

LEANDRO LAMARTINE LOPES ROCHA

OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS CONTRA O HERPESVÍRUS EQUINO E VÍRUS DA ARTERITE EQUINA EM EQUÍDEOS LOCALIZADOS NAS MESORREGIÕES LESTE POTIGUAR E OESTE POTIGUAR NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.

RECIFE

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

LEANDRO LAMARTINE LOPES ROCHA

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS CONTRA HERPESVÍRUS EQUINO E
VÍRUS DA ARTERITE EQUINA EM EQUÍDEOS LOCALIZADOS NAS
MESORREGIÕES LESTE POTIGUAR E OESTE POTIGUAR NO
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.**

Dissertação submetida à Coordenação do curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Huber Rizzo
Coorientadora: Prof^a. Dra. Sandra Regina Fonseca de Araújo Valença

RECIFE

2020



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS CONTRA HERPESVÍRUS EQUINO E
VÍRUS DA ARTERITE EQUINA EM EQUÍDEOS LOCALIZADOS NAS
MESORREGIÕES LESTE POTIGUAR E OESTE POTIGUAR NO
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.**

Dissertação de mestrado elaborada por:
LEANDRO LAMARTINE LOPES ROCHA
Apresentado em **18/02/2020**.
BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Huber Rizzo
Orientador – DMV/UFRPE

Prof. Dra. Beatriz Berlinck D'Utra-Vaz
Examinador - DMV/UFRPE

Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Júnior
Examinador - DMV/UFRPE

Aos meus pais, Alberto e Moema.

Não tenho palavras por tamanha gratidão
de ter tido a sorte de nascer sob seus cuidados,
com eles aprendi o que é sentir a força maior: o amor!
Aos meus avós Heronides e Aldenira (*In memoriam*) ...

A minha tia avó Lígia pelo total apoio
durante minha estadia no Pernambuco.

As minha irmãs, tios e primos.

Aos meus professores.

Aos meus amigos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Não tem como iniciar meus agradecimentos sem citar meus pais. Meu pai Alberto e minha mãe Moema, são tudo o que tenho de melhor e mais sagrado. Se hoje estou concluindo mais uma etapa acadêmica, foi através deles que cheguei aqui. Por eles tenho profunda admiração e é a quem me espelho para vida. Agradeço a Kelsiane, Lorena, Neneto, Luísa, Lígia e Rachiel. A toda minha família. Em especial minha tia avó Ligia, no qual tenho profundo carinho e apreço, o seu total apoio está sendo muito importante pra mim. Gratidão!

Agradeço a Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE), minha segunda casa acadêmica, onde prestei residência e agora concluo o mestrado. Agradeço ao programa Capes que custeou minha bolsa de estudos. Gratidão!

Agradeço também ao meu orientador Professor Dr. Huber Rizzo, em que foi o alicerce de todo o desenvolvimento e conclusão do trabalho, desde a escolha do tema, o acesso ao Instituto Biológico que processou as amostras do experimento e o total apoio na escrita. Trabalhei com ele na residência, trabalhei com ele no mestrado e tenho certeza que no Doutorado iremos trabalhar muito mais! Gratidão!

Agradeço aos professores que contribuíram com o desenvolvimento do trabalho, o Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Júnior que orientou no questionário investigativo e com a estatística, a professora Dra. Sandra Regina Fonseca de Araújo Valença que foi minha coorientadora. Gratidão!

Ao Instituto Biológico de São Paulo/SP, em especial a Dra. Maria do Carmo Custódio de Souza Hunold Lara e a Dra. Eliana Monteforte Cassaro Villalobos por ter nos recebido com tanto acolhimento e nos dado o suporte necessário para o desenvolvimento da pesquisa. Gratidão!

Ao meu colega e amigo conterrâneo, o mestrando Diogo Diógenes, onde fizemos residência e mestrado praticamente juntos; teve importante contribuição nas coletas das amostras do experimento. Estou torcendo por você meu amigo! A minha amiga e colega a doutoranda Taile Katiele Souza de Jesus que também contribuiu na estatística do trabalho. A minha amiga e colega mestranda Bruna Higino em que através da parceria enfrentamos e superamos todos os obstáculos colocados em nosso caminho. Gratidão!

Aos meus colegas universitários: Laura, Jéssica, Jerônimo, Guilherme, Rafael, Marcílio, Tiago, Paulo, Marquinhos e Leo, o Japa e todos os demais. Gratidão!

Aos amigos e familiares: Kelsiane, Kleyber, Riquinho/Apolo e Elga, Higor, Felipe, Marília, Maíra, Foguinho, Fernando Delfino, Ismael (b1), Peterson, Júnior Galvão. Gratidão!

“MISSÃO DADA É MISSÃO CUMPRIDA!”

RESUMO

O Herpesvírus tipo 1 (HVE-1) e o Vírus da Arterite Viral Equina (VAVE), possuem alta capacidade de disseminação causando problemas reprodutivos, respiratórios e neurológicos levando a prejuízos econômicos na equideocultura. Desta forma, objetivou-se determinar a ocorrência e avaliar os fatores de risco associados as infecções causadas por Herpesvírus Equino (HVE) e VAVE em equídeos não vacinados nas mesorregiões Leste e Oeste Potiguar do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Foram coletadas 809 amostras para AVE, em noventa propriedades e 778 amostras para HVE, em 88 propriedades, entre os meses de julho de 2018 e fevereiro de 2019 localizadas em dezesseis municípios potiguares. O diagnóstico sorológico, de ambas as doenças, foi realizado através da técnica de soroneutralização em microplacas. As frequências absolutas e relativas foram determinadas por análise estatística descritiva e os fatores de risco por análise univariada das variáveis de interesse pelo Teste de Qui-quadrado de Pearson ($p \leq 0,05$). Nenhuma amostra foi positiva para a AVE [0% (0/809)]; enquanto que foi encontrado uma prevalência de 32% (249/778) para HVE, sendo que 80,6% (71/88) das propriedades com ao menos um animal positivo, estando presente em todos os municípios do estado. Foi aplicado um questionário investigativo em todas as propriedades para a identificação dos fatores de risco da infecção dos agentes, onde após a análise estatística identificou-se como fatores de risco para a infecção; animais utilizados para trabalho (OR:3,63; IC 95%: 1,91–6,91), sistema de criação extensivo (OR: 1,79; IC 95%: 1,10–2,91), propriedades que não higieniza (OR: 2,32; IC 95%: 1,27–4,33) e não desinfeta as instalações (OR: 1,83; IC 95%: 1,15–2,91). Portanto, os resultados apresentados não evidenciam a presença do VAVE em equídeos, mas mostram que o HVE se encontra amplamente distribuído em todo território do estado, estando relacionando com um manejo sanitário deficitário em animais criados a campo.

Palavras-chaves: Arterivirus, cavalo, Herpesviridae, sorologia, fator de risco.

ABSTRACT

The herpesvirus type 1 (HVE-1) and the arteritis viral equine's virus (VAVE), have high capacity of dissemination, causing reproductive, neurological and respiratory disorders, making economical losses on horse's breeding. Because this, our objective was to determine the occurrence and to measure the risk factors of the infections caused by Equine Herpesvirus (HVE) and VAVE, on horses no vaccinated from the mesoregion east and west of Rio Grande do Norte state, Brazil. Was collected 809 samples of AVE on 90 farms, and 778 samples of HVE, on 88 farms, on the months of july of 2018 and february of 2019, situated on 16 cities of this state. The sorological diagnostic of the both diseases was done for sorum-neutralization technique, on micro-pane. The comparative and absolute frequencies was measured by descriptive statistics analyzes, and the risk factors by "univariada" analyzes of the variables interest, by Pearson chi-square test, ($P < 0,05$). No sample was positive for stroke [0% (0/809)]; while a prevalence of 32% (249/778) for LVH was found, with 80.6% (71/88) of the properties having at least one positive animal, being present in all municipalities in the study. One kind of investigative quiz was done on all farms for identification of risks factors of infections, and after the statistics analyzes was identified how risk factors: work animals (OR:3,63; IC 95%: 1,91–6,91), extensive breeding system (OR: 1,79; IC 95%: 1,10–2,91), farms that don't do sanitizes (OR: 2,32; IC 95%: 1,27-4,33), and don't sterilizes the corral (OR: 1,83; IC 95%: 1,15–2,91). Therefore, the results obtained don't demonstrated the VAVE virus on horses, but its indicate that HVE there is largely diffused on all state, and is connected with bad breeding conditions of the animals on farms.

Keywords: Arterivirus, horse, Herpesviridae, serology, risk factor.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Norte dividido em suas quatro mesorregiões indicando numericamente os municípios onde foi realizado colheitas de sangue de equinos para realização de diagnóstico sorológico por soroneutralização para HVE e AVE.46

LISTA DE TABELAS

Dissertação:

Tabela 1 . Estudos sorológicos de Arterite Viral Equina no Brasil realizados pelo teste de Soroneutralização. Estudos sorológicos de Arterite Viral Equina no Brasil realizados pelo teste de Soroneutralização.....18

Tabela 2. Estudos sorológicos de Herpesvirus Equino no Brasil.....19

Artigo:

Tabela 1. Detecção de anticorpos anti-Herpes Vírus Equino e anti-Arterite Viral Equina determinados pela soroneutralização em soros equinos, segundo propriedade, animais e mesorregião no estado do Rio Grande do Norte. 2018-2019.....48

Tabela 2. Análise univariada associadas à infecção pelo HVE em equídeos oriundos das mesorregiões Leste e Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil 2018-2019.....49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHV – Alfaherpesvírus
AVE – Arterite Viral Equina
CVI – Centro Veterinário Internacional
DNA – Ácido desoxirribonucleico
ECE – Enxantema Coital Equino
ELISA – Ensaio Imunoenzimático
FC – Fixação de Complemento
HVE – Herpesvírus Equino
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
ML – Mililitros
PI – Período de incubação
SN – Soroneutralização
SNC – Sistema Nervoso Central
OIE – Organização Mundial de Saúde Animal
PCR – Reação de Polimerase
RK – Rablit-Kidney cells
RNA – Ácido Ribonucleico
VERO – African Green Monkey Kidney Cells
VN – Virusneutralização

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Herpesvírus Equino e Arterite Viral Equina.....	15
2.1.1 Etiologia e História da doença.....	15
2.1.2 Epidemiologia.....	16
2.1.3 Distribuição do agente.....	18
2.1.4 Sinais Clínicos	20
2.1.5 Diagnóstico.....	21
2.1.5.1 Sorologia.....	22
2.1.5.1.1 Soroneutralização	22
2.1.5.1.2 Fixação de complemento	23
2.1.5.1.3 Ensaio Imunoenzimático (ELISA)	23
2.1.5.2 Isolamento Viral.....	24
2.1.5.3 Histopatológico	25
2.1.6 Prevenção e controle	26
2.1.7 Tratamento e prognóstico	28
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
4. ARTIGO CIENTÍFICO	42
5. ANEXOS.....	58
5.1 Anexo 1: Questionário epidemiológico.....	58
5.2 Anexo 2: Normas da revista	60

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros cavalos relatados em solo brasileiro datam dos anos de 1534 e 1535, época das capitanias hereditárias quando donatários das capitanias de São Vicente (Martin Afonso de Souza) e de Pernambuco (Duarte Coelho), respectivamente, iniciaram a criação de animais domésticos trazidos do exterior em caravelas (LIMA et al., 2006), onde a partir daí estabeleceu-se uma relação direta do uso desses animais no cotidiano do país (TORRES & JARDIM, 1992). Atualmente, o Brasil possui o maior rebanho de equinos na América Latina e o terceiro maior do mundo. Somados aos muares e asininos totalizam cerca de 8 milhões de cabeças, responsável pela geração de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos. O efetivo de equinos no Brasil, no ano de 2018, foi de 5,75 milhões de cabeças, onde 1.340.456 são criados na região Nordeste sendo 4,7% (63.658) deles no Rio Grande do Norte (BRASIL, 2016; IBGE, 2020), onde o cavalo é extremamente importante para sua economia por estar presente em todos seus municípios, seja com as cavalgadas ou vaquejadas (BRITO, 2019).

O Estado é localizado a nordeste da região Nordeste do país, possuindo uma área territorial de 8.510.820,623 km², com 5.570 municípios, dividido em quatro mesorregiões (Oeste Potiguar, Central Potiguar, Agreste Potiguar e Leste Potiguar). Apresenta extensa faixa litorânea, banhada pelo Oceano Atlântico a norte e a leste, dividindo-se em um clima tropical no litoral leste e um clima semiárido em quase todo o seu interior, inclusive litoral norte (IBGE, 2019).

No Brasil, os órgãos de defesa sanitária têm intensificado esforços a fim de prevenir a disseminação de doenças dos equídeos entre os territórios, no controle das importações de animais vivos, de material de multiplicação animal e de produtos com potencial de transmissão dos agentes etiológicos (BRASIL, 2019), a lista da OIE incluiu 117 doenças, infecções e/ou infestações de animais de notificação obrigatória. Entre elas, dos equídeos, estão a infecção por Herpesvírus Equino tipo 1 (HVE-1) e a infecção por Arterite Viral Equina (AVE), (OIE, 2019), enfermidades de elevada importância econômica na equideocultura mundial.

A herpesvirose equina, causa sérios impactos negativos nos rebanhos por apresentar quadros clínicos respiratórios, reprodutivos e/ou neurológicos, desencadeando a rinopneumonite em potros, surtos de abortos e a mieloencefalopatia (AGUIAR et al., 2008). O HVE-1 é a cepa viral de maior importância entre os herpesvírus equino, pois possui capacidade

de latência em gânglios neuronais e linfócitos T como uma estratégia de evasão do sistema imunológico hospedeiro (DUNOWSKA, 2014; PATEL & HELDENS, 2005).

No caso do AVE, o protótipo do gênero Arterivirus, família Arteriviridae, é um agente causador de lesões no endotélio dos vasos sanguíneos e apesar do vírus nunca ter sido isolado no Brasil, estudos sorológicos detectaram a presença dos anticorpos circulantes em algumas regiões, o que chama atenção pois em outros países esse agente é responsável por sérios problemas reprodutivos, respiratórios, com rápida disseminação entre os animais causando prejuízos econômicos para a indústria equina que incluem, dentre outras, restrições internacionais na importação de sêmen e animais soropositivos (SARTORI et al., 2016; SILVA et al., 2016).

O diagnóstico dessas enfermidades possui complexidade pelo fato de os sinais clínicos serem inespecíficos assemelhando-se com outras doenças. Animais portadores assintomáticos podem ser importantes disseminadores. As características de manejo higiênico-sanitário e sistema de criação são importantes fatores epidemiológicos devido as várias formas de transmissão dos vírus. Com isso, o desenvolvimento e aprimoramento de ferramentas laboratoriais para auxiliar no monitoramento e diagnóstico dessas enfermidades vêm sendo papel de novos estudos (McMURRAY, 2016; SILVA et al., 2016).

Inquéritos sorológicos para detectar a presença de AVE e HVE vêm sendo realizados com o intuito de caracterizar a epidemiologia desses vírus de acordo com suas ocorrências e fatores de risco (MUNIZ, 2018; DIAZ et al., 2015; BRAGA et al., 2012; TORELLI 2011; CUNHA et al., 2009; BELLO et al., 2007; LARA et al., 2006; DIEL et al., 2006; LARA et al., 2003b; LARA et al., 2003a; HEINEMANN et al., 2002; LARA et al., 2002). Baseado nesses aspectos, e devido à escassez de dados epidemiológicos do estado, objetivou-se estudar a presença de soropositivos para AVE e HVE em equídeos das mesorregiões Leste Potiguar e Oeste Potiguar, do estado do Rio Grande do Norte, pela técnica de soroneutralização, em animais não vacinados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Herpesvírus Equino e Arterite Viral Equina

2.1.1 Etiologia e História da doença

A Arterite Viral Equina (AVE) é uma doença infectocontagiosa causada por um vírus RNA envelopado do gênero *Arterivirus*, família *Arteriviridae* (LIMA & OSÓRIO, 2012), isolado inicialmente em 1984, em Ohio, Estados Unidos da América (EUA), após um surto de abortamentos em éguas (TIMONEY & MCCOLLUM, 1993).

No Brasil, a AVE é tratada como doença exótica pelos órgãos oficiais, não tendo sido notificada oficialmente e nem isolado o agente, apesar da existência de estudos sorológicos confirmando a presença de anticorpos contra o vírus em algumas regiões do país (SILVA et al., 2016). A partir disso, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) estabeleceu medidas de prevenção da introdução da doença, através de notificação obrigatória em casos suspeitos e exames de soroneutralização negativos, com quatorze dias de intervalos entre eles e 28 dias antes do embarque, sendo que animais testados entre seis meses e um ano e vacinados em seguida não necessitam dos testes anteriores (BRASIL, 2018).

Os Herpesvírus Equino (HVE) são vírus DNA pertencentes à família *Herpesviridae*, onde quatorze tipos infectam equídeos (domésticos e silvestres) atualmente reconhecidos. Destaca-se os alfaherpesvírus equino (HVE-1, HVE-3 e HVE-4) e o gamaherpesvírus equino (HVE-2 e HVE-5). Também existem dois alfaherpesvírus asinino (AHV-1 e AHV-3) e quatro gamaherpesvírus asinino (AHV-2, AHV-4, AHV-5, AHV-6). Os mueres não possuem cepa viral específica, mas foi comprovado que são reservatórios do HVE-1 (DEL PIERO, 2000; KING et al., 2011; MORI & MORI, 2014).

Os primeiros estudos *in vitro* com o HVE no mundo, aconteceram após efetuarem análises de casos de abortamentos em éguas com um agente “provavelmente” viral. No ano de 1953, foi demonstrado que o vírus poderia ser cultivado em células fetais equinas de pulmão e baço (RANDALL et al., 1953), e posteriormente, o vírus foi classificado pertencente à família *Herpesviridae*, adotando o nome de herpesvírus equino (PLUMMER & WATERSON, 1963).

O primeiro caso de infecção por HVE no Brasil, foi relatado no ano de 1966, a partir de um feto abortado (NILSON & CORRÊA, 1966). Já o primeiro relato de isolamento do vírus

EHV-1 no Brasil, ocorreu em um cavalo com sintomatologia neurológica (mieloencefalopatia herpética), no ano de 2005 (MORI et al., 2007).

2.1.2 Epidemiologia

Na AVE, as vias de transmissão na fase aguda da doença, a persistência de animais portadores assintomáticos e o estado imune do hospedeiro são importantes fatores de disseminação do vírus no hospedeiro e nos rebanhos. Cujo o período de incubação varia entre dois dias e duas semanas (TIMONEY & McCOLLUM, 1993).

A transmissão da AVE e HVE são semelhantes por ocorrerem através de contato, seja pela água, alimento, aerossóis penetrando pelas vias respiratórias, urina, fezes, secreções vaginais, fetos abortados, membranas placentárias e também pelo sêmen no momento do coito. Em ambas as doenças, o garanhão pode tornar-se portador assintomático, sendo capaz de eliminar o vírus no sêmen, havendo a possibilidade da manutenção dos vírus no sêmen congelado (LIMA & OSORIO, 2012; BRAGA et al., 2012; DEL PIERO, 2000).

O HVE, possui tropismo pela mucosa respiratória sendo que a mucosa vaginal também suporta a replicação (NEGUSSIE, 2016), portanto pode resultar em problemas respiratórios, genitais, abortos, doença neonatal e síndromes neurológicas, dependendo da cepa viral. Apresenta-se em forma de surtos e acometem principalmente os animais jovens; em éguas, o aborto geralmente acontece no terço final, sem aparentar sintomas anteriormente (SILVA et al., 2018). Animais infectados, disseminam os vírus principalmente por secreções respiratórias, fetos abortados e restos placentários. Potros nascidos de éguas infectadas podem disseminar os herpesvírus (FRANCO, 2012).

Os HVE-1 e HVE-4 são antigenicamente relacionados e estão associados com doenças respiratórias e abortamentos. O HVE-3 é o agente etiológico do exantema coital, caracterizado pela formação de vesículas no trato genital de machos e de fêmeas, não apresentando reatividade sorológica com os outros. O HVE-2 e o HVE-5 não têm sido consistentemente implicados em condições patológicas em cavalos, mas o HVE-2, também denominado de citomegalovírus, pode desencadear infecção em potros logo após o nascimento que se estende por cerca de uma semana (OSTLUND, 1993). A infecção ocasionada pelo HVE-1, por exemplo, tem como característica o potencial de permanecer latente nos gânglios dos nervos trigêmeos e também em tecido linfóide, podendo posteriormente sofrer reativação endógena

após um estado de imunossupressão a qualquer momento da vida de seu hospedeiro (SILVA et al., 2018).

Na AVE, os machos portadores disseminam o vírus apenas pela via venérea e podem transmitir a infecção para 85 a 100% das fêmeas soronegativas com as quais se reproduzem, secundária à inseminação artificial ou monta natural. Estas fêmeas soroconvertem 28 dias após o contato com o macho portador. As fêmeas infectadas por via venérea desenvolvem infecção aguda e disseminam o vírus horizontalmente por secreções nasais de animais susceptíveis (BALASURIYA & MACLACHLAN, 2007).

Dessa forma vários fatores estão envolvidos na infecção da AVE e HVE principalmente relacionado ao tipo de agente viral, o estado imunológico do hospedeiro e o ambiente em que eles vivem. Manter animais soropositivos nas propriedades como fontes de infecção latente, introduzir novos animais no rebanho sem antes passar por uma quarentena, participar com frequência de provas equestres mantendo contato com outros animais (sendo expostos a risco de infecção), uso compartilhado de fômites, tais como embocaduras, cabrestos, não respeitar o quadro vacinal (no caso de HVE) são fatores de risco importantes para a disseminação de ambas as doenças estudadas (MUNIZ, 2018; BRAGA, 2010).

Fatores de risco (FR) ligados a HVE e AVE foram identificados em estudos, a partir de questionários epidemiológicos, sendo os associados a infecção por HVE : aglomeração de animais em provas esportivas, leilões, exposições ou reprodução e trânsito intenso de animais susceptíveis (ATA et al., 2018; TRAUB-GAGARTZ et al., 2013; DIEL et al., 2006), criação em consorciada com diferentes espécies (equinos, muar e asininos) (MUNIZ, 2018; TORELLI, 2011), idade (AATA et al., 2018; PAILLOT et al., 2008; LARA et al., 2003), sexo (MUNIZ, 2018; TRAUB-GAGARTZ et al., 2013), ausência do uso de vacinas na rotina (SILVA et al., 2018; TRAUB-GAGARTZ et al., 2013; KYDD et al., 2012; PAILLOT et al., 2008), tipo de manejo reprodutivo utilizado (monta natural) (MUNIZ, 2018), introdução de novos animais no rebanho sem realizar quarentena (MUNIZ, 2018; HENNINGER et al., 2007);

Os FR associados a infecção por AVE são: aglomeração de animais em provas esportivas, leilões/exposição ou reprodução e trânsito intenso de animais susceptíveis (SARTORI et al., 2016; BRAGA et al., 2012; DIEL et al., 2006), sexo, maior acometimento entre fêmeas (LARA et al., 2002), influência da faixa etária dos animais (BRAGA et al., 2012; BELLO et al., 2007; LARA et al., 2002) e importação de animais do exterior (DIAZ et al., 2015).

2.1.3 Distribuição do agente

No Brasil, apesar do vírus da AVE não ter sido isolado, foi através de levantamentos soroepidemiológicos que se identificou a presença de anticorpos do vírus em algumas regiões do país, entre elas, os estados de São Paulo (FERNANDES & SOUZA, 1999; LARA et al., 2002; 2003b; CUNHA et al., 2009; BRAGA et al., 2012), Rio Grande do Sul (DIEL et al., 2006), Minas Gerais (BELLO et al., 2007), Rondônia (AGUIAR et al., 2008), Pará (HEINEMANN et al., 2002) e Paraná (SARTORI et al., 2016; LARA et al., 2003a; 2006). No Rio Grande do Norte, um estudo soroepidemiológico se limitou a cidade de Mossoró, mas não houve evidências dos anticorpos nos testes realizados (FERREIRA, 2016), conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Estudos sorológicos de Arterite Viral Equina no Brasil realizados pelo teste de Soroneutralização. Estudos sorológicos de Arterite Viral Equina no Brasil realizados pelo teste de Soroneutralização.

Estado	Municípios/Região	%Positivo (Positivo/Total)	Autores
Rio Grande do Norte	Mossoró	0% (0/132)	FERREIRA, (2016)
Pará	Aruará	0% (0/96)	HEINEMANN et al., (2002)
Rondônia	Monte Negro	0% (0/176)	AGUIAR et al., (2008)
Rio de Janeiro	Seropédica, Paracambi, Japeri, Queimados, Itaboraí, Cachoeiras de Macacu, Três Rios, Friburgo e São Sebastião do Alto	0,79% (05/630)	DIAZ et al., (2015)
São Paulo	Caçapava, Campinas, Guaratinguetá, Ibiúna, Mogi Mirim, Piedade, São José dos Campos, São Paulo, Sorocaba	53% (47/259)	FERNANDES & SOUZA, (1999)
São Paulo	49 municípios paulistas	18% (120/659)	LARA et al., (2002)
São Paulo	Araçatuba	0,3% (4/1.341)	LARA et al., (2003)
São Paulo	Apiáí, Barra do Turvo, Cajati, Cananéia, Capão Bonito, Eldorado, Iguape, Iporanga, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Miracatu, Pariqueraçu, Pedro de Toledo, Registro e Sete Barras	0% (0/163)	CUNHA et al., (2009)
São Paulo	Bragança Paulista, Jundiaí, Amparo, Campinas, Mogi Mirim, pertencentes às mesorregiões de Campinas e macro metropolitana paulista, incluindo 42 municípios.	5% (80/1400)	BRAGA et al., (2012)
Minas Gerais	Almenara, Bambuí, Curvelo, Governador Valadares, Montes Claros, Oliveira, São Gonçalo do Sapucaí, Teófilo Otoni, Unaí e Viçosa	0,85% (7/826)	BELLO et al., (2007)
Paraná	Curitiba	0% (0/97)	LARA et al., (2006)
Paraná	Araçatuba	33,4% (220/659)	LARA et al., (2003b)
Paraná	75 municípios; Região Noroeste, Centro Ocidental e Norte Central	0,30% (2/653)	SARTORI et al., (2016)

Levantamentos sorológicos de HVE, também foram realizados em diferentes regiões do país desde a década de oitenta. Foi detectado a presença dos anticorpos na região Nordeste, no estado do Rio Grande do Norte, limitando-se ao município de Mossoró (FERREIRA, 2016), Pernambuco (MUNIZ, 2018) e Ceará (ALENCAR-ARARIPE et al., 2014), nas demais regiões realizou-se levantamento no Pará (HEINEMANN et al., 2002; PENA, et al., 2006), Rondônia (AGUIAR, et al., 2006), São Paulo (FERNANDES, 1988; MADOLO et al., 1989; KOTAIT et al., 1989; VASCONCELLOS, 1997; CUNHA, et al., 2002; LARA, et al., 2003b; CUNHA et al., 2009; TORELLI, 2011), Minas Gerais (LARA et al., 2010), Rio de Janeiro (DIAZ et al., 2015), Rio Grande do Sul (VARGAS & WEINBLLEN, 1991; DIEL et al., 2006; SANGIONI et al., 2011) e Paraná (MOREIRA et al., 2000; LARA et al., 2003a; LARA et al., 2006), conforme a tabela 2.

Tabela 2. Estudos sorológicos de Herpesvírus Equino no Brasil.

Estado	Municípios ou Região	% Positivo (positivo/Total)	Teste sorológico	Autores
Rio Grande do Norte	Mossoró	19,29% (22/114)	SN	FERREIRA, (2016)
Ceará	Região metropolitana de Fortaleza	41,2% (28/68)	SN	ALENCAR-AARARIPE, et al. (2014)
Pernambuco	Microrregião Vale do Ipojuca	23,3% (75/322)	SN	MUNIZ, (2018)
Pará	Aruará	17,7% (17/96)	SN	HEINEMANN et al., (2002)
Pará	Região Sul	45,45% (229/506)	SN	PENA et al. (2006)
Rondônia	Monte Negro	22,7% (39/176)	SN	AGUIAR et al., (2008)
Minas Gerais	Almenara, Bambuí, Curvelo, Governador Valadares, Montes Claros Oliveira, S. G. do Sapucaí, Teófilo Otoni, Unaí, Viçosa	17,6% (145/826)	SN	LARA et al., (2010)
São Paulo	Assis, Avaré, Barão Geraldo, Boituva, Bragança Paulista, Campinas, Cesário Lange, Itatiba Mogi-Mirim, Piraçununga e São Paulo	67,2% (393/586)	FC	FERNANDES, (1988)
São Paulo	Noroeste	17,6% (44/250)	FC	MADOLO et al., (1989)
São Paulo	Diferentes regiões do estado	13,5% (159/1178)	SN	KOTAIT et al., (1989)
São Paulo	São Paulo	67,3% (34/52)	FC	VASCONCELLOS, (1997)
São Paulo	Noroeste	27,2% (36/1341)	SN	CUNHA et al., (2002)
São Paulo	Araçatuba	33,4% (220 /659)	SN	LARA et al., (2003b)
São Paulo	Região Sul	26% (42/163)	SN	CUNHA et al., (2009)
São Paulo	Araçatuba, Bauru, Campinas, Itapetininga, Litoral Sul, Macro Metropolitana Paulista, Metropolitana de São Paulo, Ribeirão Preto Seropédica, Paracambi,	40,03% (205/512)	SN e ELISA	TORELLI, (2011)
Rio de Janeiro	Japeri, Queimados, Itaboraí, Cachoeiras de Macacu, Três	29,60% (171/581)	SN	DIAZ et al., (2015)

Rios, Friburgo, São Sebastião do Alto				
Paraná	Curitiba	17,7% (52/299)	SN	MOREIRA et al., (2000)
Paraná	Curitiba	14,3% (10 /70)	SN	LARA et al., (2003)
Paraná	Curitiba	5,2% (5/97)	SN	LARA et al., (2006)
Rio Grande do Sul	Diferentes regiões do estado	84,7% (294/348)	SN	VARGAS & WEINBLIN, (1991)
Rio Grande do Sul	65 municípios	4,5% (67/1506)	SN	DIEL et al., (2006)
Rio Grande do Sul	Santa Maria	0% (0/91)	SN	SANGIONI et al., (2011)

FC: Fixação de complemento; SN: Soroneutralização.

O HVE também já foi identificado, através de isolamentos virais no Brasil, alguns originários de casos de doença neurológica (MORI et al., 2007; COSTA, 2008; LARA et al. 2008; MORI et al. 2011; COSTA et al., 2015) e outros casos de abortamentos ou mortalidade perinatal (REINER et al., 1972; CUNHA et al., 1993; WEIBLEN et al., 1994; MOREIRA et al., 1998; CARVALHO et al., 2012; MORI et al., 2012; SILVA et al., 2018).

2.1.4 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos apresentados pela AVE são inespecíficos e variam de acordo com a evolução da patogênese da infecção, ou seja, a partir da distribuição dos antígenos virais no organismo (MORI & MORI, 2014).

Em uma contaminação por via nasal do vírus da AVE, nas primeiras 24 horas após o período de incubação (PI) o agente invade o epitélio respiratório, desencadeando espirros, secreção serosa, tosse. Após 48 horas, o vírus pode ser encontrado nos linfonodos adjacentes, denominado linfonodomegalia (principalmente os brônquicos). Três dias após o PI, o vírus se replica nos linfonodos broncopulmonares, endotélios e monócitos circulantes. Após seis a oito dias do PI, os vírus localizam-se nos vasos sanguíneos (endotélios), apresentando febre de até 41°C, apatia, anorexia, descarga nasal e lacrimal, conjuntivite, edemas espalhados pelo corpo. A partir do décimo dia, ocasiona severas lesões dos vasos sanguíneos, nesse momento surgem os abortos, mas em seguida, há uma redução do vírus em todos os locais, exceto na túnica média das pequenas artérias. O último local a ser invadido é o epitélio tubular renal, onde o vírus pode persistir por duas semanas (DEL PIERO, 2000).

Os sintomas apresentados nas infecções causadas pelo HVE, têm sido associados a perdas econômicas importantes na equideocultura. O vírus infecta, geralmente, primeiro o

epitélio nasal e é transportado para os linfonodos regionais, mantendo um período de incubação médio de seis a dez dias. Posteriormente, o vírus invade células mononucleares sanguíneas (linfócitos e macrófagos) e na circulação sanguínea este pode atingir diversos tecidos, que uma vez infectados, atinge o seu endotélio vascular, realizando sua replicação (WEINBLEN, 2007).

O HVE-1 causa aborto, doença neonatal, doença respiratória (Rinopneumonite, principalmente em animais jovens) e doença neurológica. O HVE-2 está mais associado a lesões oculares, como a ceratite e conjuntivite. O HVE-3 é o causador do exantema coital equino (ECE), e diferente dos demais, é transmitido pela via genital. Constitui-se em uma dermatite da região genital de éguas e garanhões transmitida de forma venérea e que podem apresentar sensibilidade dolorosa (SMITH, 2006). Enquanto o HVE-4 causa doença respiratória e aborto, mas acredita-se que também possa causar doença neurológica (SOUSA, 2013). O HVE-5 ainda não tem sintomatologia identificada, mesmo já tendo sido isolado.

A doença neurológica ocorre devido uma vasculite no Sistema Nervoso Central (SNC), que pode ocorrer por dois diferentes mecanismos. O primeiro, devido ao dano direto às células endoteliais e o segundo, pela formação de complexos imunológicos nestas células endoteliais que geram uma reação de hipersensibilidade do tipo III (reação de Arthus) (GOEHRING, 2008).

2.1.5 Diagnóstico

Como descrito anteriormente, tanto os sintomas apresentados pela infecção de AVE, quanto pela infecção do HVE, são inespecíficos. Há similaridade dos sinais apresentados na AVE com doenças como rinopneumonite (HVE-4), influenza (*Orthomixovirus*) e abortamento equino causado por diferentes infecções (WOOD et al., 2007); portanto os diagnósticos laboratoriais são imprescindíveis para detectar a presença do agente nos animais acometido.

Diferentes métodos são realizados para detecção da presença viral em um equídeo para AVE e HVE, entre eles destaca-se os métodos sorológicos, que detectam presença de anticorpos específicos, sendo capazes de avaliar muitos animais ao mesmo tempo (WEIBLEN, 2007).

Em amostras sorológicas de animais suspeitos, é possível se ter a certeza de estarem infectados quando apresentar um aumento de titulação quatro vezes ou mais em testes de SN, FC ou ELISA (OIE, 2012). Para isso, as amostras devem ser coletadas pareadas, na fase aguda e com 21 dias de intervalo (BRUM & WEIBLEN, 2012).

Além dos testes sorológicos, outros métodos também são usados para detecção dos vírus, entre eles destacam-se o isolamento viral e os achados histopatológicos, em amostras de fetos abortados ou de animais infectados *póst-mortem* (NEGUSSIE et al., 2016).

2.1.5.1 Diagnóstico Sorológico

2.1.5.1.1 Soroneutralização

Nos últimos anos, o teste sorológico mais utilizado para detecção do AVE e HVE, é o de soroneutralização (SN) em cultivo celular (MUNIZ, 2018; FERREIRA, 2016; DIAZ et al., 2015; ALENCAR-ARARIPE et al. 2014; BRAGA et al., 2012; CUNHA et al., 2009). O ponto positivo desse teste é que apresenta uma boa sensibilidade e boa especificidade, tendo como objetivo avaliar o título de anticorpos neutralizantes, ou seja, que impedem o vírus de neutralizar uma célula. Por outro lado, um ponto negativo é de não ser capaz de distinguir as cepas virais (SILVA et al., 2018; SILVA et al., 2016; HARTLEY et al., 2005; ZAHA, 2003), além disso, também não é capaz de distinguir uma soroconversão da presença natural do vírus com a de uma vacinação. A resposta humoral estimulada pela vacinação é geralmente quantificada pela titulação quando presentes os anticorpos, definida como um aumento significativo dos títulos dos anticorpos específicos para o vírus (em até quatro vezes) (PAILLOT et al., 2008). O teste é comumente utilizado em placas de microtitulação de 96 poços de fundo plano utilizando uma dose do vírus e diluições dos soros testados dos equídeos (BRUM & WEIBLEN, 2012).

As células das linhagens RK-13 (*rabbit-kidney cells*) e VERO (*African green monkey kidney cells*) são comumente utilizadas para o cultivo de HVE e AVE (MUNIZ, 2018), sabendo que o vírus da AVE possui maior facilidade de se reproduzir em culturas de células de rim de coelho ou de hamster e de outros tecidos de origem equina, principalmente células fetais (LARA et al., 2010).

O teste consiste em acrescentar ao soro testado, o vírus com título conhecido. Adiciona-se células de cultivo em concentração conhecida e o resultado da reação advém da presença ou não de efeito citopático. Se houver ligação anticorpos-vírus, as células nada sofrerão. Se o soro testado não conter os anticorpos procurados, os vírus ficam livres e atacam as células, gerando efeito citopático (TORELLI, 2011). A leitura para as diferentes técnicas de SN é realizada após

48-72 horas de incubação, em estufa com 5% de CO₂ e a 37° C, observando-se a neutralização do efeito citopático (BRUM & WEIBLEN, 2012).

Uma vantagem é que o teste consegue captar anticorpos já em duas semanas após primoinfecção de HVE, além de que os anticorpos neutralizantes que podem persistir por anos, facilitando sua detecção (PAILLOT et al., 2008). Mas o teste por ser bastante sensível, levar a resultados falso-positivos devido falhas na técnica seja gerando reações cruzadas, ou falso-negativos, devido uso de hemácias velhas, soros não inativados corretamente ou falta de adição de antígenos. Nesse teste, não é possível perceber diferenciação antigênica entre as cepas virais (BRUM & WEIBLEN, 2012).

2.1.5.1.2 Fixação de complemento

A fixação de complemento (FC), também é utilizado para exames sorológicos. Trata-se de um teste de baixo custo e boa sensibilidade. Porém, há probabilidades de resultar falsos positivos e falsos negativos devido uma série de fatores, tais como hemácias fragilizadas, diluições inadequadas, soro não inativado, entre outros (GOTTS-CHALK et al., 1989).

Primeiramente é inativado o soro sanguíneo e incubado com hemácias que contém o antígeno específico para os anticorpos pesquisados. Em seguida insere o complemento para identificar a presença ou não do complexo antígeno-anticorpo (FERNANDES, 1988).

O teste de FC utiliza um sistema hemolítico como revelador da reação de ligação antígeno-anticorpo. A presença do anticorpo no soro testado, contra o vírus conhecido, consome o complemento adicionado à reação mantendo as células sanguíneas intactas. (TORELLI, 2011). Vale salientar que uso desse teste para o presente estudo sorológico não é adequado, pois em algumas espécies existem soros anti-complementares, principalmente nos asininos (OIE, 2012).

2.1.5.1.3 Ensaio Imunoenzimático (ELISA)

Outro teste sorológico utilizado é o de ensaio imunoenzimático (ELISA). Vários métodos ELISA foram desenvolvidos e, embora nenhum deles tenham validados tão

amplamente quanto o teste NV, este mostra uma especificidade comparável e sensibilidade quase equivalente (OIE, 2018).

O método ELISA usado para pesquisa de anticorpos é o ELISA indireto. Nesse teste, as placas de ELISA são revestidas com o antígeno. Contendo no interior dos poços da placa o soro do animal, se houver presença de anticorpos específicos, ocorre uma ligação. Segue-se a este passo a adição de anticorpos marcados com enzimas conhecidas aos anticorpos presentes no soro testado e então a reação é revelada (MOLINARO, 2009; TORELLI, 2011). Trata-se de um teste de boa sensibilidade e especificidade, com capacidade de analisar um volume elevado de amostras ao mesmo tempo. Porém, como desvantagem, é o custo do exame ser relativamente alto, e pode resultar em alguns falsos positivos devido a inespecificidade de alguns anticorpos utilizados (CARVALHO, 2000). Além disso, alguns substratos usados nessas reações são teratogênicos e a presença de enzimas endógenas interferem nos resultados quando se usa células inteiras como antígenos (MOLINARO, 2009).

2.1.5.2 Isolamento Viral

O isolamento viral é o método mais confiável de detecção dos vírus de AVE e HVE, considerado padrão ouro para um diagnóstico laboratorial de infecção viral. Geralmente, o pico de virulência ocorre pouco antes dos animais apresentarem os sintomas clínicos, denominado período prodromico, logo após o período de latência, considerado a melhor hora para coleta dos swabs (PUSTERLA & HUSSEY, 2014; BRUM & WEIBLEN, 2012).

A técnica pode ser aplicada a partir de amostras de sangue total com anticoagulante e/ou swabs nasal ou nasofaríngeo, durante fase aguda da doença, enviadas ao laboratório em meio refrigerado ou congelado (LARA, 2010). Além disso, nos ganhões soropositivos, o isolamento viral pode ser realizado a partir do sêmen também refrigerado ou congelado. Nos casos de abortos ou mortalidade neonatal, os líquidos placentários, fetais, a placenta ou tecidos fetais (principalmente do pulmão), podem ser uma fonte produtiva do vírus (TIMONEY & MCCOLLUM, 1993).

As linhas celulares de cultura de tecidos geralmente usadas para isolar os vírus são as células RK-13 (rim de coelho), células Vero (rim de primata) e células pulmonares equinas (DEL PIERO, 2000). A partir disso, é preciso utilizar o teste de Reação em Cadeia de Polimerase (PCR), que possui boa sensibilidade e especificidade, para detectar o RNA

genômico (PUSTERLA et al., 2006). Embora muitos isolados de vírus sejam realizados na passagem inicial da cultura celular, o isolamento viral não é um teste diagnóstico rápido, ao contrário do que se pode dizer do PCR, que permite obter resultados no mesmo dia (BALASURIYA & MACLACHLAN, 2007). Nenhuma das evidências disponíveis de isolamento viral, permitem diferenciar de forma confiável os títulos de anticorpos de uma infecção natural daqueles causados por vacinação (OIE, 2018).

É importante salientar que a escolha de kits de reagentes para ácido nucleico e para extração e amplificação do teste de PCR em tempo real, pode influenciar significativamente na sensibilidade do teste (MISZCZAK et al., 2011).

2.1.5.3 Histopatológico

Em casos de óbitos decorrentes de AVE, amostras de tecidos podem ser coletadas na necrópsia para exames histopatológicos, tais como o ceco, cólon, baço e lesões associadas a linfonodos, bem como o córtex adrenal (HOLYOAK et al., 1993). Entre os achados histopatológicos destaca-se as alterações vasculares que ocorrem devido edemas vasculares e perivasculares, ocasionando infiltrados de linfócitos e hipertrofia de células endoteliais, que resultam em vasculites e necroses fibrinóides de diversos órgãos, incluindo a pele (DEL PIERO, 2000). Tais lesões encontradas nas artérias com proliferação de tecido firme, edematoso, edema perivascular e hipertrofia das células endoteliais mostram o envolvimento arterial no processo inflamatório. Este achado é importante pois permite diferenciar de outras causas de vasculite onde não há comprometimento das artérias como na AVE (MORRIS, 2000).

Nos casos ocorridos por HVE, achados necroscópicos são encontrados dos mais variados, começando pelo sistema respiratório, na faringe pode ser encontrado hiperplasia dos tecidos linfoides, petéquias na mucosa da traquéia e coloração avermelhada no pulmão, além de um acúmulo de líquido encontrado no tórax e abdômen. No sistema nervoso, pode aparecer equimoses e áreas avermelhadas na medula. Pequenos focos brancos já foram encontrados no fígado devido a lesões necrosantes ocasionada pelo EHV-1 (HOLZ, 2019). Na histopatologia, focos de necrose podem ser encontrados no fígado, pulmão, baço e centros germinativos dos linfonodos. Observam-se corpúsculos de inclusão intranucleares, localizados preferentemente na periferia desses focos (WEIBLEN, 2007).

Em animais infectados experimentalmente por HVE-1, foram encontrados vasculite aberta, evidenciado pelo obscurecimento das paredes dos vasos por detritos necróticos e número variável de histiócitos em porções da medula espinhal, coróide de olho e endométrio. Além disso, áreas regionalmente extensas de degeneração axonal, incluindo dilatação das bainhas de mielina abertas, esferóides axonais e câmaras de digestão contendo macrófagos, trombose e áreas de infarto que levam a focos de malácia em tecidos neurológicos. No endométrio do útero, foi encontrado infiltrados linfo-histiocíticos intersticiais perivascularares e dispersos (WEIBLEN, 2007; HOLZ, 2019). Em fetos abortados, a observação de focos necróticos com presença de corpúsculos de inclusão intranucleares foi observado (WEIBLEN, 2007).

2.1.6 Prevenção e controle

É notório que os testes sorológicos, são os meios mais fáceis de identificar os vírus da AVE e HVE. Porém, atualmente, existem programas de prevenção e formas de controle que reduzem os riscos de disseminação dos vírus nos rebanhos dos equídeos, baseados nas boas práticas de gerenciamento semelhantes às recomendadas para outras infecções respiratórias.

Segundo a Instrução Normativa Nº 37, de 25 de julho de 2018, por exemplo, exige que todas importações de equídeos devem ser acompanhadas de Certificado Veterinário Internacional (CVI), atendendo exigências sanitárias diretamente relacionadas a AVE (BRASIL, 2018).

Um dos pilares, é a vacinação de equídeos importados para o país mesmo com a vacinação contra AVE não sendo comumente utilizada no Brasil. A vacinação de fêmeas não prenhes e de machos não infectados, antes da estação reprodutiva, é recomendada somente em circunstâncias especiais e deve ser controlada pelos órgãos competentes do governo (LIMA, 2012).

Além disso, medidas de quarentenas podem ser empregadas nos manejos, realizando o isolamento de recém-chegados às instalações por três ou quatro semanas antes de permitir que se misturem com os demais. Manter éguas prenhes em pequenos grupos isolados, vacinação de potros e identificar garanhões reprodutores portadores do vírus também são critérios de profilaxia adotados, já que há muitas indicações que garanhões infectados que excretam constantemente o VAVE a curto e longo prazo no sêmen (OIE, 2018; SILVA et al., 2016).

Duas vacinas comerciais derivadas de cultura de tecidos estão atualmente disponíveis contra AVE no mundo. Uma delas é vírus vivo modificado, preparada a partir de vírus atenuado em cavalos por múltiplas transferências seriais em células primárias de rim equino e de coelho e numa linha de células dérmicas equinas. Essa vacina é segura para serem usadas em garanhões e éguas não prenhas. Porém, vacinação em potros com menos de 2 meses de idades e éguas no terço final de gestação não é recomendado. A outra é a vacina inativada, licenciada em alguns países europeus (Dinamarca, Reino Unido, França, Hungria e Irlanda) (OIE, 2019).

O principal controle do HVE é a vacinação. O estudo de vacinação protetora contra herpesvírus começou devido os prejuízos causados pelos abortos decorrentes pela infecção do HVE-1. Atualmente, sabe-se que esse vírus possui propriedades imunomoduladoras que limita, em partes, a indução de imunidade protetora contra HVE-1, pós infecção ou pós vacinação (TONIETTI, 2016). Sabe-se que anticorpos de mucosa podem desempenhar importante papel na prevenção da infecção do trato respiratório e na limitação da propagação do vírus, sendo possível aumentar a quantidade desses anticorpos com o uso da vacina (BREATHNACH et al., 2001).

Com isso, a indução de imunidade protetora do HVE continua sendo um desafio. No Brasil, as vacinas comerciais contêm antígenos de HVE-1 e HVE-4, associadas a vírus inativado da Encefalite Equina (leste e oeste), Influenza Equina e adicionado de toxóide tetânico (Doença do Tétano). Trata-se de vacinas com partículas virais inativadas. Em que na prática, sua capacidade de indução de imunidade é reduzida, além de não garantir proteção contra todas as cepas de HVE (TONIETTI, 2016). Mas em estudos recentes, foi observado que após protocolos estabelecidos de vacinação contra HVE, utilizando vacinas nacionais, houve redução da disseminação viral e foi induzido uma imunidade de curta duração (GOEHRING, 2017; WAGNER, 2015).

Uma vacinação bem-sucedida, requer respostas imunes humorais e celulares, ou seja, reduz desenvolvimento de manifestações clínica respiratória, disseminação do vírus na nasofaringe e também sua disseminação sistêmica, limitando a reativação do vírus e não evoluindo para sintomas neurológicos e/ou reprodutivos (PAILLOT et al., 2008).

Recomenda-se a revacinação anual para HVE de todos os equídeos, incluindo fêmeas prenhas no 5º, 7º e 9º mês de gestação, além dos potros paridos de éguas vacinadas, seguindo calendário de vacinação normal, a partir dos 3 a 4 meses de idade (BRESGEN et al., 2012).

2.1.7 Tratamento e prognóstico

Atualmente, não há tratamento antiviral específico disponível para o VAE. Praticamente, todos os cavalos naturalmente afetados fazem recuperações clínicas completas. O tratamento sintomático (por exemplo, medicamentos antipiréticos, anti-inflamatórios e diuréticos) é indicado quando em casos graves, especialmente em garanhões. Pois a febre alta ou prolongada e edema escrotal e prepucial significativo pode reduzir a probabilidade de subfertilidade a curto prazo. Os potros infectados congênicos são fontes muito produtivas de AVE e suas chances de sobrevivência são praticamente nulas, a eutanásia precoce deve ser considerada para minimizar o risco de disseminação adicional do vírus a quaisquer contatos suscetíveis, especialmente éguas prenhes e potros jovens (BRAGA, 2012). O prognóstico da AVE é favorável quanto a vida do animal, porém mesmo desaparecendo os sintomas, o animal se mantém portador do vírus disseminando-os aos demais (DEL PIERO, 2000).

Até o presente momento não existe tratamento específico contra o HVE. Na medicina equina, o uso de medicamentos antivirais, podendo associar ao uso de anti-inflamatórios, nas infecções por herpesvírus, diminui a excreção do vírus, o risco de contágio e o tempo de convalescência nos cavalos afetados, além de melhorar o resultado clínico da mieloencefalopatia. Portanto, o uso combinado de compostos antivirais, juntamente com vacinas, moduladores imunológicos e medidas eficazes de prevenção e controle, pode ser benéfico para diminuir o impacto negativo das infecções por herpesvírus em equídeos (VISSANI et al. 2016). O prognóstico do HVE depende da doença desencadeante. Com uma terapia rigorosa e os cuidados de suportes iniciais, a maioria dos enfermos recuperam-se em até quatro semanas (MORRIS, 2000).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN M.; ENGELS M. Pro and contra IBR-eradication. **Veterinary Microbiology**. 113(3/4): 293-302, 2006.

AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; CUNHA, E.M.S.; OKUDA, L.H.; DE STÉFANO, E.; NASSARR, A.F.C.; SOUZA, G.O.; VASCONCELLOS, S.A.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A; GENNARI, S.M. Prevalência de anticorpos contra agentes virais e bacterianos em equídeos do município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 45(4): 269-276, 2008.

ALLEN, G.P. Risk factors for development of neurologic disease after experimental exposure to equine herpesvirus-1 in horses. **American Journal of Veterinary Research**. 69 (1):1595–1600, 2008.

ALENCAR-ARARIPE M.G.; MAIA, D.C.S.C; CAMPELO, C.C.; SILVA JÚNIOR, A.; SILVA, M.C.; DIAS, A.V.; MEDEIROS, C.M.O.; NUNES-PINHEIRO, D.C.S. Evidências sorológicas de EHV-1/EHV-4 em cavalos de vaquejada no estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**. 8(2):203-207, 2014.

ATA, E. B.; ZAGHAWA, A.; GHAZY, A. A.; ELSIFY, A.; SHAAPAN, R. M. Equine Herpes Virus Type-1 infection: Etiology, Epidemiology, Pathogenesis, Identification and Recent Diagnosis. **Asian Journal Epidemiology** 11(1): 34-45, 2018

BALASURIYA, U.B.R.; MACLACHLAN, N.J. Equine viral arteritis. In: SELLON, C.D.; LONG, T.M. **Equine infectious diseases**. 1ed. Saunders, 2007. p. 153-164.

BELLO, A.C.P.P.; CUNHA, A.P.; BRAZ, G.F.; LARA, M.C.C.S.H.; REIS, J.K.P.; HADDAD, J.P.H.; ROCHA, M.A.; LEITE, R.C. Frequency of equine viral arteritis in Minas Gerais State, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 12(3): 1077-1079, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo**, 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/equideocultura/anos-anteriores/revisao-do-estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo>> Acesso em: 09 de dez. de 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sanidade de Equídeos**, 2019. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/sanidade-de-equideos>>. Acesso em: 15 de dez. de 2019.

BRAGA, P.R.C.; LARA, M.C.C.S.H.; DIAS, A.; CUNHA, E.M.S.; VILLALOBOS, E.M.C.; RIBEIRO, M.G.; BORGES, A.S. Soroprevalência da arterite viral equina em mesorregiões paulistas entre 2007 e 2008. **Semina: Ciências Agrárias**. 33(4): 1501-1506, 2012.

BREATHNACH, C.C.; YEARGAN, M.R.; SHEORAN, A.S.; ALLEN, G.P. The mucosal humoral immune response of the horse to infective challenge and vaccination with equine herpesvírus-1 antigens. **Equine Veterinary Journal**. 33(2): 651-657, 2001.

BREGEN, C.; LAMMER, M.; WAGNER, B.; OSTERRIEDER, N.; DAMIANI, A.M. Serological responses and clinical outcome after vaccination of mares and foals with equine herpesvírus type 1 and 4 (EHV-1 and EHV-4) vaccines. **Veterinary Microbiology**. 160(12): 9-16, 2012.

BRITO, A.S. Sebrae-RN. Projeto pretende elevar padrão genético de equinos potiguares.2019. Disponível em: <<http://www.rn.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/RN/projeto-pretende-elevar-padrao-genetico-de-equinos-potiguares,05ee769f4a664610VgnVCM1000004c00210aRCRD>> Acesso em: 20 de dez. 2019.

BRUM, M.C.S.; WEIBLEN, R. Detecção, identificação e quantificação de vírus. In: FLORES, E.F. **Virologia Veterinária**, Ed. UFSM. 3(1):59-86, 2012.

CARVALHO, R.F. *Caracterização genômica de isolados brasileiros do herpesvírus equino do tipo 1*. 2005. 62p. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

CARVALHO, R.F.; SPILKI, F.R.; CUNHA, E.M. et al. Molecular data of UL24 homolog gene (ORF-37) from Brazilian isolates of equine herpesvirus type 1. **Research in Veterinary Science**. 93(1): 494-497, 2012.

CARVALHO, P.R.; CASSARO, E.V.M.; CUNHA, E.S.; LARA, M.C.C.S.H. Pesquisas de soropidemiologia do vírus da arterite equina em população de equídeos da região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Global Veterinária**. 10 (2): 223-232, 2013.

COSTA, E.A.; LIMA, G.B.L.; CASTRO, R.T.; Meningoencephalitis in a horse associated with equine herpesvírus 1. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 60(6): 1580-1583, 2008.

COSTA, E.A.; ROSA, R.; OLIVEIRA, T.S.; ASSIS, A.C.; PAIXÃO, T.A.; SANTOS, R.L. Molecular characterization of neuropathogenic Equine Herpesvirus 1 Brazilian isolates. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 67(4): 1183-1187, 2015.

CUNHA, E.M.S.; PEIXOTO, Z.M.P.; KROEFF, S.S. Isolamento e identificação do herpesvírus equino tipo 1 (EHV-1): confirmação do diagnóstico clínico. In: VI Reunião anual do instituto biológico, 6, **Anais...** 1993. p.15

CUNHA, E.M.S.; DE FERRARI, C.I.; LARA, M.C.C.S.H.; SILVA, L.H.Q. Presença de anticorpos contra o herpesvírus equino 1 (HVE-1) em equinos do noroeste do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. 69(1): 1-5, 2002.

CUNHA, E.M.S.; VILLALOBOS, E.M.C.; NASSAR, A.F.C.; LARA, M.C.C.S.H.; PERES, N.F.; PALAZZO, J.P.C.; SILVA, A.; DE STEFANO, E.; PINO, F.A. Prevalência de anticorpos contra agentes virais em equídeos no sul do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**. 76(2):165-171, 2009.

DIAZ, K.F.A.; HUBNER, S.O.; VARGAS, G.D.; FACHER, G.; LIENBAUM, W.; LIMA, M.; Ocorrência de anticorpos contra Herpesvirus equino e vírus da Arterite equina em rebanhos equinos do estado do Rio de Janeiro. **Ciência Animal Brasileira**. 16(3): 410-418, 2015.

DIEL, D.G.; ALMEIDA, S.R.; WEIBLEN, R.; FRANDOLOSO, R.; ANZILIERO, D.; KREUTZ, L.C.; GROFF, F.H.S.; FLORES, E.F. Prevalência de anticorpos contra o vírus da influenza, da arterite viral e herpesvírus em eqüinos do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**. 36(5): 1467-1473, 2006.

DEL PIERO, F. Review Article. Equine Viral Arteritis. **Veterinary Pathology**. 37(2): 287-296, 2000.

DUNOWSKA, M.A. A review of equid herpesvirus 1 for the veterinary practitioner. Part B: Pathogenesis and epidemiology. **New Zealand Veterinary Journal**. 62(4): 179-188, 2014.

FERNANDES, W.R.; SOUZA, M.C.C. Determinação sorológica da Arterite Viral Equina em equinos hígidos, com abortamento e com sintomas de alteração do sistema respiratório. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**. 6(3): 147-150, 1999.

FERNANDES, W.R. *Determinação da infecção por Herpesvírus equino tipo 1 em animais criados no Estado de São Paulo, através da reação de fixação de complemento*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. SP, 1988.

FERREIRA, H.I.P. *Soroepidemiologia de agentes virais de equinos de vaquejada na região de Mossoró/RN*. 2016. 33f. Dissertação (Mestrado em ciência animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido. UFERSA, Mossoró, RN, 2016.

FRANCO, A.C.; Herpesviridae. In: FLORES, E.F. **Virologia Veterinária**, 2012. p. 433-477.

GALEN, G.; LEBLOND, A.; TRITZ, P.; MARTINELLE, L.; PRONOST, S.; SAEGERMAN, C. Retrospective study on equine herpesvirus type-1 associated myeloencephalopathy in France (2008-2011). **Veterinary Microbiology**. 179: 304-309. 2015.

GOEHRING, L.S.; BRANDES, K.; ASHTON, L.V.; WITTENBURG, L.A.; OLEA-POPELKA, F.J.; LUNN, D.P.; SOBOLL H.G. Antiinflammatory drugs decrease infection of brain endothelial cells with EHV-1 in vitro. **Equine Veterinary Journal**. 49(5): 629-636, 2017.

GOTTS-CHALK, A.F. et al. Investigação sorológica do herpesvirus equi-1 em equinos pelo teste de fixação do complemento, considerações sobre seu uso na saúde do haras. **A Hora Veterinária**. 8(1): 25-27, 1989.

HARTLEY, C.A.; WILKS, C.R.; STUDDERT, M.J.; GILKERSON, J.R. Comparação de ensaios de detecção de anticorpos para o diagnóstico de infecções por herpesvírus 1 e 4 de equinos em cavalos. **American Journal of Veterinary Research**. 66(5): 921-8, 2005.

HEINEMANN, M.B.; CORTEZ, A.; SOUZA, M.C.C.; GOTTI, T.; FERREIRA, F.; HOMEM, V.S.F.; FERREIRA NETO, J.S.; SOARES, R.M.; SAKAMOTO, S.M.; CUNHA, E.M.S.; RICHTZENHAIN, L.J. Soroprevalência da anemia infecciosa equina, da arterite viral dos eqüinos e do aborto viral eqüino no município de Uruará, PA, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 39(1): 50-53, 2002.

HENNINGER, R. W.; CORTEZ, A.; SOUZA, M.C.C.; GOTTI, T.; FERREIRA, F.; HOMEM, V.S.F.; FERREIRA NETO, J.S.; SOARES, R.M.; SAKAMOTO, S.M.; CUNHA, E.M.S.; RICHTZENHAIN, L.J. Soroprevalencia de anemia infecciosa equina, arterite viral dos equinos, e do aborto viral do equino no município de Uruará, PA, Brasil. **Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science**. 39(1): 50-53, 2002.

HOLYOAK, G.R.; GILES, R.C.; MCCOLLUM, W.H.; LITTLE, T.V.; TIMONEY, P.J.; Pathological changes associated with equine arteritis virus infection of the reproductive tract in prepubertal and peripubertal colts. **Journal of Comparative Pathology**. 109(3): 281-93, 1993.

HOLZ, C.L.; SLEDGE, D.G.; KIUPEL, MATTI; NELLI, R.K.; GOEHRING, L.S.; HUSSEY, G.S. Achados histopatológicos após infecção experimental por herpesvírus equino 1 em cavalos. **Frontiers in Veterinary Science**. 6(1): 59-62, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>> Acesso em: 05 de jan. 2020.

KING, A.M.Q.; ADAMS, M.J.; CARSTENS, E.B. **Virus taxonomy: ninth report of the international committee on taxonomy of viroses**. California: Elsevier, 2011. 281p.

KOTAIT, I.; PEIXOTO, Z. M. P.; QUEIROZ, L. H.; CUNHA, E. M. S.; SOUZA, M. C. A. M.; MACRUZ, R.; FREITAS, C.A. Diagnóstico laboratorial do aborto equino a vírus através de imunofluorescência e soroneutralização. **Revista de Microbiologia**. 20(1):128-132, 1989.

KYDD, J.H.; TOWNSEND, H. G.; HANNANT, D. The equine immune response to equine herpesvírus-1: The vírus and its vaccine. **Veterinary Immunology and Immunopathology**. 111:15-30, 2006.

LARA, M.C.C.S.H.; FERNANDES, W.R.; TIMONEY, P.J.; BIRGEL, E.H. Prevalência de anticorpos antivírus da arterite dos equinos em cavalos criados no Estado de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 54(3): 223-227, 2002.

LARA, M.C.C.S.H.; BARROS FILHO, I.R.; VIANA, F.; GREGORY, L.; CUNHA, E.M.S.; CASTRO, A.F.; BIRGEL, E.H.; FERNANDES, W.R. Pesquisa de anticorpos contra o vírus da arterite dos equinos (VAE) e herpes equino tipo 1 (HVE-1), em cavalos criados em Curitiba, PR. **A Hora Veterinária**.23(135): 51-53, 2003a.

LARA, M.C.C.S.H.; CUNHA, E.M.S.; FERRARI, C.I.L.; GREGORY, L.; CASTRO, A.F.; SILVA, L.H.Q.; FERNANDES, W.R.; BIRGEL, E.H. Ocorrência de anticorpos contra o vírus da arterite dos equinos em cavalos criados na região de Araçatuba, SP. **Veterinária Notícias**. 9(2): 69-73, 2003b.

LARA, M.C.C.S.H.; FURMAN, K.E.; BARROS FILHO, I.R.; VILLALOBOS, E.M.C.; CUNHA, E.M.S.; DECONTO, I.; BONACIM, J.; UTIME, R.A.; BIONDO, A.W. Detection of antibodies against equine viral arteritis virus (EVAV) and equine herpesvirus type 1 (EHV-1) in cart horses from Curitiba and surroundings, southern Brazil. **Archives of Veterinary Science**. 11(3): 11-14, 2006.

LARA, M.C.C.S.H.; CUNHA, E.M.S.; VILLALOBOS, E.M.C. et al. First isolation of equine herpesvirus type 1 from a horse with neurological disease in Brazil. **Arquivo do Instituto Biológico**. 75(2):221-224, 2008.

LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; CUNHA, E.M.S.; Instituto Biológico. **Arterite Viral Equina (Comunicado técnico)**. 2010. Disponível em: <<http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/publicacoes/comunicados-documentos-tecnicos/comunicados-tecnicos/arterite-viral-equina>> Acesso em: 23 de dez. 2019.

LARA, M.C.C.S.H.; TORELLI, C.S.; CUNHA, M.S.; BELLO A.C.P.P.; CUNHA, A.P.; REIS, J.K.R.P.; LEITE, R.C.; MORI, E. Inquérito sorológico da infecção por herpesvírus equino no estado de Minas Gerais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 47(5): 352-356, 2010.

LIMA, R.A.de S.; SHIROTA, R.; BARROS, G.S.de C. Universidade de São Paulo. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**, 2006. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/en/documentos/texto/estudo-do-complexo-do-agronegocio-do-cavalo-resumo-coletanea-estudos-gleba.aspx>> Acesso em: 15 de dez. de 2019.

LIMA, M.; OSORIO, F.A. Arteriviridae. In: FLORES, E.F. **Virologia Veterinária**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2012. p.741-758.

MCCURRAY, J. *Patologia e Clínica de Equinos*. 2016. 188f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Évora. Escola de Ciência e Tecnologia Departamento de Medicina Veterinária. Évora, 2016.

MEKONNEN, A.; ESHETU, A.; GIZAW, D. Equine herpesvirus 1 and/or 4 in working equids: seroprevalence and risk factors in North Shewa Zone, Ethiopia. **Veterinary Journal**. 21(2): 28-39. 2011.

MISZCZAK F., SHUCK K.M., LU Z., GO Y.Y., ZHANG J., SELLS S., VABRET A., PRONOST S., FORTIER G., TIMONEY P.J.; BALASRUVA U.B.R. Evaluation of two magnetic-bead-based viral nucleic acid purification kits and three real-time reverse transcription-PCR reagent systems in two TaqMan assays for equine arteritis virus detection in semen. **Journal of Clinical Microbiology**. 49(1): 3694–3696, 2011.

MODOLO, J.R.; PETZOLDT, K.; GOTTS-CHALK, A.F.; MARGATHO, L.F.F.; FORLIN, W.; CARREIRA, E.L.C. Investigação sorológica do Herpesvirus equi-1 em equinos pelo teste de fixação de complemento, considerações sobre seu uso na saúde do haras. **Hora Veterinária**. 8(48): 25-27, 1989.

MOLINARO, E. M. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde: volume 4**. Rio de Janeiro: EPSJV, IOC, 2009.

MOREIRA, N.; KRUGER, E.R.; WARTH, J.F.G.; BIESDORF, S.M.; GOULARTE, M.M.M.; WEISS, R.R. Aspectos etiológicos e epidemiológicos do aborto equino. **Archives of Veterinary Science**. 3(1): 25-30, 1998.

MOREIRA, N.; WEISS, R.R; KRUGER, E.R. Frequência de anticorpos neutralizantes contra o herpesvírus equino tipo 1. **Scientia Agraria**. 1(1-2): 9-14, 2000.

MORI, E.; LARA, M.C.C.S.H.; CUNHA, E.M.S. et al. Isolamento de herpesvirus equino tipo 1 (HVE-1) a partir do líquido de um cavalo com doença neurológica: primeiro relato no Brasil. **Biológico**. 69(1): 113-198, 2007.

MORI, E.; BORGES, A.S.; DELFIOL, D.J.Z. First detection of the equine herpesvirus 1 neurophatogenic variant in Brazil. **Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)**. 30(3): 949-954, 2011.

MORI, C.M.C.; MORI, E.; FAVARO, L.L.; Equid Herpesvirus type-1 exhibits neurotropism and neurovirulence in a mouse model. **Journal of Comparative Pathology**. 146 (2): 202-210, 2012.

MORI, E.; MORI, C.M.C. Herpesvírus Equino Tipo 1 (Revisão de Literatura). **Revista CFMV**. 3(61): 65-72, 2014.

MORRIS, D.D. Doenças do sistema hemolinfático. In: Reed, S.M. **Medicina Interna Equina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 518p.

MUNIZ, T.D'P.T.P. *Inquérito epidemiológico da infecção pelo herpesvírus em equinos no estado de Pernambuco*. 2018. 23f. Dissertação para título de mestre em Ciência Animal tropical. UFRPE. Recife-PE, 2018.

NEGUSSIE H.; LI Y.; TESSEMA T.S.; NAUWYNCK H.J; Características de replicação do herpesvírus equino 1 e herpesvírus equino 3: análise comparativa utilizando culturas de tecidos ex vivo. **Veterinary Research**. 47(2): 19-24, 2016.

NILSON, M.R.; CORRÊA, W.M. Isolamento do vírus do aborto equino no estado de São Paulo. **Arquivo Instituto Biológico**. 33(2):23-35, 1966.

OIE. World Organization for Animal Health. Arteritis Viral Equina (Infeccion por el virus de la arteritis equina). 2018. Disponível em: < https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.05.10_EVA.pdf> Acesso em: 23 de dez. 2019.

OIE. World Organization for Animal Health. Doenças, infecções e infestações da Lista OIE em vigor em 2020, 2020. Disponível em: < <https://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2020//>>. Acesso em: 18 de Janeiro de 2020.

OIE. World Organization for Animal Health. **Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals**. Seventh Edition, 2012

OSTLUND, E. N. The equine herpesvirus. In: Traubdargatz, J.L. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**. London: Saunders, 1993. 294p.

RANDALL, C.C.; RYDEN, F.W.; DOLL, E.R.; et al. Cultivation of Equine Abortion Virus in Fetal Horse Tissue in Vitro. **The American Journal of Pathology**. 29(1): 139-153, 1953.

PAILLOT, R.; CASE, R.; ROSS, J.; NEWTON, R.; NUGENT, J. Equine Herpes Virus-1: Virus, Immunity and Vaccines. **The Open Veterinary Science Journal**. 2:68-91, 2008.

PATEL JR, HELDENS J. Equine herpesvírus 1 (EHV-1) and 4 (EHV-4) epidemiology, disease and, immunoprophylaxis: a brief review. **Veterinary Journal**. 170(1): 14-23, 2005.

PENA, L.J.; PENA, D.A.;BARRIOS, P.R.; DALE, R.; LAMEGO, M.R.deA.; MORAES, M.P. Levantamento soro-epidemiológico da infecção pelo vírus da Anemia Infecciosa Equina, da Influenza Equina-2, e do Herpesvírus Equino 1 em rebanhos do sul do estado do Pará, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 43(4): 537-542, 2006.

PLUMMER, G; WATERSON, A.P. Equine herpes viroses. **Virology**. 19(1): 412-416, 1963.

PUSTERLA, N.; MADIGAN, J.E.; LEUTENEGGER, C.M. Reação em cadeia da polimerase em tempo real: uma nova ferramenta de diagnóstico molecular para doenças infecciosas equinas. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. 20(1): 3-12, 2006.

REINER, U.R.; LUCCA NETTO, D.; NILSSON, M.R. et al. Isolamento do vírus do aborto em equino em Campinas, estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Brasília, DF. 1972. **Anais...** 1972. P. 283-284.

SANGIONI, L.A.; BOTTOM, S.A.; CARGNELUTTI, J.F.; CADORE, G.C.; CEZAR, A.S.; WEINBLER, R.; LOPES, S.T.A.; VOGEL, F.S.F.; Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora* spp. e anti-herpesvírus equino em cavalos de tração no município de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**. 41(2): 25-27, 2011.

SARTORI, L.; LARA, M. DO C.C. DE S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; LISBOA, J.A.N. Prevalência de anticorpos contra o vírus da arterite equina nas mesorregiões Noroeste, Centro Ocidental e Norte Central do Paraná, Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**. 83(4):106-201, 2016.

SENNE, D.A.; PEARSON, J.E.; CARBEY, E.A. Equine viral arteritis: a standard procedure for the virus neutralization test and comparison of results of a proficiency test performed at five laboratories. Proceedings of the United States. **Animal Health Association**. 89(2):29-34, 1985.

SILVA, A.A.; CUNHA, E.M.S.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; NASSAR, A.F.C; MORI, E.; ZNUZZI, C.N.; GALOSI, C.M.; FAVA, C.D. Baixa ocorrência de herpesvírus equino 1 (HVE-1) como causa de abortamento e mortalidade perinatal no Brasil. **Arquivo Instuto Biológico**. 85(2): 1-7, 2018.

SILVA, M.H.; BATISTA, M.L.; RIBEIRO, I.S.V.; CORRÊA, K.G.R.; STURION, T.T. **Arterivirus e a Arterite Viral Equina no Brasil: revisão de literatura**. In: XV CIC- Congresso de Iniciação Científica, 2016, Ourinhos. *Anais...* Ourinhos-SP, 2016.

SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. Barueri(SP): Manole, 2006. 1336p.

SOUSA, S.K.H. *Doenças neurológicas em equinos do Distrito Federal e Goiás: estudo retrospectivo (2003 – 2013)*. 2013. 32f. Monografia apresentada para a conclusão do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. UnB. Brasília-DF, 2013.

TIMONEY, P.J.; MCCOLLUM, W.H. Equine viral arteritis. Vet. Clin. North Am Equine Pract. **Journal of Equine Veterinary Science**. 9(2): 295-309, 1993.

TONIETTI, P. de O. *Avaliação da resposta inflamatória do sistema nervoso central causada pelo herpesvírus equino tipo 1 utilizando um modelo murinho de neuroinfecção*. 2016. 34f. Tese apresentada ao programa de pós graduação em Patologia Experimental e Comparada

da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências. USP. São Paulo-SP, 2016.

TORELLI, C.S. *Ocorrência de anticorpos contra o EHV dos tipos 1 e 4 em animais vacinados e não vacinados do Estado de São Paulo*. 2011. 64f. 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. USP. São Paulo-SP, 2011.

TORRES, A. P; JARDIM, W. R. **Criação do cavalo e de outros equinos**. 3 ed. São Paulo: Nobel, 1992. 654 p.

TRAUB-DARGATZ J.L.; PELZEL-MCCLUSKEY, A.M.; CREEKMORE, L.H.; GEISER-NOVOTNY, S.; KASARI, T.R.; WIEDENHEFT, A.M.; BUSH, E.J.; BJORK, K.E. Case–Control Study of a Multistate Equine Herpesvirus Myeloencephalopathy Outbreak. **Journal Veterinary Interna Medicine**. 27(1): 339–346, 2013.

VASCONCELLOS, L.A.S. Correlação entre abortamento equino e os níveis de anticorpos fixadores de complemento contra herpesvírus equino tipo-1 em éguas criadas no estado de São Paulo. **Ars Veterinaria**. 13(1): 52-58, 1997.

VARGAS A.C.; WEIBLEN, R. Prevalência de anticorpos para herpesvirus eqüino tipo 1 (HVE-1) em eqüinos de alguns municípios do estado do Rio Grande do Sul. **Hora Veterinária**. 10(1): 5-8, 1991.

VISSANI, M.A.; THIRY, E.; DAL POZZO, F.; BARRADEGUY, M. Antiviral agents against equid alphaherpesviruses: Current status and perspectives. **The veterinary Journal**. 207(2): 38-44, 2016.

WAGNER, B.; GOODMAN, L.B.; BABASYAN, S.; FREER, H.; TORSTEINSDOTTIR, S.; SVANSSON, V.; PERKINS, G.A. Antibod and celullar imune responses of naive mares to repeated vaccination with na inactivated equine herpesvírus vaccine. **Vaccine**. 33(42): 5588-5597, 2015.

WEINBLLEN, R.; RABUSKE, M.; REBELATTO, M.C.; et al. Abortion due to equineherpesvirus in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. 27(6):1317-1320, 1994.

WEIBLEN, R. Doenças víricas. Infecções por herpesvírus equino. In: Riet-Correa, F.; Schild, A.L.; Lemos, R.A.A. e Borges, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. Santa Maria: Pallotti, 2007. 722p.

WOOD, J.; SMITH, K.C.; DALY, J.M.; NEWTON, J.R. **Equine Respiratory Medicine and Surgery**. 1ª ed. Tract Sounders: Elsevier, 2007. 326p.

ZAHA, A.; FERREIRA, H.B.; PASSAGLIA, L.M.P. **Biologia molecular básica**. 3ª ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2003. 421p.

4. ARTIGO CIENTÍFICO

Artigo formatado nas normas da Revista Acta Scientiae Veterinariae.

(ANEXO 2)

1 **Ocorrência de anticorpos contra o Herpesvírus Equino e vírus da Arterite Equina em**
2 **equídeos localizados nas mesorregiões Leste Potiguar e Oeste Potiguar no estado do Rio**
3 **Grande do Norte, Brasil.**

4
5 Occurrence of antibodies against Equine Herpesvirus and Equine Arteritis virus in equines
6 located in the East Potiguar and West Potiguar mesoregions in the state of Rio Grande do
7 Norte, Brazil.

8
9 **Leandro Lamartine Lopes Rocha¹, Diogo Diógenes Medeiros Diniz¹, Taile Katiele Souza**
10 **de Jesus¹, José Wilton Pinheiro Júnior², Huber Rizzo² & Maria do Carmo Custodio de**
11 **Souza Hunold Lara³**

12
13 ¹Discente do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal Rural do
14 Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

15 ²Docente do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Universidade Federal Rural do
16 Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

17 ³Pesquisador Científico, Instituto Biológico, São Paulo, SP, Brasil.

18 Correspondece: Leandro Lamartine Lopes Rocha [Leandro.lamartine@yahoo.com.br - (84) 99992-7474].

19 Universidade Federal Rural do Pernambuco (UFRPE). Av. Dom Medeiros, s/n, bairro Dois Irmãos, Cep: 52.171-
20 030, Recife, PE, Brasil.

21
22 **RESUMO**

23
24 **Antecedentes:** O Herpesvírus tipo 1 (HVE-1) e o Vírus da Arterite Viral Equina (VAVE),
25 possuem alta capacidade de disseminação causando problemas reprodutivos, respiratórios e
26 neurológicos levando a prejuízos econômicos na equideocultura. Desta forma, objetivou-se
27 determinar a ocorrência e avaliar os fatores de risco associados a infecção causadas por esses
28 vírus em equídeos não vacinados criados nas mesorregiões Leste e Oeste Potiguar do Rio
29 Grande do Norte, Brasil.

30 **Materiais, Métodos & Resultados:** Foram colhidas 809 amostras de sangue de equídeos, em
31 90 propriedades para o diagnóstico sorológico do VAVE e 778 amostras em 88 propriedades
32 para HVE, localizados em dezesseis municípios, entre os meses de julho de 2018 e fevereiro de
33 2019, sendo que para o estudo foram selecionados os com no mínimo 500 equídeos registrados
34 no Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte. Para avaliação dos
35 fatores de risco associados ao HVE, foi realizada análise univariada das variáveis de interesse
36 pelo teste de qui-quadrado de Pearson, e posteriormente, análise de regressão logística
37 considerando como variável dependente o exame sorológico (positivo ou negativo). As

38 variáveis independentes ou explanatórias consideradas no modelo foram aquelas que
39 apresentarem significância estatística $<0,05\%$ [18]. O programa Epi info 3.5.2 foi utilizado para
40 a execução dos cálculos estatísticos. A detecção dos anticorpos do VAVE e HVE foi realizada
41 através do teste de soroneutralização viral em microplacas de 96 cavidades, com incubação do
42 soro com amostras Bucyrus, adicionado a suspensão de células RK-13 para o VAVE [36] e
43 A4/72 em células VERO para HVE [20]. No presente estudo, não houve evidências do VAVE
44 [0% (0/809)] e encontrada prevalência de 32% (249/778) para HVE, sendo que 80,6% (71/88)
45 das propriedades com ao menos um animal positivo, estando presente em todos os municípios
46 do estudo. Os fatores de risco identificados após a análise multivariada foram: animais criados
47 na mesorregião Leste Potiguar (OR=1,36; IC 95%: 1,01–1,85, $p=0,041$), sistema de criação
48 extensivo (OR=1,79; IC 95%: 1,10-2,91, $p=0,041$), animais de trabalho (OR=3,63; IC 95%:
49 1,91-6,91, $p=0,000$), não limpar (OR=2,32; IC 95%: 1,27-4,33, $p=0,006$) e não desinfetar
50 instalações (OR=1,83; IC 95%: 1,15-2,91, $p=0,009$).

51 **Discussão:** A técnica de soroneutralização vêm sendo utilizada nos últimos estudos sorológicos
52 do país devido sua boa sensibilidade e especificidade. A ausência de equinos soropositivos para
53 o VAVE, confirmam o que foi relatado em 132 equinos de vaquejada da cidade de Mossoró,
54 RN, corroborando com outros levantamentos nacionais que retratam ocorrências nulas ou
55 baixas, sendo assim considerada uma doença exótica e ainda não diagnosticada, tão pouco
56 isolado seu agente etiológico no país. O HVE se mostrou distribuído nas duas mesorregiões,
57 indicando relação de maior ocorrência entre equídeos utilizados para trabalho na propriedade e
58 criados sob o sistema extensivo, sendo mais exigidos fisicamente podendo apresentar quadros
59 de imunossupressão que os torna propenso a infecção, principalmente quando deixados a pasto
60 em contato com outros animais, no entanto além deles, equinos atletas também já se mostraram
61 com maior risco de se infectarem. A análise dos fatores de riscos também indicou a importância
62 da aplicação de manejo sanitário nos rebanhos, uma vez que o vírus esteve mais presente em
63 equinos criados em propriedades onde não se higienizava e desinfetava as instalações, onde é
64 provável que outras medidas de biossegurança não sejam tomadas como a não adoção de
65 quarentena, vacinação e ocorra grande circulação de animais. Dessa forma, estudos precisam
66 ser realizados para um panorama real da baixa presença do VAVE em todo território nacional,
67 e o HVE se mostrou amplamente distribuído no estado, com fatores de riscos que retratam a
68 importância de manejo sanitário apropriado para o controle da enfermidade, servindo como um
69 alerta para as autoridades e os profissionais de saúde animal.

70

71 **Keywords:** Arterivírus, cavalo, Herpesviridae, serology, fator de risco.

INTRODUÇÃO

O Herpesvírus Equino (HVE) e o Vírus da Arterite Viral Equina (VAVE), possuem elevada capacidade de disseminação, permanecendo latentes no organismo de forma assintomática, até que o animal apresente imunossupressão [38,32], levando a surtos de abortos, quadros neurológicos e respiratórios [31,44].

Os levantamentos sorológicos de HVE, no Nordeste, foram realizados em Mossoró, RN, com equinos de vaquejada [14] e região metropolitana de Fortaleza, Ceará [2] com ocorrências de 19,3% (22/114) e 41,2% (28/68) de positivos respectivamente, enquanto outros estudos nacionais variaram de 0 a 87% [1,9,10,17,22,25,34,35,28,20,26,29,42,43,7,23,8]. O vírus já foi isolado no Brasil, em casos de doença neurológica [30,6], abortamentos e mortalidade perinatal [32,39]. Em relação ao VAVE, o único estudo no Nordeste foi em Mossoró, RN, sem evidências de equinos soropositivos [14], sendo que no Brasil a ocorrência varia entre 0 e 53% [1,17,13,24,23,8,5,4,9,10,35,22,25].

Estudos que indicaram fatores de risco para essas infecções virais apontaram que aglomeração em provas esportivas, leilões, exposições e trânsito intenso de animais [41,10], criação consorciada com outras espécies [27], idade [2,33,16], ausência de vacinação [21,33] e não realização de quarentena [15] aumentam a susceptibilidade ao HVE e aglomeração e trânsito intenso de animais [5,10], raça [5,13], sexo [24], idade [5,24,13] e importação de animais de países com a infecção [9] para o VAVE.

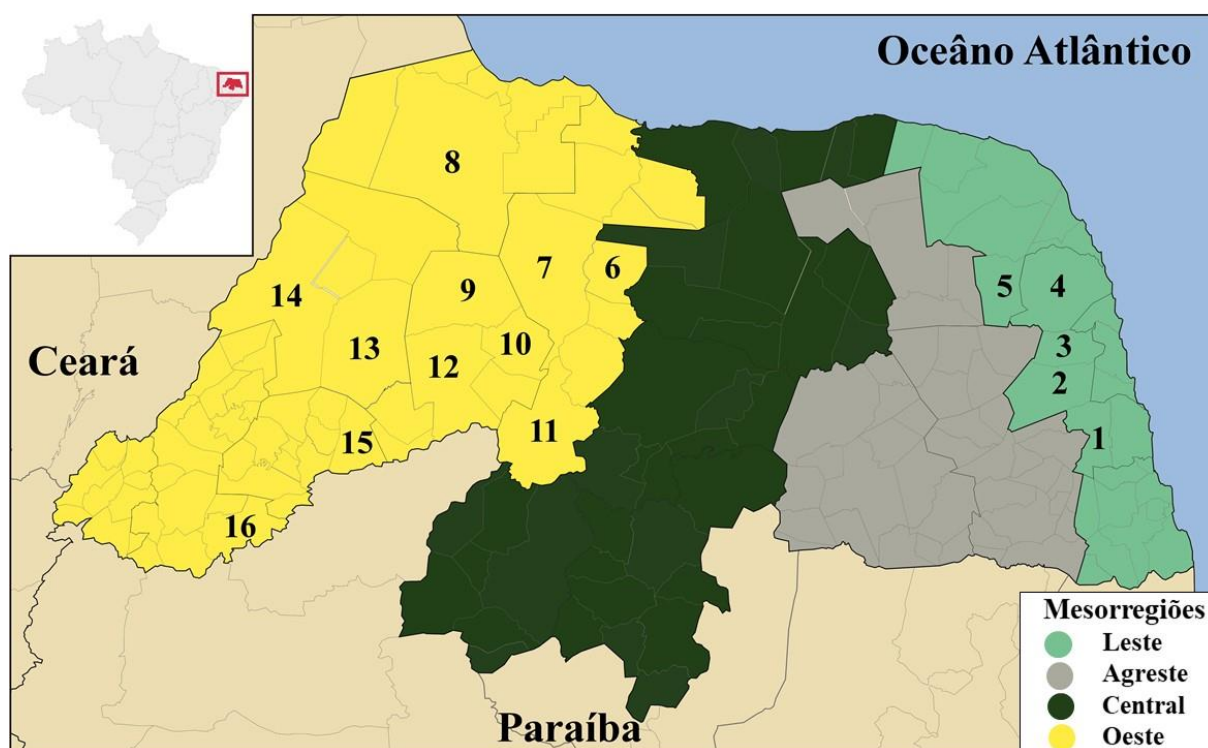
Devido à restrição de estudos sobre a presença do VAVE e HVE no Nordeste, objetivou-se pesquisar a soroprevalência e fatores de risco da infecção, por esses vírus, nas mesorregiões Leste e Oeste Potiguar do Rio Grande do Norte, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo e amostragem

O estudo foi realizado no estado do Rio Grande do Norte (latitude -5°45'0 S, longitude -36°30'0 O), localizado a nordeste da região Nordeste do Brasil, com área territorial de 8.510.820.623 km² divididos em 5.570 municípios de quatro mesorregiões (Oeste, Central, Agreste e Leste Potiguar). Possui uma extensa faixa litorânea, banhada pelo Oceano Atlântico, com clima tropical no litoral leste e semiárido em quase todo o interior do Estado, inclusive litoral norte [19]. Foram incluídos no estudo somente municípios que possuíssem no mínimo

106 quinhentos equídeos registrados no Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande
 107 do Norte (IDIARN), dados cedidos via e-mail pelo órgão do estado para a Universidade Federal
 108 Rural do Pernambuco (UFRPE), de duas mesorregiões a Oeste Potiguar e Leste Potiguar,
 109 totalizando dezesseis municípios (Figura 1), onde foi coletado uma amostragem variando de 3
 110 a 9% do total de equinos por município. As propriedades estudadas foram selecionadas de
 111 acordo com a facilidade de acesso e a disponibilidade dos equideocultores em permitir as
 112 coletas. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética no uso de animais da
 113 Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob o número 100/2018, de 22 de agosto de 2018.
 114



115 **Figura 1** – Mapa do Rio Grande do Norte dividido em suas quatro mesorregiões indicando numericamente os municípios onde foi realizado colheitas de sangue de equinos para realização de diagnóstico sorológico por soroneutralização para HVE e AVE. Mesorregião Leste: 1- São José de Mipibú, 2- Macaíba, 3- São Gonçalo do Amarante, 4- Ceará-Mirim, 5- Taipú. Mesorregião Oeste: 6- Ipanguacu, 7- Assu, 8- Mossoró, 9- Upanema, 10- Paraú, 11- Jucurutu, 12- Campo Grande, 13- Caraúbas, 14- Apodi, 15- Patu e 16- Alexandria.

116

117 Coleta de dados

118

119 As colheitas de sangue foram realizadas por venopunção asséptica da veia jugular
 120 utilizando frasco a vácuo de tubo seco (tampa vermelha), em equídeos selecionados
 121 aleatoriamente, entre machos e fêmeas, hígidos, de diferentes padrões zootécnicos, idade
 122 superior a seis meses e não vacinados para AVE e HVE. Foram colhidas 809 amostras de

123 sangue de equídeos (788 equinos, dezessete asininos e quatro muares), em noventa
124 propriedades, para AVE e 778 (757 equinos, dezessete asininos e quatro muares), em 88
125 propriedades, para HVE. As amostras foram centrifugadas a 3.000 rpm por quinze minutos para
126 se obter a separação sanguínea. O soro foi armazenado em tubos de ependorfs de 2ml,
127 etiquetados, identificados e estocados a -20°C até a realização dos testes sorológicos.

128 Em cada propriedade visitada foi aplicado um questionário epidemiológico
129 investigativo contendo 41 perguntas relacionadas ao animal, manejo sanitário, reprodutivo e
130 nutricional, tais como; sexo, faixa etária, espécie, dados gerais da propriedade (área localizada,
131 tipo de exploração no manejo, origem da água fornecida, sistema de criação, exploração),
132 criação de outras espécies, assistência veterinária, manejo sanitário (vacinação, tipos de
133 bebedouros, quarentena, origem dos animais de reposição, exames de compra, limpeza das
134 instalações, vazio sanitário, taxa de mortalidade, uso materiais descartáveis), sobre o manejo
135 reprodutivo (tipo de manejo reprodutivo, utilização de sêmen refrigerado, utilização de animais
136 de outras propriedades, comércio de sêmen, existência de problemas reprodutivos, introdução
137 de matrizes e reprodutores nos últimos cinco anos, repetição de cio, retenção de placenta,
138 abortos); sinais clínicos já apresentados anteriormente em outros animais (doenças
139 respiratórias, alterações nervosas).

140

141 Diagnóstico Sorológico

142

143 Os soros foram encaminhados ao Instituto Biológico de São Paulo, aonde foi realizada
144 a soroneutralização no Laboratório de Raiva e Encefalites Virais, para detecção da presença de
145 anticorpos séricos contra o Vírus da Artrite Equina (AVE), utilizando a técnica de
146 soroneutralização em placas de 96 cavidades recomendada pela Organização Mundial de Saúde
147 Animal (OIE) (Senne et al., 1985). O soro foi incubado com 100 DICT50/25 µL do VAVE
148 (amostra Bucyrus), durante 1 hora, a 37°C. Após esse período, 100 µL da suspensão de células
149 da linhagem RK-13 (rim de coelho), contendo 300.000 células/mL, foram adicionados a cada
150 cavidade e as placas foram mantidas incubadas em estufa a 37°C com 5% de CO₂ durante 72
151 horas para posteriormente ser realizado a leitura e verificação da presença ou não de efeitos
152 citopáticos. Os animais que possuíam anticorpos neutralizantes no soro diluído 1:4, foram
153 considerados reagentes [36].

154 A detecção de anticorpos contra os Herpes Vírus Equino (HVE) foi realizada pela
155 técnica de soroneutralização em microplacas (Kotait et al., 1989). A amostra padrão utilizada
156 foi a A4/72, mantida no Instituto Biológico de São Paulo em células VERO. Os títulos foram

157 considerados positivos a partir de menor diluição (≥ 4) capaz de inibir 100% do efeito citopático
158 [20].

159

160 Análise estatística

161

162 O número de equídeos necessários para a realização do estudo foi calculado
163 considerando uma prevalência esperada de 50%, com nível de confiança de 95% e erro
164 estatístico de 5% [40], o que determina uma amostra mínima de 385 animais. Para o estudo de
165 fatores de risco associados ao HVE, foi realizada uma análise univariada das variáveis de
166 interesse pelo teste de *qui-quadrado de Pearson*. Posteriormente, uma análise de regressão
167 logística foi realizada considerando como variável dependente o exame sorológico (positivo ou
168 negativo). As variáveis independentes ou explanatórias consideradas no modelo foram aquelas
169 que apresentarem significância estatística $<0,05\%$ [18]. O programa *Epi info 3.5.2* foi utilizado
170 para a execução dos cálculos estatísticos.

171

172

RESULTADOS

173

174 Não houve evidência sorológica da presença do VAVE em nenhum dos equídeos do
175 estudo, enquanto foi encontrado uma prevalência de 32% (251/778) para o HVE, sendo que
176 80,6% (71/88) das propriedades apresentaram ao menos um animal positivo, estando presente
177 em todos os municípios do estudo (Tabela 1).

178

Tabela 1. Detecção de anticorpos anti-Herpes Vírus Equino e anti-Arterite Viral Equina determinados pela soroneutralização em soros equinos, segundo propriedade, animais e mesorregião no estado do Rio Grande do Norte. 2018-2019.

Municípios	HVE (%) Positivos/ Propriedades	HVE (%) Positivo/Total	AVE (%) Positivos/ Propriedades	AVE (%) Positivo/Total
Ceará-Mirim	6/6 (100)	33/80 (41,3)	0/6 (0)	0/80 (0)
Macaíba	9/9 (100)	54/136 (39,7)	0/9 (0)	0/136 (0)
Taipú	3/9 (33,3)	5/60 (8,3)	0/9 (0)	0/60 (0)
São Gonçalo do Amarante	3/4 (75)	16/42 (38,1)	0/5 (0)	0/60 (0)
São José de Mipibú	6/6 (100)	25/53 (47,2)	0/7 (0)	0/66 (0)
Mesorregião Leste	27/34 (79)	133/371 (35,7)	0/36 (0)	0/402 (0)
Alexandria	2/2 (100)	9/34 (26,5)	0/2 (0)	0/34 (0)
Apodi	3/3 (100)	17/29 (58,6)	0/3 (0)	0/29 (0)
Assu	6/8 (75)	17/64 (26,6)	0/8 (0)	0/64 (0)
Campo Grande	5/7 (71,4)	9/43 (20,1)	0/7 (0)	0/43 (0)

Caraúbas	4/6 (66,6)	8/46 (17,4)	0/6 (0)	0/46 (0)
Ipanguaçu	8/10 (80)	10/31 (32,3)	0/10 (0)	0/31 (0)
Jucurutu	2/2 (100)	11/28 (39,3)	0/2 (0)	0/28 (0)
Mossoró	4/4 (100)	18/67 (26,9)	0/4 (0)	0/67 (0)
Paraú	5/6 (83,3)	9/22 (40,9)	0/6 (0)	0/22 (0)
Patu	4/5 (80)	6/23 (26,1)	0/5 (0)	0/23 (0)
Upanema	1/1 (100)	4/20 (20)	0/1 (0)	0/20 (0)
Mesorregião Oeste	44/54 (81,4)	118/407 (28,9)	0/54 (0)	0/407 (0)
Total	71/88 (80,6)	251/778 (32)	0/90 (0)	0/809 (0)

179

180 Após análise univariada baseada em questionários epidemiológicos, aplicados durante
 181 as colheitas (Tabela 2) e análise de regressão logística multivariada para os fatores de risco
 182 associados a presença de anticorpos anti-HVE foram identificados como fatores predisponentes
 183 a infecção: equinos criados na mesorregião do Leste Potiguar (OR=1,36; IC 95%: 1,01–1,85,
 184 p=0,041), sistema de criação extensivo (OR=1,79; IC 95%: 1,10–2,91, p=0,041), animais
 185 destinado ao trabalho (OR: 3,63; IC 95%: 1,91–6,91, p=0,000), não higienização (OR=2,32; IC
 186 95%: 1,27–4,33, p=0,006) e desinfecção das instalações (OR=1,83; IC 95%: 1,15–2,91,
 187 p=0,009).

Tabela 2. Análise univariada associadas à infecção pelo HVE em equídeos oriundos das mesorregiões Leste e Oeste Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil 2018-2019.

Variável	N	Positivos (%)	Valor p
Mesorregião			
Leste	371	133 (36,9)	0,024
Oeste	407	118 (29,0)	
Área			
Peri-urbana	73	23 (31,5)	0,026
Urbana	175	71 (40,6)	
Rural	530	157 (29,6)	
Espécie			
Asinino	6	1 (16,7)	0,403
Equino	755	246 (32,6)	
Muar	17	4 (23,5)	
Sexo			
Fêmea	288	84 (29,2)	0,090
Macho	490	167 (34,1)	
Exploração			
Esporte	573	165 (28,8)	0,000
Lazer	45	17 (37,8)	
Reprodução	24	9 (37,5)	
Trabalho	42	25 (59,5)	
Esporte e reprodução	94	35 (37,2)	
Sistema de criação			
Semi-intensivo	456	131 (28,7)	0,024

Intensivo	241	86 (35,7)	
Extensivo	81	34 (42,0)	
Origem da água			
Açude	147	43 (29,3)	
Água corrente	60	26 (43,3)	0,032
Água tratada	87	19 (21,8)	
Poço	484	163 (33,7)	
Limpeza das instalações			
Periodicamente	654	208 (31,8)	0,003
Não	45	24 (53,3)	
Raramente	79	19 (24,1)	
Desinfeta instalações			
Sim	122	27 (22,1)	0,005
Não	656	224 (34,2)	

188

189

DISCUSSÃO

190

191 No presente estudo não houve evidências de AVE no estado do Rio Grande do Norte,
 192 corroborando com um estudo na cidade de Mossoró-RN [14], não existindo até o momento
 193 evidências de circulação do vírus no estado, assim como constatado no município de Uruará,
 194 Pará [17] e no estado de São Paulo [8], sendo que no Brasil o VAVE não foi isolado, tão pouco
 195 ocorreu notificação oficial da enfermidade.

196 Porém, em trabalhos científicos anteriormente publicados foi relatado a presença do
 197 VAVE através de sorologias, nas regiões Sudeste e Sul, nos estados do Rio de Janeiro, com
 198 0,79% (5/630) de animais positivos, [9], Minas Gerais, com 0,85% (7/826) [4], São Paulo, com
 199 22,1% (47/212) [13] e 5,71% (80/1400) [5], região Norte e Central do Paraná, com 0,30%
 200 (2/653) [35] e Rio Grande do Sul com 2,2% (33/1.506) [10], evidenciando a presença do vírus
 201 em equídeos do Brasil principalmente nessas regiões, havendo a necessidade de estudos nos
 202 demais estados para se ter a real situação da presença do VAVE em todo território nacional.

203 Vários fatores podem influenciar o fato dos animais soropositivos para AVE se
 204 encontrarem na região Sul e Sudeste. Suspeita-se que o clima frio e úmido, que difere da região
 205 Nordeste, possa influenciar na adaptação do agente, já que o vírus é relatado em vários países
 206 europeus e norte americano de clima frio, e por exemplo, pouco relatado no continente africano
 207 [46], no entanto é preciso que novos estudos sejam realizados para afirmar a influência
 208 climática como suposto fator de risco de AVE. A importação de animais latentes oriundos de
 209 países endêmicos certamente é um fator importante a ser levado em consideração, a exemplo
 210 que aconteceu na Argentina em 1996 quando um garanhão importado portador do vírus
 211 disseminou o agente na região [12]. Outro fator de risco é a proximidade entre os estados do

212 Sul com países vizinhos Sulamericanos que já vivenciaram surtos de AVE, como a Argentina
213 que faz fronteira com Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná [37].

214 Sabe-se que a ampla distribuição do HVE no Brasil tem sido descrita na literatura
215 científica, não sendo diferente no presente estudo, com prevalência de 32% (251/778),
216 considerada uma taxa alta comparado a outros estudos sorológicos realizados no país. Menores
217 ocorrências foram identificadas em quatro regiões do Brasil; em Mossoró, RN 19,29% (22/114)
218 [14], região Nordeste do Pará 17,7% (17/96) [17], Rondônia 22,7% (39/176), Minas Gerais
219 17,6% (145/826), São Paulo 13,5% (159/1158), 17,6% (44/250), 26% (42/163) e 27,2%
220 (36/1341) [7,20,28,8], Rio de Janeiro 29,6% (171/581), Rio Grande do Sul 0% (0/91) e 4,5%
221 (67/1506) [10,35] e Paraná 5,2% (5/97), 14,3% (10/70) e 17,7% (52/299) [22,25,29].

222 Apesar disso, outras publicações demonstraram prevalências maiores. No Ceará 41,2%
223 (28/68) [2] na região Nordeste; 45,5(229/506) [34] no estado do Pará, da região Norte; 67,3%
224 (34/52) [42], 67,2% (93/586) [13], 33,4 (220/659) [23] em São Paulo representando a região
225 Sudeste; e por último, com 84,7% (294/348) [43] de prevalência no Rio Grande do Sul, região
226 Sul do Brasil. Fica nítida a variação dos dados relatados e alerta as autoridades e aos
227 profissionais da saúde animal sobre a importância do controle desse tipo de agente viral na
228 equideocultura brasileira.

229 Foi observado uma diferença estatisticamente significativa de animais positivos para
230 HVE na região Leste Potiguar, comparado a região Oeste Potiguar (OR=1,36) (tabela 2).
231 Acredita-se que o principal motivo tenha sido devido à proximidade entre os municípios da
232 região Leste Potiguar (figura 1), facilitando o trânsito intermunicipal, o que favorece o fluxo e
233 o comércio de animais. Vale salientar que tanto o trânsito intenso de animais, quanto as provas
234 de vaquejada, uma prática equestre esportiva muito comum na região, ambos são exemplos de
235 fatores de risco já relatados para HVE, sendo uma região propícia para a disseminação viral
236 [41,10].

237 Em um estudo sorológico anteriormente publicado, na cidade de Mossoró, com equinos
238 de esporte (vaquejada) obteve-se uma prevalência de 19,2% (22/114) para HVE [14]. No
239 mesmo município, o presente estudo encontrou um aumento dessa prevalência para 26,8%
240 (18/67). Para justificar o ocorrido, apesar de que eventos equestres são considerados fatores de
241 risco para HVE, em alguns trabalhos publicados [10,41], sabe-se que os animais de vaquejada,
242 que possui alto valor zootécnico, estão na maioria das vezes sob cuidados de manejos sanitários.
243 Portanto, acredita-se que o aumento dessa ocorrência possa ser justificado devido ao variado
244 tipo de exploração dos animais coletados no presente estudo, não se limitando apenas aos

245 animais de esportes, visto que foram os animais usados para trabalho apresentaram maiores
246 chances de serem positivos para HVE (OR=3,63) (tabela 2).

247 Os animais de trabalho apresentaram maior predisposição a se infectarem, assim como
248 os criados no sistema extensivo (OR=1,79), tais observações justificam-se uma vez que equinos
249 dessa categoria eram criados soltos a pasto, e muitas vezes devido seu baixo valor zootécnico,
250 submetidos a um manejo sanitário inadequado e a estressantes jornadas de atividades no campo
251 levando ao uma maior exposição do agente associado ao déficit imunológico, predispondo a
252 instalação dos vírus no organismo. Como relatado anteriormente, o resultado difere dos estudos
253 de Diel [10] quando relatou que equinos explorados para o esporte, são os mais susceptíveis a
254 infecção, visto que constantemente participam de eventos, mantendo contatos periódicos com
255 outros animais, contribuindo na disseminação do agente.

256 Foi observado que propriedades que não realizam manejos sanitários preventivos em
257 suas instalações são mais susceptíveis a infecção por HVE, visto que foi estatisticamente
258 relevante para HVE os animais de propriedades que não limpam (OR=2,32) e não desinfetam
259 (OR=1,83) as instalações. O processo de desinfecção pode ser uma medida eficaz e de baixo
260 custo, quando comparado a outras estratégias de controle do vírus, como os exames
261 laboratoriais periódicos, visto que o HVE é sensível a detergentes de pH Ácido e desinfetantes
262 à base de surfactantes, iodo ou fenóis. Além disso, baias úmidas e pouco arejadas podem
263 contribuir para manutenção do agente [11].

264

265

CONCLUSÃO

266

267 O presente estudo representou que não houve evidências do agente da Arterite Viral
268 Equina no Rio Grande do Norte. Índícios da não circulação do VAVE no estado, reforçam a
269 necessidade de práticas preventivas relacionada ao vírus, com atenção a introdução de animais
270 de outras regiões e o HVE encontra-se amplamente distribuído em animais das duas
271 mesorregiões estudadas estando relacionados a criações extensivas em propriedades que não
272 realizam manejos sanitários de limpeza e desinfecção de suas instalações. Dessa forma, esses
273 dados contribuem com a literatura científica brasileira mostrando a importância que um manejo
274 apropriado tem para o controle da enfermidade. Além disso, alerta as autoridades responsáveis
275 e os profissionais de saúde animal sobre a significativa ocorrência do HVE nos animais da
276 região.

277 **Declaração de interesse.** Os autores relatam não haver conflitos de interesse, sendo os mesmos
278 os únicos responsáveis pelo conteúdo do artigo.

279
280
281

REFERENCIA

- 282 **1. Aguiar D.M., Cavalcante G.T., Lara M.C.C.S.H., Villalobos E.M.C., Cunha E.M.S.,**
283 **Okuda L.H., De Stéfano E.; Nassarr A.F.C., Souza G.O., Vasconcellos S.A., Labruna**
284 **M.B., Camargo L.M.A & Gennari S.M. 2008.** Prevalência de anticorpos contra agentes
285 virais e bacterianos em equídeos do município de Monte Negro, Rondônia, Amazônia
286 Ocidental Brasileira. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 45(4):
287 269-276.
- 288 **2. Alencar-Araripe M.G.; Maia, D.C.S.C; Campelo, C.C.; Silva Júnior, A.; Silva, M.C.;**
289 **Dias, A.V.; Medeiros, C.M.O. & Nunes-Pinheiro, D.C.S. 2014.** Evidências sorológicas de
290 EHV-1/EHV-4 em cavalos de vaquejada no estado do Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de*
291 *Higiene e Sanidade Animal*. 8(2):203-207.
- 292 **3. Allen, G.P. 2008.** Risk factors for development of neurologic disease after experimental
293 exposure to equine herpesvirus-1 in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 69(1):
294 1595–1600.
- 295 **4. Bello, A.C.P.P.; Cunha, A.P.; Braz, G.F.; Lara, M.C.C.S.H.; Reis, J.K.P.; Haddad,**
296 **J.P.H.; Rocha, M.A. & Leite, R.C. 2007.** Frequency of equine viral arteritis in Minas Gerais
297 State, Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 12(3): 1077-1079.
- 298 **5. Braga, P.R.C.; Lara, M.C.C.S.H.; Dias, A.; Cunha, E.M.S.; Villalobos, E.M.C.; Ribeiro,**
299 **M.G. & Borges, A.S. 2012.** Soroprevalência da arterite viral equina em mesorregiões
300 paulistas entre 2007 e 2008. *Semina: Ciências Agrárias*. 33(4): 1501-1506.
- 301 **6. Costa, E.A.; Rosa, R.; Oliveira, T.S.; Assis, A.C.; Paixão, T.A. & Santos, R.L. 2015.**
302 Molecular characterization of neuropathogenic Equine Herpesvirus 1 Brazilian isolates.
303 *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*.. 67(4): 1183-1187.
- 304 **7. Cunha, E.M.S.; De Ferrari, C.I.; Lara, M.C.C.S.H. & Silva, L.H.Q. 2002.** Presença de
305 anticorpos contra o herpesvírus equino 1 (HVE-1) em equinos do noroeste do Estado de São
306 Paulo. *Arquivos do Instituto Biológico*. 69(1): 1-5.
- 307 **8. Cunha, E.M.S.; Villalobos, E.M.C.; Nassar, A.F.C.; Lara, M.C.C.S.H.; Peres, N.F.;**
308 **Palazzo, J.P.C.; Silva, A.; De Stefano, E. & Pino, F.A. 2009.** Prevalência de anticorpos
309 contra agentes virais em equídeos no sul do Estado de São Paulo. *Arquivos do Instituto*
310 *Biológico*. 76(2):165-171.

- 311 **9. Diaz, K.A.F.; Hubner, S.O.; Vargas, G.D.; Fischer, G.; Lilenbaum, W. & Lima, M. 2015.**
312 Ocorrência de anticorpos contra o Herpesvírus equino e vírus da Arterite equina em rebanhos
313 equinos do estado do Rio de Janeiro. *Ciência Animal Brasileira*. 16(3): 410-418.
- 314 **10. Diel, D.G.; Almeida, S.R.; Weiblen, R.; Frandoloso, R.; Anziliero, D.; Kreutz,**
315 **L.C.; Groff, F.H.S. & Flores, E.F. 2006.** Prevalência de anticorpos contra o vírus da
316 influenza, da arterite viral e herpesvírus em eqüinos do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.
317 *Ciência Rural*. 36(5): 1467-1473.
- 318 **11. Dwyer, R.M. 2004.** Environmental disinfection to control equine infectious diseases.
319 *Veterinary Clinic Equine*. 20: 531–542.
- 320 **12. Echeverria, M. G. & Metz, G. E. 2016.** Situación de la Arteritis Viral Equina en la
321 Argentina. *La especie equina*. 6(1): 1667-1791.
- 322 **13. Fernandes, W.R. & Souza, M.C.C. 1999.** Determinação sorológica da Arterite Viral
323 Equina em equinos hígidos, com abortamento e com sintomas de alteração do sistema
324 respiratório. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*. 6(3): 147-150.
- 325 **14. Ferreira, H.I.P.; Calabuig, C.; Borges, P.A.C.; Oliveira, I.V.P.M.; Freire, D.A.C.;**
326 **Villalobos, E.M.C.; Lara, M.C.C.S.H.; Pituco, E.M.; Romaldini, A.H.C.N.; Cunha,**
327 **E.M.S.; Stefano, E.D. & Antunes, J.M.A.P. 2018.** Seroprevalence of viral agents in
328 vaquejada horses. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*. 40 (1): 1-6.
- 329 **15. Galen, G.; Leblond, A.; Tritz, P.; Martinelle, L.; Pronost, S. & Saegerman, C.**
330 **2015.** Retrospective stud on equine herpesvírus type-1 associated myeloencephalopathy in
331 France (2008-2011). *Veterinary Microbiology*. 179: 304-309.
- 332 **16. Goehring, L.S.; Brandes, K.; Ashton, L.V.; Wittenburg, L.A.; Olea-popelka, F.J.;**
333 **Lunn, D.P. & Soboll H.G. 2017.** Antiinflammatory drugs decrease infection of brain endothelial
334 cells with EHV-1 in vitro. *Equine Veterinary Journal*. 49(5): 629-636.
- 335 **17. Heinemann, M.B.; Cortez, A.; Souza, M.C.C.; Gotti, T.; Ferreira, F.; Homem,**
336 **V.S.F.; Ferreira NETO, J.S.; Soares, R.M.; Sakamoto, S.M.; Cunha, E.M.S. &**
337 **Richtzenhain, L.J. 2002.** Soroprevalência da anemia infecciosa equina, da arterite viral dos
338 eqüinos e do aborto viral eqüino no município de Uruará, PA, Brasil. *Brazilian Journal of*
339 *Veterinary Research and Animal Science*. 39(1): 50-53.
- 340 **18. Hosmer, D.W. & Lemeshow, S. 1987.** Applied logistic regression. 2ed. New York:
341 Wiley-Interscience Publication.
- 342 **19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2019.** Panorama. Disponível
343 em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>>. [Accessed online in December 2019].

- 344 **20. Kotait, I.; Peixoto, Z. M. P.; Queiroz, L. H.; Cunha, E. M. S.; Souza, M. C. A. M.;**
345 **Macruz, R. & Freitas, C.A. 1989.** Diagnóstico laboratorial do aborto equino a vírus através
346 de imunofluorescência e soroneutralização. *Revista de Microbiologia*. 20(1):128-132.
- 347 **21. Kydd, J.H.; Townsend, H. G. & Hannant, D. 2006.** The equine immune response to
348 equine herpesvirus-1: The vírus and its vaccine. *Veterinary Immunology and*
349 *Immunopathology*. 111:15-30.
- 350 **22. Lara, M.C.C.S.H.; Barros Filho, I.R.; Viana, F.; Gregory, L.; Cunha, E.M.S.;**
351 **Castro, A.F.; Birgel, E.H. & Fernandes, W.R. 2003a.** Pesquisa de anticorpos contra o vírus
352 da arterite dos eqüinos (VAE) e herpes eqüino tipo 1 (HVE-1), em cavalos criados em
353 Curitiba, PR. *A Hora Veterinária*.23(135): 51-53.
- 354 **23. Lara, M.C.C.S.H.; Cunha, E.M.S.; Ferrari, C.I.L.; Gregory, L.; Castro, A.F.;**
355 **Silva, L.H.Q.; Fernandes, W.R. & Birgel, E.H. 2003b.** Ocorrência de anticorpos contra o
356 vírus da arterite dos equinos em cavalos criados na região de Araçatuba, SP. *Veterinária*
357 *Notícias*. 9(2): 69-73.
- 358 **24. Lara, M.C.C.S.H.; Fernandes, W.R.; Timoney, P.J. & Birgel, E.H. 2002.**
359 Prevalência de anticorpos antivírus da arterite dos equinos em cavalos criados no Estado de
360 São Paulo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 54(3): 223-227.
- 361 **25. Lara, M.C.C.S.H.; Furman, K.E.; Barros Filho, I.R.; Villalobos, E.M.C.; Cunha,**
362 **E.M.S.; Deconto, I.; Bonacim, J.; Utime, R.A. & Biondo, A.W. 2006.** Detection of
363 antibodies against equine viral arteritis virus (EVAV) and equine herpesvirus type 1 (EHV-1)
364 in cart horses from Curitiba and surroundings, southern Brazil. *Archives of Veterinary*
365 *Science*. 11(3): 11-14.
- 366 **26. Lara, M.C.C.S.H.; Torelli, C.S.; Cunha, M.S; Bello A.C.P.P.; Cunha, A.P.; Reis,**
367 **J.K.R.P.; Leite, R.C. & Mori, E. 2010.** Inquérito sorológico da infecção por herpesvírus
368 equino no estado de Minas Gerais. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal*
369 *Science*. 47(5): 352-356.
- 370 **27. Mekonnen, A.; Eshetu, A. & Gizaw, D. 2011.** Equine herpesvirus 1 and/or 4 in
371 working equids: seroprevalence and risk factors in North Shewa Zone, Ethiopia. *Veterinary*
372 *Journal*. 21(2): 28-39.
- 373 **28. Modolo, J.R.; Petzoldt, K.; Gotts-Chalk, A.F.; Margatho, L.F.F.; Forlin, W. &**
374 **Carreira, E.L.C. 1989.** Investigação sorológica do Herpesvirus equi-1 em eqüinos pelo teste
375 de fixação de complemento, considerações sobre seu uso na saúde do haras. *Hora Veterinária*.
376 8(48): 25-27.

- 377 **29. Moreira, N.; Weiss, R.R & Kruger, E.R. 2000.** Frequência de anticorpos
378 neutralizantes contra o herpesvírus equino tipo 1. *Scientia Agraria*. 1(1-2): 9-14.
- 379 **30. Mori, E.; Borges, A.S. & Delfiol, D.J.Z. 2011.** First detection of the equine
380 herpesvirus 1 neurophatogenic variant in Brazil. *Revue Scientifique et Technique*
381 (*International Office of Epizootics*). 30(3): 949-954.
- 382 **31. Mori, E. & Mori, C.M.C. 2014.** Herpesvírus Equino Tipo 1 (Revisão de Literatura).
383 *Revista CFMV*. 3(61): 65-72.
- 384 **32. Mori, C.M.C.; Mori, E. & Favaro, L.L. 2012.** Equid Herpesvirus type-1 exhibits
385 neurotropism and neurovirulence in a mouse model. *Journal of Comparative Pathology*. 146
386 (2):202-210.
- 387 **33. Paillot, R.; Case, R.; Ross, J.; Newton, R. & Nugent & J. 2008.** Equine Herpes Virus-
388 1: Virus, Immunity and Vaccines. *The Open Veterinary Science Journal*. 2: 68-91.
- 389 **34. Pena, L.J.; Pena, D.a.;Barrios, P.R.; Dale, R.; Lamego, M.R.deA. & Moraes, M.P.**
390 **2006.** Levantamento soro-epidemiológico da infecção pelo vírus da Anemia Infecciosa
391 Equina, da Influenza Equina-2, e do Herpesvírus Equino 1 em rebanhos do sul do estado do
392 Pará, Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 43(4): 537-542.
- 393 **35. Sartori L.; Lara M. do C.C. de S.H.; Villalobos E.M.C. & Lisboa J.A.N. 2016.**
394 Prevalência de anticorpos contra o vírus da arterite equina nas mesorregiões Noroeste, Centro
395 Ocidental e Norte Central do Paraná, Brasil. *Arquivo do Instituto Biológico*. 83(4):106-201.
- 396 **36. Sangioni, L.A.; Bottom, S.A.; Cargnelutti, J.F.; Cadore, G.C.; Cezar, A.S.;**
397 **Weinblen, R.; Lopes, S.T.A. & Vogel, F.S.F. 2011.** Pesquisa de anticorpos anti-*Neospora*
398 spp. e anti-herpesvírus equino em cavalos de tração no município de Santa Maria, RS, Brasil.
399 *Ciência Rural*. 41(2): 25-27.
- 400 **37. Senne, D.A.; Pearson, J.E. & Carbey, E.A. 1985.** Equine viral arteritis: a standard
401 procedure for the virus neutralization test and comparison of results of a proficiency test
402 performed at five laboratories. Proceedings of the United States. *Animal Health Association*.
403 89(2):29-34.
- 404 **38. Serviço Nacional de Sanidade Y Calidad Agroalimentaria – SENASA. 2020.**
405 Senasa declarou alerta de saúde para Arterite Viral Equina. Disponível em: <
406 [http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/el-senasa-declaro-el-alerta-sanitario-](http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/el-senasa-declaro-el-alerta-sanitario-por-arteritis-viral-equina)
407 [por-arteritis-viral-equina](http://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/noticias/el-senasa-declaro-el-alerta-sanitario-por-arteritis-viral-equina)>. [Accessed online in January 2020].
- 408 **39. Silva M.H., Batista M.L., Ribeiro I.S.V., Corrêa K.G.R. & Sturion T.T. 2016.**
409 Arterivirus e a Arterite Viral Equina no Brasil: revisão de literatura. In: *XV CIC- Congresso*
410 *de Iniciação Científica* (Ourinhos, Brasil). p.12.

- 411 **40. Silva, A.A.; Cunha, E.M.S.; Lara, M.C.C.S.H.; Villalobos, E.M.C.; Nassar, A.F.C;**
412 **Mori, E.; Znuzzi, C.N.; Galosi, C.M. & Fava & C.D. 2018.** Baixa ocorrência de herpesvírus
413 equino 1 (HVE-1) como causa de abortamento e mortalidade perinatal no Brasil. *Arquivo*
414 *Instuto Biológico*. 85(2): 1-7.
- 415 **41. Thrusfield M.V. 2004.** Epidemiologia Veterinária. 2ª ed. Roca, São Paulo. 556p
- 416 **42. Traub-dargatz J.L.; Pelzel-McCluskey, A.M.; Creekmore, L.H.; Geiser-Novotny,**
417 **S.; Kasari, T.R.; Wiedenheft, A.M.; Bush, E.J. & Bjork, K.E. 2013.** Case–Control Study
418 of a Multistate Equine Herpesvirus Myeloencephalopathy Outbreak. *Jounal Veterinary*
419 *Interna Medicine*. 27(1): 339–346.
- 420 **43. Vasconcellos, L.A.S. 1997.** Correlação entre abortamento equino e os níveis de
421 anticorpos fixadores de complemento contra herpesvírus equino tipo-1 em éguas criadas no
422 estado de São Paulo. *Ars Veterinaria*. 13(1): 52-58.
- 423 **44. Vargas A.C. & Weiblen, R. 1991.** Prevalência de anticorpos para herpesvirus equino
424 tipo 1 (HVE-1) em equinos de alguns municípios do estado do Rio Grande do Sul. *Hora*
425 *Veterinária*. 10(1): 5-8.
- 426 **45. Weiblen, R. 2007.** Doenças víricas. Infecções por herpesvírus equino. In: Riet-Correa,
427 F.; Schild, A.L.; Lemos, R.A.A. & Borges, J.R.J. *Doenças de Ruminantes e Equinos*. Santa
428 Maria: Pallotti, 722p.
- 429 **46. World Organization for Animal Health - OIE. 2020.** Doenças, infecções e
430 infestações da Lista OIE em vigor em 2020. Disponível em: <[https://www.oie.int/animal-](https://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2020//)
431 [health-in-the-world/oie-listed-diseases-2020//](https://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2020//)>. [Accessed online in January 2020].

5. ANEXOS

5.1 Anexo 1: Questionário epidemiológico

Questionário investigativo sobre os fatores de riscos da ocorrência das principais enfermidades reprodutivas em equídeos criados no estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

ESPÉCIE(S): EQUINOS (); ASSININOS ()
MUARES ()

DATA: / /

IDENTIFICAÇÃO

Proprietário:

Contatos:

Endereço/ Município:

Área: Rural () Peri-urbana () Urbana ()

DADOS GERAIS DAPROPRIEDADE

1) Nº de animais: Macho _____ Fêmea _____

2) Qual o sistema de criação utilizado? a) Intensivo b) Extensivo c) Semi-intensivo

3) Tipo de exploração?
a) Esporte b) Reprodução c) Trabalho d) Lazer

4) Origem da água fornecida aos animais?
a) Água tratada b) Córregos c) Riachos c) Açude d) poço

5) Os animais consomem concentrados?
a) Sim b) Não

6) Qual a origem da ração?
a) Fabricação Interna b) Ração Comercial

7) Tipo de armazenamento da ração?
a) Sacaria b) A granel

8) Animais consomem feno?
a) Sim b) Não

9) Tipo de armazenamento do feno?
a) Galpões fechados b) Locais Abertos
10) Cria outras espécies na propriedade?
a) Sim b) Não Quais?

11) Dispõe de Serviço Veterinário?
a) Sim b) Não

II. MANEJO SANITÁRIO

12) Realiza vermifugação?
a) Não b) Sim Periodicidade: _____

13) Realiza Vacinação? () Não () Sim
Quais? _____ () Raiva () Leptospirose ()
Influenza () Tétano () Encefalomielite
() Rinopneumonite

14) Tipo de Bebedouros?
a) Individuais b) Coletivos

15) Qual o tipo de cocho?
a) Individuais b) Coletivos

16) Quando compra animais, realiza a quarentena?
a) Não b) < 40 dias c) > 40 dias

17) Qual a origem dos animais de reposição?
a) Próprio Haras b) Propriedades Vizinhas
c) Outros Municípios e/ou Estados

18) Na aquisição de animais realiza exames?
a) Sim b) Não

19) Realiza limpeza das instalações?
a) Não b) Raramente c) Periodicamente

20) Desinfeta as instalações?
a) Não b) Sim. Com o que?

21) Realiza vazio Sanitário? a) Não b) < 15 dias
c) > 15 dias

22) Abate de animais na propriedade?
a) Sim b) Não

23) Utiliza materiais descartáveis?

a) Sim b) Não

24) Qual a taxa de mortalidade do plantel? a)

Não sabe b) Abaixo de 10% c) Entre 10,1 e 50% d) Acima de 50%

25) Os animais suspeitos de doença permanecem juntos ao restante do plantel?

a) Sim b) Não

III. MANEJO REPRODUTIVO

26) Qual o tipo de manejo reprodutivo no rebanho?

a) Monta Natural b) Inseminação Artificial
c) Transferência de Embrião

27) Utiliza sêmen refrigerado?

a) Sim b) Não

28) Utiliza animais de outras propriedades?

a) Sim b) Não

29) Disponibiliza seus reprodutores para outras propriedades?

a) Sim b) Não

30) Comercializa sêmen para outros haras?

a) Sim b) Não

31) Existem animais com problemas reprodutivos?

a) Sim b) Não

32) Qual o destino dos animais que apresentaram esse distúrbio?

a) Descarte b) Comércio c) Ainda estão na propriedade

33) Houve casos de aborto na propriedade?

a) Não b) sim

34) Qual o destino dos produtos do aborto?

a) Consumido por outros animais
b) Queimado c) Enterrado d) Descartados no Ambiente

35) Introduziu matrizes nos últimos 5 anos?

a) Sim b) Não

36) Introduziu reprodutores nos últimos 5 anos?

a) Sim b) Não

37) Ocorrência de retenção de placenta?

a) Sim b) Não

38) Ocorrência de repetição de cio?

a) Sim b) Não

39) Ocorrência de potros ou bezerros fracos?

a) Sim b) Não

IV. OUTROS SINAIS CLÍNICOS

40) Algum animal apresentou doença respiratória?

a) Sim b) Não

41) Alterações nervosas?

a) Sim b) Não

5.2 Anexo 2: Normas da revista

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ASV - 2020

Acta Scientiae Veterinariae

OBJETIVOS

A revista Acta Scientiae Veterinariae, continuação dos Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS [vol.1 (1973) - vol.29 (2001)], destina-se à publicação de trabalhos científicos relativos à Veterinária, preferencialmente de cunho original, que abordem aspectos médicos, clínicos, patológicos, epidemiológicos, cirúrgicos, imunológicos, diagnósticos e terapêuticos, além de estudos fundamentais em fisiologia, bioquímica, imunohistoquímica, genética, biologia molecular e celular aplicados aos domínios da Veterinária e da interface com a Saúde Pública.

Os dados originais devem ser provenientes de projetos de pesquisa patrocinados por agências de fomento, de instituições de ensino, de cursos de Pós-graduação (dissertações ou teses). **Não serão aceitos trabalhos oriundos de cursos de Especialização, Residência ou de TCC dos cursos de Graduação.**

Não é escopo da revista divulgar trabalhos que envolvam pesquisa básicas no que concerne à extração de princípios ativos de plantas medicinais (estrutura química e/ou bioquímica de plantas) e sua ação farmacológica experimental em animais de Laboratório. Além disso, a ASV não publica pesquisas que envolvam benefícios nutricionais e dietéticos de alimentos para animais, valores nutritivos, avaliação de alimentos, métodos de conservação do valor nutricional de animais neonatais, de crescimento, terminação e de reprodução, principalmente na agricultura e produção de alimentos. Manuscritos que abordem estudos de natureza retrospectiva devem apresentar dados relativos a um período mínimo de 10 anos sobre assunto relevante e que saliente avanços na respectiva área de conhecimento. Não serão aceitos trabalhos que se restrinjam apenas a informar dados numéricos [relatórios] locais ou regionais sem significativo cotejamento com dados da literatura e respectiva discussão e conclusão original.

Manuscritos que não se enquadrarem nas instruções [formatação CORRETA em todas as seções] serão recusados e não serão encaminhados aos avaliadores. Observar e seguir os exemplos e tutoriais disponibilizados online.

METODOLOGIA DA AVALIAÇÃO

A publicação dos manuscritos dependerá da **rigorosa observância das Normas Editoriais**, dos pareceres do Conselho Editorial (C.E.), da Assessoria Científica e/ou de relatores *ad hoc* nacionais ou internacionais. Antes de enviar os trabalhos leia atentamente as "Instruções aos Autores" (abaixo) que apresentam as normas específicas adotadas pela ASV.

Os trabalhos [conceitos e opiniões são de inteira responsabilidade dos autores (aa.)] devem ser acompanhados por uma carta assinada [via e-mail] por todos os autores e com seus respectivos e-mails. OBSERVAÇÃO MUITO IMPORTANTE: Autor/autores ou grupo de pesquisa que publicou/publicaram recentemente na ASV pode/podem enviar outro artigo [o segundo artigo] SOMENTE após decorridos três meses da data de publicação do mesmo). A participação dos autores (autoria /co-autoria) em trabalhos publicados na ASV é limitada a somente DUAS por ano (não contabilizando artigos de Revisão ou Case Reports).

INICIALMENTE os trabalhos serão triados pelo Conselho Editorial. NÃO SERÃO aceitos manuscritos FORA dos padrões específicos da ASV. O ABSTRACT (OBRIGATÓRIO: total mínimo de 3400 caracteres com espaços e máximo de 3900 cce, SEM contar keywords e descritores). É composto de três partes: 1. Background (seção curta com no máximo de 700 cce) que sempre terminará com o objetivo do trabalho. 2. Materials, Methods & Results. 3. Discussion. Abstract deve ser preparado por tradutor / serviço reconhecidamente qualificado (anexar o comprovante). ASV se reserva o direito de RECUSAR texto-inglês considerado tecnicamente inadequado. O texto não aceitável (Abstract ou trabalho integral) passará OBRIGATORIAMENTE por revisão do inglês e a ser realizado por serviços especializados (opções RECOMENDADAS pela ASV).

CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Autoria: ASV se reserva o direito de LIMITAR a participação de no máximo DEZ autores. O reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1) Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2) Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e 3) Aprovação final da versão a ser publicada. Os membros da equipe que não se encaixem nestes critérios podem figurar na seção de *Acknowledgements*. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação final de todos os requisitos [conteúdo (texto e ilustrações) e correta formatação] e pagamento da taxa de publicação. A ASV se reserva o direito de LIMITAR a participação de um mesmo autor em somente DOIS artigos por ano.

Resumo dos Requisitos Técnicos (verificar artigos online):

- Apresentar o texto em fonte Times, tamanho 12, espaço duplo e margem de 2,5cm. **NUNCA** colocar nota de rodapé em nenhuma página.
- Enumerar em ordem crescente, na margem esquerda, todas as linhas do trabalho.

• **IMPORTANTE:** Informar o endereço postal completo do autor principal para "CORRESPONDENCE". Sempre Informar a filiação (nome da Instituição com SIGLA e cidade-estado) dos outros autores (nomes completos). Observar exemplos e a correta sequência das informações pertinentes. Esta informação deve ser colocada abaixo da nominata dos autores. Nunca como nota de rodapé.

• Ilustrações (figuras individuais/e-mail TIFF): **NUNCA** incluir ilustrações [figuras] dentro do texto Word.

• Incluir permissão (do autor ou da editora) para reproduzir material previamente publicado.

• Anexar também termo de cessão dos direitos autorais (texto simples/não temos modelo).

Para a submissão dos trabalhos ou comunicação com os Editores SOMENTE utilizar o site:

<https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/abot/submissions#onlineSubmissions>

IMPORTANTE: A taxa de publicação [R\$ 890,00] deverá ser paga (enviar por e-mail) após a aprovação final do trabalho. A publicação ocorrerá SOMENTE após o pagamento. A taxa única de fotolitagem colorida é de R\$ 180,00].

MODALIDADES DOS TRABALHOS

ARTIGO DE REVISÃO: Por convite do C.E. ou por iniciativa do autor. **O autor - ou grupo - deve ser considerado como expert no assunto da Revisão (comprovadamente, através de diversas publicações em revistas internacionais autocitadas no texto.** É condição básica que os autores sejam citados na revisão em no mínimo 10 artigos relativos ao assunto abordado [obrigatório que pelo menos 5 deles tenham sido publicados em Revistas com Fator de Impacto igual ou superior a 1.0 e as restantes com F.I. mínimo de .5]. **Nos artigos: O F.I deve ser colocado em negrito após o número de pp.** Sem o preenchimento dessas condições básicas o artigo não será analisado. Enviar *previamente* uma proposta com descrição, sequencial e numerada, dos tópicos a serem abordados na revisão baseada em torno de no máximo 120 referências. Apresentar ABSTRACT (limites 3400-3900 cce) composto por: 1. *Introduction* (Máximo 700 cce), 2. *Review* e 3. *Conclusion*. Descritores e Keywords. A revisão terá inicialmente um Sumário (numerado por algarismos romanos) Introdução, diversas seções opcionais; Discussão ou Conclusões. Observar a formatação-padrão disponível online.

ARTIGO DE PESQUISA: Composto de dados inéditos com apresentação clara da hipótese (delineamento experimental apropriado, quando for o caso). A redação deve ser concisa, mas que permita a reprodução da metodologia descrita, perfeito entendimento da discussão no contexto geral do assunto, *gerando conclusões alicerçadas nos dados obtidos ou observados*, normalmente não deve ultrapassar 15 páginas e uma base de no máximo 60 referências. ABSTRACT (limites: 3400-3900 cce). Texto

com Introdução (Máximo de 1700 cce); Materiais e Métodos; Resultados; Discussão; Conclusão; Manufacturers; Acknowledgements; Funding, Ethical Approval; Declaration of interest e References. **Não citar autores no texto e/ou apresentar referências INCOMPLETAS. Nunca utilizar notas de rodapé.**

ESTRUTURA BÁSICA DOS TRABALHOS

1. Página-título: a) Título não deve exceder 60 palavras. Title: com letras maiúsculas iniciais (ex.: Journal of Clinical Microbiology). b) Nomes dos aa por extenso seguidos de números sobrescritos para identificar suas filiações. Abaixo serão informados os nomes das Instituições (com siglas), cidade, estado, Brazil. EVITAR repetições desnecessárias. Fornecer e-mail e o endereço postal completo do autor indicado para "correspondence", incluindo CEP. Na submissão informar DOIS e-mails (autores diferentes) para contato durante avaliação do trabalho. d) Para *trabalhos extraídos de dissertações ou teses* citar na página título os detalhes pertinentes (PPG, cidade, estado, Brazil).

2. ABSTRACT [3400-3900]: Na **forma direta e no passado** destacando a importância do assunto, o objetivo do trabalho, como foi realizado (M&M), os resultados *alcançados* com dados específicos e seu significado estatístico (se possível) e as *principais conclusões*, isto é, apresenta **todas as seções do artigo sob forma condensada. Texto deve ser preparado por tradutor / serviço reconhecidamente qualificado.**

3. INTRODUÇÃO: Deve ser **CURTA, clara e objetiva**, contendo informações que justifiquem a importância do trabalho e restringindo as citações ao assunto específico. Sempre finalizar com o (s) objetivo (s) do trabalho. **É obrigatório considerar o limite MÁXIMO de 1700 ccespaços.**

4. MATERIAIS E MÉTODOS: Todas as informações necessárias para que *o trabalho possa ser facilmente repetido*, devem ser fornecidas. Métodos e técnicas já bem conhecidos devem ser apenas citados, enquanto novas tecnologias devem ser detalhadas. Quando pertinente, **indicar insumos e aparelhos DIRETOS no texto com números sobrescritos, que devem ser REPETIDOS se o fabricante ou vendedor for o mesm.; os fabricantes (nome, cidade e país deverão ser citados em Manufacturers.** Ao utilizar animais nos experimentos observar os princípios éticos recomendados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) ou pelo International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals de acordo com o Council for International Organizations of Medical Sciences [C.I.O.M.S. - W.H.O.]. Apresentar o número do processo aprovado no Comitê de Ética local.

Estatística: Sempre que for possível, quantificar e apresentar os resultados com indicadores apropriados como por exemplo, intervalos de confiança. Evitar apoiar-se unicamente nas hipóteses estatísticas, tais como o uso

de valores *P* (sempre em itálico e com espaços), uma vez que omite informação quantitativa importante. Justificar a escolha dos indivíduos objeto da pesquisa, detalhar o método, informar sobre as possíveis complicações relacionadas ao tratamento. Indicar também se foram utilizados programas de computador e citá-los.

5. RESULTADOS [separados da Discussão]: *Informação clara e concisa* somente das *observações relevantes* que, conforme a natureza do trabalho, deverão apresentar a análise estatística. O conteúdo deve ser **informativo** (não interpretativo) e, se necessário, acompanhado por tabelas, figuras ou outras ilustrações auto-explicativas. As legendas das tabelas / figuras devem ser suficientemente detalhadas, para que o leitor não precise retornar ao texto para obter informações complementares necessárias à compreensão das ilustrações. Somente as legendas deverão ser colocadas após as referências. É indicado expressar em gráficos resultados complexos condensados em tabelas com excesso de detalhes supérfluos. Apresentar os resultados em uma sequência lógica no texto, tabelas e figuras (o texto e a documentação devem ser complementares). *Não repetir no texto todos os dados das tabelas ou ilustrações.*

5.1 OBSERVAÇÕES INICIAIS SOBRE TABELAS e FIGURAS

Na preparação do seu artigo, leve em consideração qual tipo de suporte é mais adequado: tabelas ou figuras. Leitores geralmente estudam as tabelas e figuras antes de ler o texto. Por isso, cada uma delas deve ser autoexplicativa; além disso, é importante que elas sejam completas e informativas por si só. Tanto tabelas quanto figuras são usadas para mostrar conclusões ou ilustrar conceitos, mas elas têm diferenças em sua essência e propósitos:

Tabelas: Apresentam números para serem comparados entre si ou listam e definem conceitos, termos ou outros detalhes de um estudo. Se o texto for repleto de detalhes quantitativos a informação deve ser apresentada em tabelas para que o leitor consiga comparar esses dados de maneira mais fácil. Não sobrecarregue o texto com informações que seriam melhor apresentadas em tabelas. Da mesma forma, se uma tabela tem poucas linhas e/ou colunas, tente organizar os achados da pesquisa em frases dentro do corpo do texto. Ou seja, não use muitas tabelas pequenas para informações que podem ser alocadas no texto do artigo.

Diretrizes: Para assegurar que suas tabelas sejam preparadas para a diagramação do artigo de forma correta e ágil, dê preferência para os recursos de tabela do Microsoft Word ou outro programa de edição de texto: a tabela criada deve ter sempre células definidas. **Nunca:** a) crie tabelas usando a barra de espaço e/ou a tecla tab; b) separe os dados horizontalmente com uma nova linha; ou c) insere colunas ou linhas vazias.

Lembre-se: Asteriscos ou letras próximas de números indicam que deve aparecer significância estatística na mesma célula que o valor. **Figuras:** Revelam tendências ou detalham e ilustram uma característica específica do estudo. Por vezes ambos propósitos estão presentes, mas eles raramente substituem um ao outro. Em uma explicação difícil de ser escrita, pondere se uma figura não pode substituí-la.

Dados apresentados em figuras não devem ser duplicados em tabelas, e vice-versa.

5.2 Tabelas: Numerar com algarismos arábicos, negritando até o ponto, e enviar em **arquivos-word** separados (nunca incluí-las dentro do texto). Formatadas em espaço duplo e sem negritar nada dentro das mesmas. As legendas com espaço 1,5 (**colocadas diretamente sempre acima das tabelas**) devem ser **auto-explicativas** com o título descritivo [incluir local e o período quando necessário, além de outros detalhes para que o leitor não precise consultar o texto]. As notas de rodapé sempre abaixo de cada tabela com espaço 1,0]. Os sinais de chamada são indicados por letras ou símbolos e ordenados no rodapé da Tabela. Recomenda-se incluir apenas os dados imprescindíveis, para evitar tabelas longas, com dados dispersos e de valor não representativo. Identificar as medidas estatísticas (intervalo de confiança, desvio-padrão, etc.).

5.3 Figuras: As imagens devem ser digitalizadas em 300 dpi em CMYK (coloridas) e Gray Scale (tons de cinza), ao serem salvas **deve ser selecionada a extensão TIFF**. Para a digitalização pode ser usado qualquer programa de imagem, *mas nunca enviar dentro do documento Word*. As fotografias feitas através de microscópio devem conter indicadores internos de escala. Os símbolos, flechas ou letras usados em fotomicrografias devem contrastar claramente com o fundo, com a escala (bar) inserida e a magnitude descrita na legenda. **Para as fotos em câmera digital**, a máquina deve ter **resolução superior a 5 Megapixel** (observar no momento de bater a foto se a câmera está configurada em resolução máxima). **Nunca enviar as imagens com extensão jpg ou gif.**

5.4 Unidades de Medidas: Medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser expressas em unidades métricas (metros, gramas ou litros, ou seus múltiplos decimais). As temperaturas devem ser dadas em graus Celsius. A pressão sanguínea em milímetros de mercúrio. Todos os valores hematológicos ou bioquímicos devem ser apresentados em unidades do sistema métrico decimal de acordo com o Sistema Internacional de Medidas (SI).

5.5 Abreviações: Devem ser evitadas e, se empregadas [só abreviatura padrão], definidas na primeira menção, salvo se forem unidades comuns de medida. Para nomes latinos binominais, abreviar o gênero após citação inicial, exceto quando iniciar frase.

6. DISCUSSÃO: O conteúdo deve ser **interpretativo** e as hipóteses e especulações formuladas embasadas nos

dados obtidos pelos aa. e, relacionadas ao conhecimento atual sobre o tema, fornecido por outros estudos. Nesta seção referenciar somente a documentação essencial. Discutir as implicações dos achados e suas limitações mencionando envolvimento com futura pesquisa.

Observação sobre as citações: Normalmente citadas no texto **por números separados por vírgulas e SEM espaços entre colchetes**, correspondendo aos aa. ordenados e numerados por ordem alfabética. Exs.: [2], [7,9,16], [23-27,31,33,45-48]. **Só quando for essencial (fundamental para o assunto) citar o nome dos aa. no texto.** Não citar nomes dos autores somente para cotejar dados obtidos em outros trabalhos similares. Observe as sugestões: A primeira descrição coube a Autor & Autor [3]...; Autor & Autor [32] iniciaram...; Autor *et al.* [18] em 1958... Os dados não publicados ou comunicações pessoais só devem ser aparecer no texto assim: (A.A.autor, comunicação pessoal, ano) e (C.D.autor & E.F. autor, dados não publicados); nestes casos informar antes das Referências o endereço completo ou e-mail dos aa.

7. CONCLUSÃO: Vincular as mesmas aos objetivos do estudo. Devem estar baseadas exclusivamente nos resultados oriundos do trabalho e em fatos plenamente respaldados pelos mesmos. Os autores devem evitar, em particular, fazer declarações sobre os benefícios econômicos e gastos, a menos que seu manuscrito inclua informações e análises econômicas.

8. MANUFACTURERS: Quando pertinente, indicar insumos e aparelhos DIRETOS no texto com números sobrescritos que podem ser repetidos. **Os fabricantes (nomes das Cias., Laboratórios ou Instituições) deverão ser citados DE FORMA COMPLETA. Após: cidade, sigla do estado e país). [NUNCA repetir o mesmo fabricante].** Observar exemplos online.

9. Funding. Informar órgão financiador e no. do Projeto. Quando se aplicar.

10. Acknowledgements. Se necessários, devem ser sucintos e dirigidos para significativa assistência técnica, cooperação ou orientação recebida de colegas, etc.

11. Ethical approval. Quando se aplicar - informar a Instituição [com número do processo]. Não colocar esta informação no corpo do texto.

12. Declaration of interest.

13. REFERENCES: Atenção para todos os detalhes (dois exemplos bem detalhados são apresentados no final das instruções). Os trabalhos não serão analisados enquanto as mesmas estiverem incompletas ou fora das normas. Relacionar somente em ordem alfabética e numerada, os trabalhos publicados e seguir as especificações da Revista conforme os vários exemplos abaixo. Sequencia: Número sem ponto / Referenciar sobrenome (letra maiúscula só a inicial) sem vírgulas e iniciais de todos aa. seguidas de ponto e separados por vírgula entre cada autor (usar "&"

para separar os últimos aa. / Ano da publicação. / Título do artigo. / *Nome completo da revista em itálico (s/abreviação).* / n.º do volume (n.º fascículo = opcional): pp-pp. REVISAR cada Reference em todos detalhes antes de enviar o trabalho). **Importante: no máximo DOIS RESUMOS.**

• TRABALHOS

→ COM DOIS AUTORES:

Selvinaz Y. & Aksoy O. 2018. Comparison of the Effects of Isoflurane and Sevoflurane General Anaesthesia after Induction by Propofol on Clinical and Physiological Measurements in Calves. *Acta Scientiae Veterinariae*. 47: 1659. DOI: 10.22456/1679-9216.92279

→ COM VÁRIOS AUTORES:

Zhang Z., Yang F., Li X.-p., Luo J.-y., Liu L.-h., Wang D., Zhang Y.-r. & Li H.-s. 2019. Distribution of Serotypes, Antimicrobial Resistance and Virulence Genes among *Streptococcus agalactiae* Isolated from Bovine in China. *Acta Scientiae Veterinariae*. 47: 1699. DOI: 10.22456/1679-9216.97254

Obs.1: A numeração (sem ponto após os números) das referências segue a prioridade da **ordem alfabética dos sobrenomes dos diversos autores/co-autores** e não do ano da publicação. Exemplos:

7 Berlinguer F., Leoni G., Bogliolo L., Pintus P.P., Rosati I., Ledda S. & Naitana S. 2004.

8 Bernardi M.L., Cotinot C., Payen E. & Delouis C. 1996.

9 Bernardi M.L. & Delouis C. 1995.

10 Bernardi M.L. & Delouis C. 1996.

11 Bernardi M.L., Fléchon J-E. & Delouis C. 1996.

26 Martinez E.A., Vazquez J.M., Roca J., Lucas X., Gil M.A., Par-rilla J.L., Vazquez J.L. & Day B.N. 2002.

27 Martinez E.A., Vazquez J.M., Roca J., Lucas X., Gil M.A. & Vazquez J.L. 2001.

28 Martini R. L. 1998.

29 Matthijsa A., Hakze R., Potsma A. & Woelders H. 2000.

30 Matthijsa A., Harkema W., Engel B. & Woelders H. 2000.

68 Tervit H.R., Whittingham D.G. & Rowson L.E.A. 1972.

69 Thompson J.G. 1997.

70 Thompson J.G., Gardner D.K., Pugh P.A., McMillan W.H. & Tervit H.R. 1995.

71 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A., Donnelly P.E. & Tervit H.R. 1990.

72 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A. & Tervit H.R. 1992.

73 Thompson J.G., Simpson A.C., Pugh P.A., Wright R.W. & Tervit H.R. 1991.

Obs.2: Para referências com *idêntica ordenação dos aa.*, mesmo ano de publicação e em diferentes Revistas, dar prioridade de numeração para aquela que foi citada primeiro no trabalho. Se for na mesma Revista, priorizar a referência com numeração mais baixa.

→ EM VOLUME COM SUPLEMENTO:

Pier A.C., Cabañes F.J., Chermette R., Ferreiro L., Guillot J., Jensen H.E. & Santurio J.M. 2000. Prominent animal mycoses from various regions of the world. *Medical Mycology*. 38 (Suppl 1): 47-58.

→ EM FASCÍCULO SEM VOLUME:

Turan L., Wredmark T. & Fellander-Tsai I. 1995. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. *Clinical of Orthopedic*. (320): 110-114.

→ SEM VOLUME E SEM FASCÍCULO:

Schulman R.L. 2003. Insulin and other therapies for diabetes mellitus. *Veterinary Medicine*. April: 334-347.

→ EM FORMATO ELETRÔNICO:

Morse S.S. 1995. Factors in the emergence of infectious diseases. *Emerging Infectious Diseases*. 1: 7-15. [Fonte: <<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>>].

→ IN PRESS/ Publicação ahead of print [mencionar as data]:

Barcellos D.E.S.N., Razia L.E. & Borowski S.M. 2002. Microagglutination test detecting antibodies against *Brachyspira pilosicoli* [paper 537]. In: *Proceedings of the 17th Congress of the International Pig Veterinary Society*. v.2. (Ames, U.S.A.). p.362.

→ PUBLICADO EM REVISTA:

Reischak D., Costa U.M., Moojen V. & Ravazzolo A.P. 1999. Ovine synovial membrane cell line permissive to *in vitro* caprine lentivirus replication [abstract A-097]. In: *Virologica 99* (Curitiba, Brazil). *Virus Reviews & Research*. 4(1): 81-82.

• DISSERTAÇÕES / TESES

Dorneles A.S. 2014. Aspergilose em frango de corte: diagnóstico, identificação e caracterização da diversidade genética de *Aspergillus fumigatus*. 32f. Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

• LIVROS

[Sempre com nome da Cidade: nome da Editora]

→ CAPÍTULO EM LIVRO COM AUTORIA:

Ferreiro L., Spanemberg A., Azevedo M.I., Zanette R.A. & Pereira S.A. 2020. Diagnóstico Micológico. In:

Mosena A.C.S., Weber M.N., Cibulski, S.P. Paim, W.P., Silva, G.S., Medeiros, A.A.R., Viana, N.A., Baumbach, L.F., Silveira, S., Corbellini, L.G. & Canal C.W. 2019. Survey for pestiviruses in backyard pig farms in Southern Brazil. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. [in press].

→ COMPLETO EM EVENTO:

[Sempre com o N.º do evento (Cidade e País)]

Paim W.P., Puhl D.E., Weber M.N., Cibulski S.P., Budaszewski R.F. & Canal C.W. 2018. An overview in virome of commercial batches of horse serum. In: *XXIX Brazilian Congress of Virology & XIII Mercosur Meeting of Virology* (Gramado, Brazil). pp.113-114.

→ EM COLEÇÃO OU SÉRIE:

Jellieff D.B. 1968. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. [Serie de Monografías, 53], 201p.

• RESUMOS - No máximo DOIS

[Sempre com o N.º do evento (Cidade e País)]

→ PUBLICADO EM ANAIS:

Bisol J.F.W., Vieira M.J., Keller A., Mattos R.C. & Gregory R.M. 2000. Efeito da adição de antibióticos ao diluente de sêmen resfriado equino na fertilidade de éguas. In: *Resumos do XII Salão de Iniciação Científica da UFRGS* (Porto Alegre, Brasil). p.125.

