 (67.9)	12 (80.0)	0.57	0.595	-2.58	1.47
	Somente para alguns	5 (17.9)	1 (6.7)	1.28	0.853	-2.40	2.91
	Nenhum cavalo	1 (3.6)	0 (00.0)	1.28	0.895	-3.47	3.97
Presença de equinos com origem em outros países	Não	27 (96.4)	12 (80.0)	ref.			
	Sim	1 (3.6)	1 (6.7)	0.21	0.140	-3.54	0.50
	Argentina	0 (0.0)	1 (6.7)	0.10	0.150	-5.39	0.82
	Uruguai	0 (0.0)	1 (6.7)	0.16	0.287	-5.04	1.49
	Chile	1 (3.6)	1 (6.7)	0.50	0.575	-3.03	1.68
	Não	13 (46.4)	5 (3.3)	ref.			
	Sim	10 (35.7)	9 (60.0)	1.05	0.942	0.28	3.91
	Sim, algumas épocas do ano	4 (14.3)	1 (6.7)	4.20	0.227	0.40	43.03
Frequência que os cavalos saem da propriedade	Nunca	5 (17.8)	1 (6.7)	ref.			
	Toda a semana	5 (17.8)	2 (13.3)	0.86	0.891	-2.18	1.90
	Uma vez por mês	12 (42.8)	8 (53.3)	0.36	0.244	-2.67	0.68
	Uma vez a cada seis meses	4 (14.3)	0 (00.0)	3.66	0.430	-1.93	4.52
	Menos de uma vez por ano	0 (00.0)	4 (26.6)	0.03	0.047	-6.54	-0.04
	Só para desfile de 20 setembro	13 (46.6)	4 (26.6)	0.99	1.00	-1.78	1.78
Quanto emite GTA	Sempre que os equinos saem	14 (50.0)	13 (86.7)	ref.			
	Eventos com fiscalização	14 (50.0)	4 (26.7)	2.68	0.165	-0.40	2.38
	Somente para o 20 de setembro	12 (42.8)	1 (6.7)	22.09	0.037	0.18	6.00
	Nunca	10 (10.7)	1 (6.7)	1.36	0.777	-1.83	2.45
Reconhece alguém que compra/vende equinos sem exame de AIE	Não	15 (53.6)	7 (46.7)	ref.			
	Sim	13 (46.4)	8 (53.3)	0.64	0.491	0.18	2.23
Origem dos cavalos que são comercializados (compra e vende)	Da sua cidade	14 (50.0)	6 (40.0)	ref.			
	Outra cidade	4 (14.3)	3 (20.0)	0.30	0.237	-3.14	0.77
	Argentina	0 (00.0)	0 (00.0)	1.28	0.884	-3.13	3.63
	Uruguai	0 (00.0)	0 (00.0)	1.28	0.884	-3.13	3.63
	Paraguai	0 (00.0)	0 (00.0)	1.28	0.884	-3.13	3.63
	Não sabe informar	3 (10.7)	3 (20.0)	0.071	0.775	-2.64	1.96
Você já teve casos de AIE nos seus animais	Não	2 (7.14)	15 (100.0)	ref.			
	Sim	26 (92.8)	0 (0.0)	1815.0	0.000	3.53	11.47
Os primeiros casos foram diagnosticados em animais?	Que saíram da propriedade	14 (50.0)	0 (00.0)	ref.			
	Nos animais que nunca saíram	12 (42.8)	0 (00.0)	0.67	0.849	-4.38	3.60
	Não sabe informar	2 (7.2)	0 (00.0)	0.29	0.550	-5.29	2.82
Quantos equinos foram positivos para AIE?	Quantos	134	0	ref.			
	Não sabe informar	4	0	0.05	0.180	-7.15	1.34

\*OR – odds ratio

\*\* 95% IC – intervalo de confiança

### 3.2 Fator de risco

Na análise multivariada somente uma variável demonstrou resultados significativo ( $p > 0,002$ ) e foi incluída no modelo final (Tabela 5). Embora a homogeneidade das respostas dificulte a setorização dos fatores de risco entre propriedades, sugere-se que a movimentação ilegal de equinos entre diferentes localidades e/ou países vizinhos seja a principal causa para a ocorrência da doença. Enquanto isso, o fator determinante para com que o vírus infecte o rebanho de uma propriedade negativa seja a adição de um animal infectado pelo EIAV.

**Tabela 5. Modelo multivariado ajustado pelo Teste da Razão de Verossimilhança de possíveis fatores de risco para Anemia Infecciosa Equina na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

Variável		OR	p value	95% IC *
Os cavalos da propriedade vieram de lugares ou ficaram juntos com cavalos infectados com AIE	Não	0.02	0.003	0.0014 0.2746
	Sim	30	0.002	3.40 264.5

\* 95% IC – intervalo de confiança

## 4. Discussão

A aplicação do questionário epidemiológico possibilitou avaliar aspectos de criação, manejo e cuidados sanitários de propriedades de equinos com diagnóstico positivo de AIE na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, Brasil, onde parte considerável dos focos de EIA são diagnosticados<sup>(17,19)</sup>. Essa região é caracterizada pela produção de bovinos de corte e ovinos, sendo que o rebanho é predominantemente composto por equinos e alguns exemplares de muares e asininos. Os equinos são utilizados para o manejo dos bovinos e ovinos, e auxiliam a percorrer grandes distâncias, uma vez que a maioria das propriedades pratica a pecuária extensiva. Adicionalmente, existe uma ligação cultural afetiva dos proprietários com os cavalos e, a região é reconhecida por possuir vários criatórios de alto padrão genético. Outra característica desta região é a similaridade das atividades econômicas e culturais com as regiões limítrofes da Argentina e Uruguai, o que favorece a movimentação de animais entre os países, muitas vezes de forma ilegal<sup>(18)</sup>.

O questionário epidemiológico foi aplicado via contato telefônico para 153 produtores. A baixa adesão ao contato telefônico pode ser devido a diversos fatores, porém acredita-se que a recusa em responder um número de telefone desconhecido seja o principal. A aplicação de questionários na forma presencial se mostra mais efetiva na obtenção de informações<sup>(9)</sup>. No entanto, devido ao cenário pandêmico em decorrência da Covid-19 esta opção teve que ser descartada. É obrigatoriedade de todo produtor rural realizar cadastro no DSA e manter os dados pessoais e de rebanho atualizados<sup>(16)</sup>. O cadastro atualizado é fundamental para o SVO contatar o produtor ou em casos de emergências sanitárias<sup>(20)</sup>. Porém, em pelo menos 27% das propriedades foco, o contato do produtor estava desatualizado, o que deve ser motivo de preocupação para o Serviço Veterinário Oficial.

A forma e o local de criação dos cavalos não se mostraram muito diferentes entre os dois grupos de propriedades avaliadas (Tabela 1). Uma parcela considerável das propriedades está localizada na cidade ou na periferia. Esse tipo de criação é associada com criadores que utilizam os animais para eventualmente (lazer, cavalgadas, desfiles e/ou rodeios). No entanto, conforme demonstrado anteriormente, esses animais são, muitas vezes, transportados sem exames sanitários e carecem de cuidados veterinários<sup>(17)</sup>. A grande maioria dos equinos é criada com múltiplos propósitos: manejo com animais, participação em eventos de aglomeração (desfile) e provas equestres. Essa característica torna a movimentação dos animais para eventos de aglomeração, que muitas vezes é realizada sem os exames sanitários requeridos<sup>(17,21)</sup>. Ainda, a extensão do prazo de validade do exame sorológico de 60 para 180 dias para o trânsito interestadual é apontado como um dos fatores que favoreceu a disseminação do EIAV nos rebanhos do RS<sup>(19)</sup>. Ainda, como a infecção primária geralmente produz sinais clínicos inespecíficos e passageiros o cavalo recém-infectado recupera-se e torna-se portador. Assim, esse animal ingressa no rebanho ou é transportado sem a realização de um novo teste sorológico<sup>(17)</sup>.

O EIAV é transmitido preferencialmente pela transferência de sangue entre animal infectado para animal susceptível. As principais formas de transmissão incluem: vetores mecânicos, especialmente os *Tabanus* spp. e *Stomoxys* spp, denominados de “mutucas” e “mosca-do-estábulo” e forma iatrogênica, incluindo agulhas, seringas, material cirúrgico e de montaria contaminados<sup>(1,6)</sup>. A distribuição e sazonalidade dos vetores na região específica não foi avaliada. No entanto, devido às condições climáticas ao longo do ano, sugere-se que a presença dos vetores se concentre entre os meses de dezembro até abril<sup>(24)</sup>. A localização geográfica da região estudada favorece a ocorrência dos vetores, o que foi confirmado pelo relato da presença desses insetos<sup>(19)</sup>. No entanto, o controle é realizado de forma esporádica. A transmissão do EIAV pelos vetores possui extrema relevância, sendo considerada de extrema relevância na disseminação do agente entre os animais de um rebanho e eventualmente para animais de propriedades próximas<sup>(22,25)</sup>.

A via iatrogênica possui extrema importância, pois tem potencial para transferir maior volume de sangue entre os animais<sup>(26)</sup>. A utilização de materiais injetáveis (agulhas e seringas) descartáveis e sem compartilhamento entre animais é uma medida que evita a disseminação do agente<sup>(23)</sup>. Alguns produtores compartilham esse tipo de material e isto pode ser considerado um ponto crítico favorável à transmissão do agente. Os fatores que contribuem para essa prática incluem a falta de conhecimento e acesso a informações acuradas, assistência veterinária e, conseqüentemente, a administração de medicação injetável por pessoas não capacitadas<sup>(1,10,11)</sup>.

Durante o período analisado o município de São Borja registrou 71 focos, Uruguaiana e Itaqui relataram 45 focos, sendo que em todos os anos foi possível diagnosticar pelo um caso. Nesses municípios os casos aconteceram ao longo dos dez anos avaliados, com maior número de registros após 2015. Essa distribuição demonstra de forma inequívoca que a região de São Borja possui condições para a manutenção e ocorrência da infecção ao longo dos anos. Nos resultados obtidos não foi possível determinar uma ou as causas que favorecem

a ocorrência. Porém, a manutenção do nível de endemicidade pode ser devido à associação de diversos fatores sanitários e de manejo, conforme fora demonstrado.

O ingresso do vírus em um rebanho ocorre preferencialmente pela introdução de um animal infectado com infecção subclínica ou em período de incubação <sup>(1)</sup>. Esse fato é potencializado pela inespecificidade e intensidade dos sinais clínicos. Portanto, o controle do trânsito animal por meio da GTA e mediante exame sorológico negativo para a EIA é uma medida eficaz na vigilância passiva <sup>(15, 17)</sup>. Na região estudada, os animais são utilizados com várias finalidades e muitas delas envolvem a participação em eventos de aglomeração. Esses eventos têm curta duração, muitas vezes reúnem animais transportados sem documentação e acontecem com elevada periodicidade. Ainda, a validade do exame de EIA é de 180 dias, permitindo que um mesmo animal se movimente durante esse período com um único exame, mesmo estando exposto a diversos eventos de risco. Todos esses fatores criam um ambiente de reunião de muitos animais e com diversas origens.

A criação de equídeos no Brasil é bastante heterogênea e as diferenças regiões são determinadas pelas raças, espécies, características ambientais e aspectos sócio-culturais dos criadores <sup>(12,27)</sup>. Essa diversidade influencia na disseminação dos agentes infecciosos e na manifestação das doenças. Os fatores de risco associados com a ocorrência da AIE no Brasil tem sido estudado em diferentes populações <sup>(6, 8, 10, 13)</sup>. Nesse estudo, o movimento dos animais e o contato com o cavalos AIE+ foram considerados importantes para a disseminação da infecção. No entanto, transferência de sangue entre animais é necessários para a transmissão do agente. Apesar de não ser considerado um fator de risco na população estudada, a rota iatrogênica é a mais eficiente quando comparado com vetores que são sazonais e menos eficientes <sup>(24, 28)</sup>. A região oeste do Rio Grande do Sul é fronteira com a Argentina e o movimento ilegal de cavalos entre os dois países é frequente. Assim sendo, o risco da transmissão transfronteiriça é elevado, conforme demonstrado anteriormente <sup>(17)</sup>.

## 5. Conclusão

Apesar da anemia infecciosa equina estar em níveis de prevalência considerados baixos, a infecção está presente em propriedades na fronteira oeste do RS. As principais formas de disseminação do agente infeccioso se caracterizam, principalmente, pela transmissão via vetores e iatrogênica. Ademais, o transporte desses animais sem a Guia de Trânsito Animal (GTA) e, conseqüentemente, sem diagnóstico negativo para EIA, também implica em um fator que possibilita a propagação do EIIV. Por fim, a similaridade de criação e manejo sanitário dos animais de ambas propriedades, focos e controles, presume que a introdução de um animal positivo no rebanho seria o coeficiente necessário para que ocorra a disseminação do agente infeccioso.

### Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

## Contribuição dos autores

*Conceituação:* Finger, P. F., Traesel, C. K., Brum, M. C. S. *Análise formal:* Machado, R. C., Jardim, J. C. S., Rodrigues, R. O. *Aquisição de financiamento:* Brum, M. C. S. *Metodologia:* Machado, R. C., Jardim, J. C. S. *Administração do projeto e supervisão:* Brum, M. C. S. *Redação (rascunho original):* Machado, R. C. *Redação (revisão e edição):* Brum, M. C. S., Finger, P. F., Traesel, C. K., Oliveira, R. O. *Todos os autores aprovação a versão final do manuscrito.*

## Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração dos produtores rurais e os proprietários de equinos que colaboraram com o estudo, bem como, como os Médicos Veterinários das IDAs de São Borja, Itaqui e Uruguaiana pelo compartilhamento de informações e a M.E.L. Martins pelo auxílio técnico com o QGLs.

## Disponibilidade dos dados

Os dados e análises estarão disponíveis se solicitados e podem solicitados mediante contato com o autor correspondente

## Apoio financeiro

RCM recebeu bolsa de mestrado e JCJS recebeu bolsa de doutorado da CAPES. O trabalho foi financiado com recursos próprios do Laboratório de Virologia/UNIPAMPA, PROPPI/UNIPAMPA (Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação, Universidade Federal do Pampa) e foi parcialmente financiado pela “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” – Brasil (CAPES) – Código 001.

## Referências

1. Cook RF, Leroux C, Issel CJ. Equine infectious anemia and equine infectious anemia virus in 2013: a review. *Veterinary Microbiology* 2013;167(1-2):181–204. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.09.031>
2. World Organisation for Animal Health. Equine Infectious Anemia. 2019:1–7. [https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=glossaire.htm#terme\\_manuel\\_terrestre](https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=glossaire.htm#terme_manuel_terrestre) (accessed February 19, 2023).
3. Câmara RJF, Bueno BL, Resende CF, Balasuriya UBR, Sakamoto SM, Reis JKPD. (2020). Viral diseases that affect donkeys and mules. *Animals*. 2020;10(12):e2203. <https://doi.org/10.3390/ani10122203>
4. Scicluna MT, Issel CJ, Cook FR, Manna G, Cersini A, Rosone F, et al. Is a diagnostic system based exclusively on agar gel immunodiffusion adequate for controlling the spread of equine infectious anaemia? *Veterinary Microbiology*. 2013;165(1-2):123–34. <https://doi.org/10.1016/J.VETMIC.2013.02.027>
5. Walker PJ, Siddell SG, Lefkowitz EJ, Mushegian AR, Adriaenssens EM, Alfnas-Zerbini P, et al. Recent changes to virus taxonomy ratified by the International Committee on Taxonomy of Viruses (2022). *Archives of Virology*. 2022;167:2429–2440. <https://doi.org/10.1007/s00705-022-05516-5>
6. Bicout DJ, Carvalho R, Chalvet-Monfray K, Sabatier P. Distribution of equine infectious anemia in horses in the north of Minas Gerais State, Brazil. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2006;18(5):479–482. <https://doi.org/10.1177/104063870601800>
7. Oliveira FG, Cook RF, Naves JHF, Oliveira CHS, Diniz RS, Freitas FJC, et al. Equine infectious anemia prevalence in feral donkeys from Northeast Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*. 2017;140:30–37. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.02.015>
8. Barros ML, Borges AMCM, de Oliveira ACS, Lacerda W, de A, Aguiar DM. Spatial distribution and risk factors for equine infectious anaemia in the state of Mato Grosso, Brazil. *Revue Scientifique et Technique*. 2018;37(3):971–983. <https://doi.org/10.20506/rst.37.3.2900>
9. Bolfa P, Barbuceanu F, Leau SE, Leroux C. Equine infectious anaemia in Europe: time to re-examine the efficacy of monitoring and control protocols? *Equine Veterinary Journal*. 2016;48(2):140–142. <https://doi.org/10.1111/evj.12466>
10. Moraes DDA, Gonçalves VSP, Mota ALAA, Borges JRJ. Situação epidemiológica da anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2017;37(10):1074–1078. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001000006>

11. Rebelatto MC, Oliveira C, Welblen R, Silva SF, Oliveira LSS. Serological diagnosis of equine infectious anaemia virus infection in the central region of the Rio Grande do Sul State. *Ciência Rural*. 1992;22(2):179–196. <https://www.scielo.br/j/cr/a/X34C957fvQ6d87687NWkSPt/?format=pdf&lang=en>
12. Almeida VMA, Gonçalves VSP, Martins MF, Haddad JPA, Dias RA, Leite RC, et al. Anemia infecciosa eqüina: prevalência em eqüídeos de serviço em Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2006;58(2):141-148. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000200001>
13. Pádua BR, Dias RA, Fioravanti MCS, Borsanelli AC. Seroprevalence and risk factors associated with equine infectious anemia in the state of Goiás, Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*. 2022;209:e105781. <https://doi.org/10.1016/J.PREVETMED.2022.105781>
14. Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 17. Programa Nacional de Sanidade dos Eqüídeos (PNSE), de 8 de maio de 2018. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/INM00000017.pdf>
15. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. Programa Estadual de Sanidade Equina. <https://www.agricultura.rs.gov.br/pese>
16. Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 45. Normas para Prevenção e Controle da Anemia Infecciosa Equina (AIE), de 15 de junho de 2004.: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/INM00000045.pdf>
17. Barzoni CS, Nogueira DMP, Marques GD, Diehl GN, Pellegrini DCP, Brum MCS. Equine infectious anemia in the western region of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciencia Rural* 2018;48(6):e20170809. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170809>
18. Machado G, Corbellini LG, Frias-De-Diego A, Dieh GN, Santos DV, Jara M, et al. Impact of changes of horse movement regulations on the risks of equine infectious anemia: A risk assessment approach. *Preventive Veterinary Medicine*. 2021;190:e105319. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105319>.
19. Cardenas NC, Sanchez F, Lopes FPN, Machado G. Coupling spatial statistics with social network analysis to estimate distinct risk areas of disease circulation to improve risk-based surveillance. *Transboundary and Emerging Disease*. 2022;69(5):e2757–2768. <https://doi.org/10.1111/tbed.14627>.
20. Rio Grande do Sul. Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. Decreto nº 52.434. Medidas de Defesa Sanitária Animal, de 26 de junho de 2015. <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201708/21160316-novo-decreto-52-434.pdf>
21. Costa E, Nogueira Diehl G, Santos DV, Silva APSP. Panorama da Equinocultura no Rio Grande do Sul. *A Hora Veterinária*. 2013;196:45-49. <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101333-inftec-50-panorama-da-equinocultura-no-rio-grande-do-sul.pdf>
22. Baldacchino F, Desquesnes M, Mihok S, Foil LD, Duvallet G, Jittapalapong S. Tabanids: Neglected subjects of research, but important vectors of disease agents! *Infection, Genetics and Evolution*. 2014;28:596–615. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2014.03.029>.
23. Issel CJ, Foil LD. Equine infectious anaemia and mechanical transmission: man and the wee beasties. *Revue Scientifique et Technique*. 2015;34(2):513–523. <https://doc.woah.org/dyn/portal/index.xhtml?page=alo&aloid=32979>
24. Lucas M, Krolow TK, Riet-Correa F, Barros ATM, Krüger RF, Saravia A, et al. Diversity and seasonality of horse flies (Diptera: Tabanidae) in Uruguay. *Scientific Reports* 2020;10:401. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57356-0>.
25. Barros ATM, Foil LD. The influence of distance on movement of tabanids (Diptera: Tabanidae) between horses. *Veterinary Parasitology*. 2007;144(3-4):380–384. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.09.041>.
26. Williams D, Issel C, Steelman C, Adams WJ, Benton C. 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*. 1981;42(9):1469–1473.

27. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Revisão do estudo do complexo do agronegócio do cavalo. 2016. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo/view>

28. Resende CF, Santos AM, Cook RF, Victor RM, Câmara RJF, Gonçalves GP, Lima JG, Maciel e Silva AG, Leite RC, Reis JKP. Low transmission rates of equine infectious anemia virus (EIAV) in foals born to seropositive feral mares inhabiting the Amazon delta region despite climatic conditions supporting high insect vector populations. *BMC Veterinary Research*. 2022;18(1):286. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03384-4>.