UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

EMELLY BARBOSA CALHEIROS

INQUÉRITO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO 1 (BoHV-1) EM PROPRIEDADES DO ESTADO DE ALAGOAS

Maceió
2024

EMELLY BARBOSA CALHEIROS

INQUÉRITO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO 1 (BoHV-1) EM PROPRIEDADES DO ESTADO DE ALAGOAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Abelardo Silva Júnior.

Maceió

2024

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

C152i Calheiros, Emelly Barbosa.
Inquérito sorológico da infecção por herpesvírus bovino 1 (BoHV-1) em propriedades do estado de Alagoas / Emelly Barbosa Calheiros. – 2024.
48 f. : il. color.

Orientador: Abelardo Silva Júnior.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 37-42.
Anexos: f. 44-48.

1. Bovinocultura - Alagoas. 2. Infecção por herpesvírus. 3. Herpesvírus bovino tipo 1. 4. Soroneutralização. I. Título.

CDU: 636.033 : 578 (813.5)

Folha de Aprovação

EMELLY BARBOSA CALHEIROS

INQUÉRITO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO 1 (BoHV-1) EM PROPRIEDADES DO ESTADO DE ALAGOAS

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 18 de outubro de 2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
ABELARDO SILVA JUNIOR
Data: 27/10/2024 21:01:13-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Orientador: Prof. Dr. Abelardo Silva-Júnior, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

Banca examinadora:

gov.br Documento assinado digitalmente
ALESSANDRA ABEL BORGES
Data: 28/10/2024 13:22:02-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Drª. Alessandra Abel Borges, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIA CLAUDIA DA SILVA
Data: 28/10/2024 10:20:48-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Prof. Drª. Maria Cláudia da Silva, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

"Porque dEle, e por Ele, e para Ele são todas as coisas; glória, pois, a Ele eternamente. Amém!”

Romanos 11:36.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me dado o fôlego de vida e por permitir essa grande conquista. Ao meu pai, Genivaldo, e minha mãe, Cristiana, por todo o sacrifício e o incentivo aos meus estudos desde que eu era um bebê. À minha irmã, Emanuelle, por todas as noites juntas e toda calmaria e diversão entre conversas de personagens de livros em meio à tempestade dos meus pensamentos.

Ao meu esposo, Jéffiter, por todo o incentivo desde quando éramos apenas amigos. Querido, seu futuro é incrível e é uma honra estar ao seu lado.

Aos meus colegas de início da graduação. Heloísa, Amanda, Erik, Francisco, Vitor, Viviane... só tenho a agradecer por toda parceria e pelas longas noites em chamada de vídeo para estudar para as provas. Vou levar a amizade de vocês para sempre comigo.

Ao meu orientador, professor Abelardo, quero agradecer pela oportunidade de realizar o meu primeiro e segundo ciclo PIBIC, meu TCC e agora, caminharemos no meu mestrado. Me sinto honrada por ter sido treinada na virologia clássica com alguém tão experiente quanto o senhor, que é minha inspiração na Virologia.

Agradeço ao professor Diogo por ter se disponibilizado a fazer as coletas e ter nos ajudado grandemente neste projeto. Aos meus colegas de laboratório, especialmente, Ana Rachel, Grazielle, Júlia, Dandara, Camila e Mykaella, agradeço por todo o apoio e por ter aprendido muito com vocês desde que cheguei, e continuo aprendendo todos os dias. Aos demais, também quero agradecer por toda parceria que não vejo em nenhum outro lugar, a não ser no LAPEVI.

RESUMO

A bovinocultura é importante para o Brasil, que alcançou o primeiro lugar no ranking mundial em 2020, com 217 milhões de cabeças. Em 2021, segundo o IBGE, Alagoas se manteve no vigésimo segundo lugar em rebanho efetivo, totalizando 1.321.236 cabeças bovinas. Dentre alguns dos fatores que podem afetar a produtividade e o lucro do rebanho bovino, destaca-se a infecção pelo herpesvírus bovino 1 (BoHV-1). Esta infecção possui capacidade de atingir latência e afetar a reprodução destes animais. O BoHV-1 é um vírus com ampla distribuição pelo território brasileiro, afetando o manejo reprodutivo e a bovinocultura de corte e de leite. As formas de transmissão deste patógeno são por meio do trato respiratório superior, assim como o aparelho genital, pelo contato direto do coito e no sêmen contaminado pelo vírus. Devido às doenças causadas na saúde do animal e às perdas de produção das propriedades, faz-se necessário analisar a prevalência do vírus nos rebanhos do estado. Os objetivos deste trabalho foram analisar a frequência do BoHV-1 e associar ao manejo produtivo em propriedades de bovinos do estado de Alagoas. Foram coletadas 208 amostras de soro sanguíneo nos períodos de 2022 a 2023, provenientes de rebanhos bovinos distribuídos pelas propriedades em cinco municípios (Viçosa, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema, Chã-Preta e Olho D'água Grande) do estado de Alagoas, situadas nas regiões de Zona da Mata, Sertão e Agreste. Após os testes de soroneutralização, todas as propriedades coletadas demonstraram positividade frente ao BoHV-1, e a prevalência geral foi de 77,8% (162/208), com os títulos de anticorpos variando de 2 a 128. Nas análises individuais das propriedades, os animais soropositivos variaram de 33,4% a 100%, sendo que a propriedade P-2 apresentou 100% dos animais positivos, e 81,0% das titulações consideradas altas. Esta propriedade mostrou ser a única que utiliza o sistema de porteira aberta. Em contrapartida, a P-3 demonstrou 66,7% de animais soronegativos. Com relação ao questionário, nenhuma das propriedades afirmaram realizar quarentena. Todas as propriedades afirmaram realizar a monta natural e, adicionalmente, duas propriedades afirmaram utilizar a inseminação artificial. Três propriedades afirmaram utilizar touros de repasse. Nesse estudo, foi possível identificar pela primeira vez a presença do vírus circulando em cinco propriedades do estado de Alagoas.

Palavras-chave: BoHV-1; soroneutralização; bovinocultura; Alagoas; prevalência.

ABSTRACT

Cattle farming is important for Brazil, which reached first place in the world ranking in 2020, with 217 million head of cattle. In 2021, according to the IBGE, Alagoas remained in twenty-second place in effective herd, totaling 1,321,236 head of cattle. Among some of the factors that can affect the productivity of the cattle herd, there is infection by bovine herpesvirus 1 (BoHV-1), which has the ability to reach latency and affect the reproduction of these animals. BoHV-1 is a virus widely distributed throughout Brazil, affecting reproductive management and beef and dairy cattle farming. The forms of transmission of this pathogen are through the respiratory tract, as well as the genital tract, through direct contact during intercourse and in semen contaminated by the virus. Due to the diseases caused to the health of the animal and the production losses on the properties, it is necessary to analyze the prevalence of the virus in the herds of the state. The objectives of this study were to analyze the frequency of BoHV-1 and associate it with productive management in farms from Alagoas state. A total of 208 blood serum samples were collected from cattle herds distributed across farms in five municipalities (Viçosa, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema, Chã-Preta, and Olho D'água Grande) in the state of Alagoas, located in the regions of Zona da Mata, Sertão, and Agreste, from 2022 to 2023. After seroneutralization tests, all farms tested positive for BoHV-1, and the overall prevalence was 77.8% (162/208), with antibody titers ranging from 2 to 128. In analyses per farm, seropositive animals ranged from 33.4% to 100%. The farm P-2 presented 100% of positive animals, and 81.0% of titers were considered high. This farm proved to be the only one that uses the open farm for entrance of new bovines. In contrast, P-3 showed 66.7% of seronegative animals. Regarding the questionnaire, none of the properties stated that they carried out quarantine. All properties stated that they carried out natural mating and, additionally, two properties stated that they used artificial insemination. Three properties stated that they used replacement bulls. In this study, it was possible to identify for the first time the presence of the virus circulating on five farms from the state of Alagoas.

Keywords: BoHV-1; seroneutralization; cattle farming; Alagoas; prevalence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação dos genomas da família *Orthoherpesviridae*.....16

Figura 2 - Representação da estrutura viral do *Herpes simplex 1* (HSV-1) 17

Figura 3 - Replicação dos alfaherpesvirus 19

Figura 4 - Representação da infecção latente causada pelos alfaherpesvírus 20

Figura 5 - Mapa do estado de Alagoas com a distribuição dos municípios em destaque, dos quais foram amostradas propriedades.....27

Figura 6 - Células MDBK com diferentes soros sanguíneos na diluição 1/2 (A-B) e 1/128 (C-D) frente ao BoHV-1, em microscópio óptico com aumento de 40x.....30

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Frequência de amostras coletadas de bovinos que testaram positivo para o BoHV-1 contendo animais soronegativos, títulos baixos, médios e altos de rebanhos não vacinados distribuídos pelo estado de Alagoas.....31

Gráfico 2 - Média dos títulos de anticorpos frente ao BoHV-1 de bovinos em Log10 nas diferentes propriedades coletadas no estado de Alagoas.....33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre a coleta dos bovinos e a quantidade de animais amostrados.....26

Tabela 2 - Avaliação dos títulos de anticorpos nas diferentes propriedades.....31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEUA	Comitê de Ética no Uso de Animais
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBP	Balanopostite Pustular Infecciosa
IBR	Rinotraqueíte Infecciosa Bovina
ICBS	Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde
IPV	Vulvovaginite Pustular Infecciosa
LAPEVI	Laboratório de Pesquisas em Virologia e Imunologia
MDBK	Madin-Darby Bovine Kidney
SIRE	Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas
SN	Soroneutralização
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

LISTA DE SÍMBOLOS

µl	microlitros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
2 REFERENCIAL TEÓRICO 17
2.1 HISTÓRICO MUNDIAL E NO BRASIL 17
2.2 ETIOLOGIA DO BoHV-1 18
2.3 TRANSMISSÃO E SINAIS CLÍNICOS DO BoHV-1 22
2.4 PREVALÊNCIA DO BoHV-1 NO BRASIL 23
2.5 PROFILAXIA 24
3 OBJETIVOS 27
3.1 OBJETIVO GERAL 27
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 27
4 METODOLOGIA 28
4.1 LOCAL DE ESTUDO E AMOSTRAS 28
4.2 ANÁLISE SOROLÓGICA 29
4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS 29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES 32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 38
REFERÊNCIAS 39
GLOSSÁRIO 45
ANEXO A – CERTIFICADO DE COMISSÃO DE ÉTICA 46
ANEXO B – TABELA SUPLEMENTAR 1 – Resultado de teste estatístico utilizando o método múltiplo comparativo de Dunn entre as propriedades do estudo. 47
ANEXO C – QUESTIONÁRIO APLICADO NAS PROPRIEDADES COLETADAS 48
Anexo D – FOLHETO DISTRIBUÍDO AOS PRODUTORES APÓS A CONFIRMAÇÃO DO BOHV-1 NAS RESPECTIVAS PROPRIEDADES 48

1 INTRODUÇÃO

É notória a importância da bovinocultura no Brasil. Segundo o IBGE, em 2021, o país contava com 224.602.112 cabeças bovinas (BRASIL, 2021). No ano de 2020, o Brasil alcançou o primeiro lugar em rebanho bovino no ranking mundial feito pela SIRE (Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas), com 217 milhões de cabeças, sendo 14,3% do rebanho mundial, seguido pela Índia, com 190 milhões de cabeças (EMBRAPA SIRE, 2021). Somente no ano de 2020, o Brasil rendeu 15 US$ bilhões de lucro e ocupou o posto de primeiro lugar como exportador de carne bovina com 2,2 milhões de toneladas, correspondendo a 14,4% para o mundo (EMBRAPA SIRE, 2021). A bovinocultura leiteira no Brasil é importante para a alimentação da população, além da geração de empregos (EMBRAPA, 2016 *apud* SILVA *et al*., 2017). No mundo, a produção de leite alcançou 532,3 milhões de toneladas em 2020, 1,5% a mais que em 2019. No mesmo ano, segundo a EMBRAPA, a produção aumentou 2,8% no Brasil, as importações tiveram aumento de 23,6% mesmo com o país em situação de pandemia; entretanto, as exportações alcançaram 100,65 milhões de litros (BRASIL, 2021).

Em 2023, segundo o IBGE, Alagoas totalizou 1.437.589 cabeças bovinas, sendo Palmeira dos Índios o maior produtor, com 38.952 cabeças (BRASIL, 2023). O estado produziu 703.448 mil litros de leite, com o valor da produção alcançando 1.488.017 milhão de reais, com o maior produtor sendo Major Isidoro (BRASIL, 2023).

Dentre alguns dos fatores que podem afetar a produtividade e o lucro do rebanho bovino, destaca-se a infecção pelo BoHV-1, que possui capacidade de atingir latência e afetar a reprodução destes animais. Acredita-se que a primeira descrição do BoHV-1 tenha sido no século XIX, na Alemanha (GRAHAM, 2013 *apud* COSTA *et al*., 2017). No Brasil, o BoHV-1 foi isolado em 1978, a partir de pústulas vaginais de vacas (ALICE, 1978 *apud* COSTA *et al*., 2017) e nos Estados Unidos em 1956 (FLORES, 2012).

O BoHV-1 é um vírus com ampla distribuição pelo território brasileiro, afetando o manejo reprodutivo e a bovinocultura de corte e de leite (DEL FAVA; PITUCO; D'ANGELINO, 2002), provoca doenças nos rebanhos bovinos, tais como a IBR (rinotraqueíte infecciosa bovina), a IPV (vulvovaginite pustular infecciosa), IPB (balanopostite pustular infecciosa), afetando também o sistema reprodutivo, causando

abortamento e aumento da taxa de retorno ao estro, que é o período fértil da vaca, onde ela pode ser fecundada (FLORES, 2012). Devido à tais problemas que causam prejuízos tanto para a saúde do animal, quanto prejuízos financeiros para o produtor, este estudo buscará analisar a prevalência do vírus e rebanhos bovinos, sendo pioneiro no estado de Alagoas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 HISTÓRICO MUNDIAL E NO BRASIL

“Büchner e Trommsdorf descreveram na Alemanha, durante o século XIX, o ‘*Bläschenausschlag*’ (exantema vesicular coital), uma doença no gado provavelmente causada pelo BoHV-1” (MUYLKENS *et al*., 2006). Em 1928, foi demonstrado que a doença era transmitida por um agente filtrável, que era um termo usado para definir os microrganismos na época que atravessavam o filtro de Chamberlain, com poros de 0,1 a 1 micrômetro de diâmetro; depois, estes microrganismos foram classificados como vírus. Então, as manifestações mais comumente associadas ao BoHV-1 foram a IPV em vacas e bezerros, e a IPB em touros até a década de 1950 (GRAHAM, 2013).

Em 1954, o BoHV-1 foi detectado na América do Norte, afetando o sistema respiratório dos rebanhos com sinais típicos, que incluíam febre alta e uma queda na produção de leite das vacas, os quais em sua maioria, duravam entre 24 e 48 horas. Outros sinais, como excesso de salivação e inflamação das mucosas nasais com evolução para purulência também foram manifestados. Esta forma viral ficou conhecida como a IBR (MUYLKENS *et al*., 2007; GRAHAM, 2013). Segundo Muylkens *et al*. (2007) “a IBR rapidamente se espalhou para a Europa quando o rebanho leiteiro foi importado, a fim de melhorar a performance da produção de leite”.

No Brasil, o vírus foi isolado pela primeira vez em 1978 na Bahia, a partir de um caso de IPV. No mesmo ano foi isolado em São Paulo, a partir do rim de um feto bovino oriundo de um matadouro (ALICE, 1978; MUELLER *et al*., 1978 *apud* NASCIMENTO, 2016). Nos estados em que estudos foram realizados, foi percebido endemicidade do vírus nas respectivas bovinoculturas de corte e de leite.

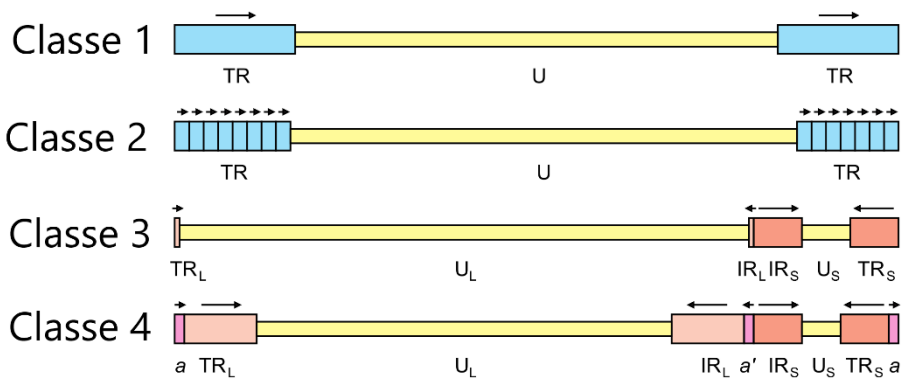
O BoHV-1 também já foi encontrado em outros animais, como búfalos, ovinos, caprinos, cervídeos e camelídeos, porém os sinais clínicos e sintomas não são específicos, e a transmissão para os bovinos é limitada (KOUR *et al*., 2024; GÜR *et al*., 2019; MOLLEMA *et al*., 2005; MARCOPPIDO; PARREÑE; VILÁ, 2010).

2.2 ETIOLOGIA DO BoHV-1

Em 1987, o BoHV-1 era chamado *Bovid herpesvirus 1*, e a partir de 1991 foi renomeado para *Bovine herpesvirus 1*. Em 2008, foi adicionado na Ordem *Herpesvirales*. Em 2022, foi renomeado para *Varicellovirus bovinealpha1*. Desde 2019, o BoHV-1 está classificado no Domínio *Duplodnaviria*, Reino *Heunggongvirae*, Filo *Peploviricota*, Classe *Herviviricetes*, Ordem *Herpesvirales*, Família *Orthoherpesviridae*, Subfamília *Alphaherpesvirinae*, e Gênero *Varicellovirus* (ICTV, 2022). “Baseado em análises de endonucleases de restrição, os isolados do BoHV-1 podem ser subdivididos em três subtipos”(GRAHAM, 2013, tradução nossa), os quais são o BoHV-1 tipo 1 (BoHV-1.1), mais relacionado às síndromes respiratórias; BoHV-1 tipo 2 (BoHV-1.2), relacionados à vulvovaginite pustular infecciosa, e este subtipo ainda pode ser dividido entre BoHV-1.2a e BoHV-1.2b, distinguidos clinicamente pela associação com abortamentos (MUYLKENS *et al.*, 2007).

O genoma do BoHV-1 está classificado na classe 3, ou tipo D, comum aos vírus do gênero *Varicellovirus* e subfamília *Alphaherpesvirinae* (GATHERER *et al*., 2021). Esse tipo de genoma é composto por duas sequências únicas: sequências em regiões UL (*unique long*, ou única longa) e US (*unique* short, ou única curta), segundo a **Figura 1** (MUYLKENS *et al*., 2007). No genoma também existem as sequências IR, de repetições invertidas, e as TR, repetições terminais (FLORES, 2012; GATHERER *et al*., 2021). Seis genes que codificam as glicoproteínas estão presentes na região UL, que são gK (UL53), gC (UL44), gB (UL27), gH (UL22), gM (UL10), gL (UL1) e quatro genes estão na região US, sendo estes gG (UL4), gD (UL6), gI (US7) e gE (US8) (MUYLKENS *et al*., 2007).

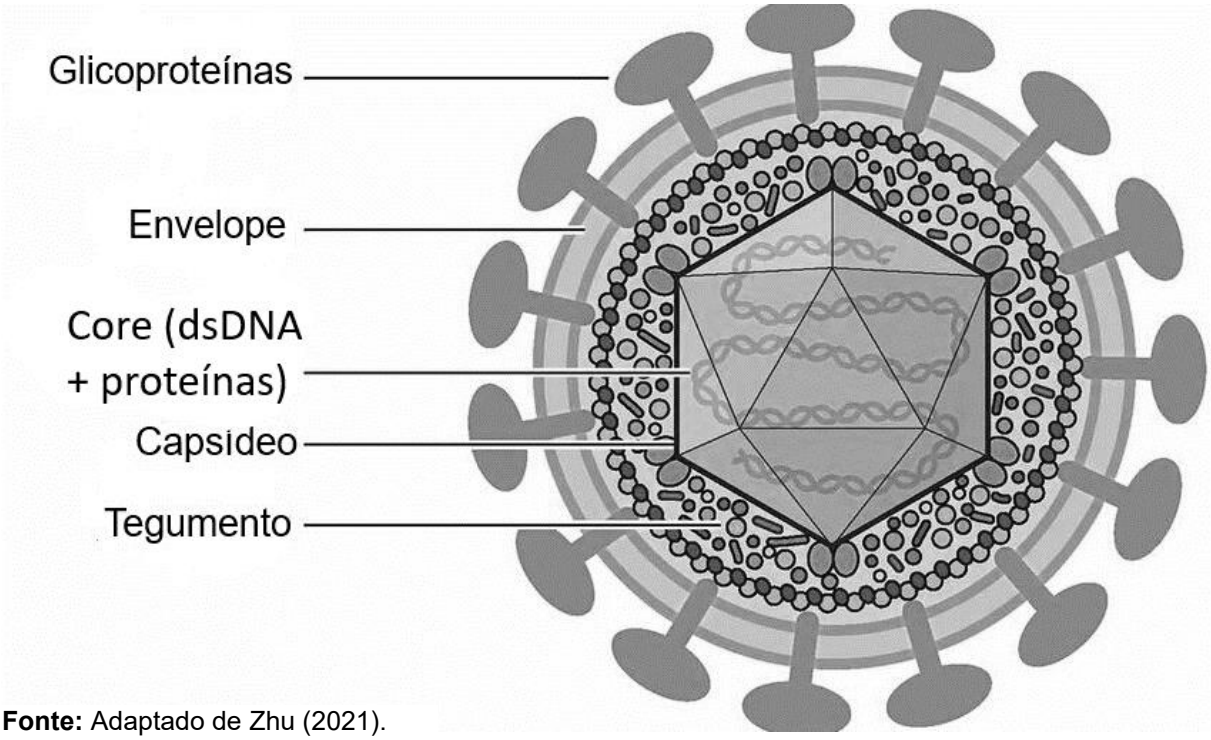
Figura 1. Representação dos genomas da família *Orthoherpesviridae*. O genoma do BoHV-1 está representado na Classe 3, ou tipo D, que é composto pela sequência única longa e única curta, assim como também as sequências de repetições invertidas e repetições diretas.



Fonte: Adaptado de Gatherer *et al.* (2021).

O BoHV-1 possui DNA de fita dupla, com um nucleocapsídeo formado por 161 capsômeros, e seu capsídeo possui simetria icosaédrica (**Figura 2**) (NASCIMENTO, 2016). O tegumento é uma substância situada entre o nucleocapsídeo e o envelope, formado por uma bicamada lipídica que possui glicoproteínas importantes para o reconhecimento da célula hospedeira e adsorção viral. “O genoma do BoHV-1 possui 135.872 pares de bases (pb)” (DELHON *et al*., 2003 *apud* NASCIMENTO, 2016), codificando aproximadamente 73 proteínas importantes para a biossíntese viral (GOMES, 2022).

Figura 2. Representação da estrutura viral do *Herpes simplex 1* (HSV-1). Visto que também faz parte da subfamília *Alphaherpesvirinae*, compartilha de características estruturais com o BoHV-1. *Adaptado de*: Zhu (2021).



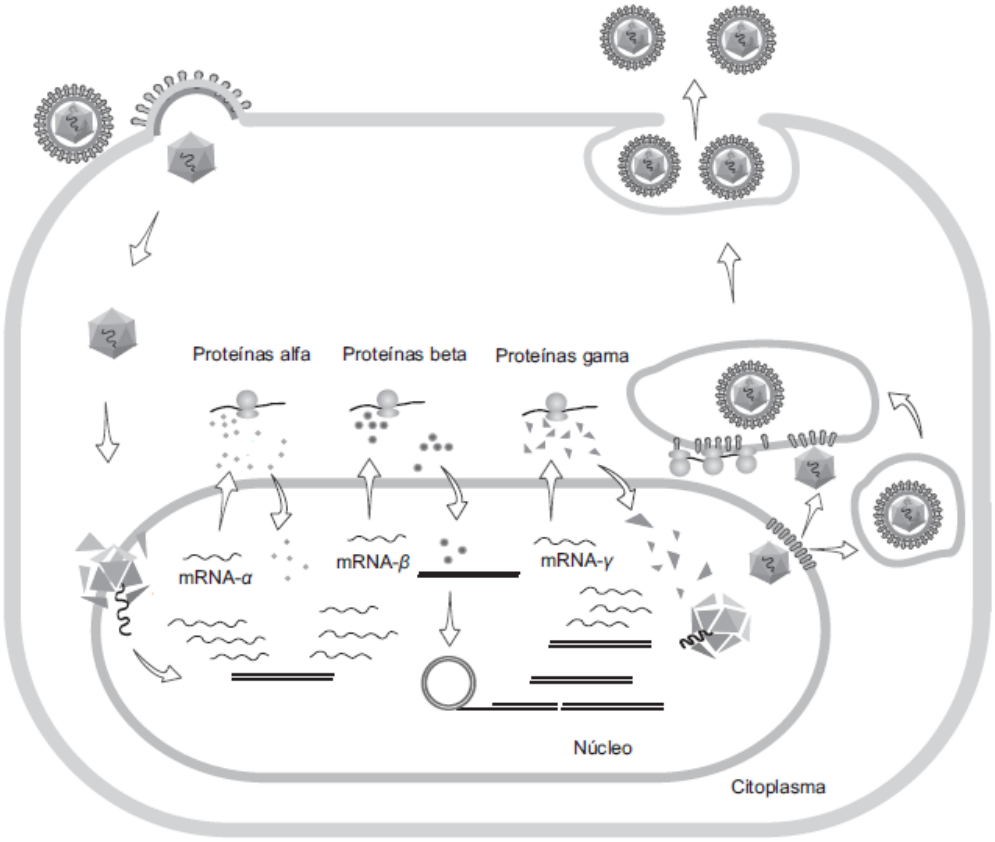
Fonte: Adaptado de Zhu (2021).

A replicação do BoHV-1 no hospedeiro pode ser dividida em duas fases: infecção aguda (ou ciclo lítico) e latente (FLORES, 2012). Visto que a adsorção viral é a etapa onde o vírus se liga aos receptores da célula hospedeira, cinco glicoproteínas virais realizam essa atividade, que são as gB, gD, gH, gL e gK (METTENLEITER, 2002). Dentre estas, a gD realiza uma atividade de alta afinidade com a célula hospedeira, permitindo que o vírus penetre no citosol por fusão (MUYLKENS *et al.*, 2007). Após a fusão, algumas proteínas do tegumento se dissociam do nucleocapsídeo e permanecem no citoplasma, enquanto outras são transportadas até o núcleo (FLORES, 2012). O nucleocapsídeo utiliza dos

microtúbulos para alcançar o núcleo da célula hospedeira, se associando aos poros nucleares e liberando o genoma viral, onde se inicia sua transcrição, realizada pela RNA polimerase II com o auxílio de fatores celulares e virais. Os genes virais podem ser divididos em três grupos: alfa (de transcrição imediata), beta (iniciais) e gama (tardios) (FLORES, 2012). Os genes mais expressos antes da replicação do genoma são os alfa e betas, portanto, são os primeiros a serem transcritos, e os genes gama são dependentes da replicação do DNA viral pois possuem proteínas estruturais, sendo os últimos a passarem pela transcrição (**Figura 3**) (MUYLKENS *et al.*, 2007).

Quando os genes gama são transcritos, os nucleocapsídeos começam a ser montados e empacotados no núcleo da célula hospedeira. Existem modelos que buscam explicar a formação do capsídeo viral, e o mais aceito é o de que o nucleocapsídeo utiliza de brotamento para sair da membrana nuclear interna do hospedeiro, sendo perdida com a fusão da membrana nuclear externa, acumulando no citoplasma. Em seguida, vesículas do Complexo de Golgi englobam os vírions e os transportam para o meio extracelular por exocitose (FLORES, 2012; METTENLEITER, 2006 *apud* NASCIMENTO, 2016). As células infectadas não sobrevivem devido às alterações estruturais, sofrendo processos de necrose ou ativação de apoptose durante o ciclo de replicação lítica do BoHV-1 (MUYLKENS *et al.*, 2007). Isso acontece devido à interrupção da maquinaria de síntese proteica celular. A adesão do BoHV-1 na célula hospedeira também foi mostrada como sendo importante para a morte celular programada, realizada principalmente pela glicoproteína gD. O BoHV-1 também possui papel essencial no impedimento migratório de células epiteliais para o local de infecção. (HIGGINS; EDWARDS, 1986; DANIJELA KOPPERS-LALIĆ *et al*., 2001; HANON *et al*., 1998; HANON *et al*., 1999; SPURZEM *et al*., 1995).

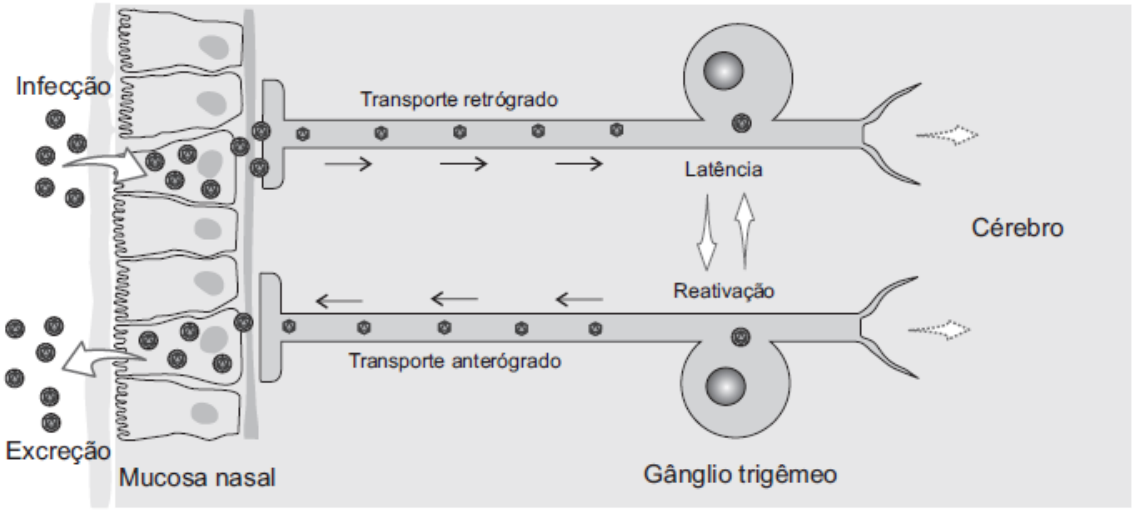
Figura 3. Replicação dos alfaherpesvirus. O BoHV-1 entra na célula hospedeira por fusão e é levado pelos microtúbulos até o núcleo, onde insere seu material genético. A partir disso, acontece a transcrição e tradução dos genes alfa (que irá permitir a transcrição dos genes beta), seguidos do beta (que irão auxiliar no processo de replicação do material genético viral e também na transcrição dos genes gama) e por fim, a transcrição dos genes gama, que vão auxiliar a montagem do novo vírion. O material genético é encapsidado e o vírion pode receber o envelope tanto da membrana nuclear do hospedeiro, quanto adquirir um novo envelope ao passar pelo Complexo de Golgi, sendo liberados pelas vesículas por exocitose.



Fonte: Adaptada de FLORES (2012).

Os herpesvírus possuem uma característica importante, que é a infecção latente, sendo esta “[...] caracterizada pela presença do genoma sem expressão gênica significativa, replicação do genoma ou produção de progênie viral” (FLORES, 2012) com animais sem indício de infecção, apresentando somente os anticorpos em resposta à infecção aguda. O estabelecimento da infecção latente acontece na infecção primária, quando os nucleocapsídeos são transportados pelos dendritos ou axônios para os neurônios dos gânglios sensoriais e autônomos (**Figura 4**) (JONES, 2019).

Figura 4. Representação da infecção latente causada pelos alfaherpesvírus. Após a reativação, os vírions voltam a se replicar e são excretados.



Fonte: FLORES (2012).

2.3 TRANSMISSÃO E SINAIS CLÍNICOS DO BoHV-1

As formas de transmissão do BoHV-1 são por meio do trato respiratório superior, e nisso estão incluídas o contato direto entre focinhos e também através de aerossóis em curtas distâncias (MARS *et al*., 2000); o aparelho genital também é uma rota preferencial para a infecção por BoHV-1, isso acontece no contato direto do coito e no sêmen contaminado pelo vírus (KWONG; FRENKEL, 1986); outra forma comum de transmissão é a inoculação do vírus no epitélio conjuntivo do animal (MUYLKENS *et al.*, 2007).

Após a infecção aguda, os vírions serão produzidos em massa até serem disseminados por viremia no local infectado, tendo acesso a uma variedade de órgãos e tecidos, incluindo a infecção no sistema nervoso, causando uma gama de sintomas clínicos e doenças (ENGELS; ACKERMANN, 1996) como o aborto em vacas prenhas e sepse em bezerros jovens (MUYLKENS *et al.*, 2007).

A maioria dos sintomas clínicos discretos são decorrentes de infecção de cepas de menor virulência. Estes sintomas clínicos também podem ser explicados pela relação da endemicidade do vírus na localidade e bezerros que são passivamente imunes, visto que a imunidade colostral é vital à proteção contra os sinais clínicos (LEMAIRE *et al*., 2000).

Febre alta, com duração média de 4 a 5 dias, seguida de anorexia e apatia foram sintomas demonstrados em bezerros soronegativos. Outros sintomas como queda da produção de leite em vacas adultas, assim como sintomas respiratórios e oculares foram vistos em 2 a 3 dias de incubação viral. Esses sintomas respiratórios vêm acompanhados de sinais como a mucosa nasal de aparência avermelhada, apresentando secreções purulentas e dificuldade respiratória, assim como tosse. O abortamento é uma consequência da infecção viral em 25% das fêmeas expostas ao vírus. As fêmeas apresentam os episódios de aborto geralmente entre 4 a 8 meses de gestação, e após 15 a 64 dias de infecção. Os sintomas oculares são, em sua maioria conjuntivite e secreções purulentas (MUYLKENS *et al.*, 2007; FLORES, 2012).

O subtipo BoHV-1.2a, diferenciado apenas com ensaios de enzimas de restrição, está mais relacionado às doenças do trato genital, como a vulvovaginite pustular e a balanopostite pustular. Após 1 a 3 dias de incubação, a vulva apresenta hiperemia, assim como também edemas e vesículas na região da mucosa (FLORES, 2012). Essas vesículas tendem a formas úlceras, de coloração branco-amarelada, que abre portas para infecções bacterianas secundárias. Esses sintomas também são acompanhados por febre, depressão e anorexia, dor ao urinar e as vacas apresentam a cauda levemente erguida (FLORES, 2012; MUYLKENS *et al.*, 2007). Os sintomas nos machos são semelhantes ao das fêmeas, sendo que hemorragias penianas podem acontecer em casos graves, com o macho se recusando a montar a fêmea. Em casos de latência, após a infecção aguda, o vírus pode se apresentar no sêmen; neste período, o macho é um fator importante na disseminação do vírus. (ALFIERI; ALFIERI; KERLEI, 1998).

2.4 PREVALÊNCIA DO BoHV-1 NO BRASIL

O termo epidemiologia foi caracterizado como “o estudo da distribuição e dos determinantes de estados ou eventos relacionados à saúde em populações específicas, e sua aplicação na prevenção e controle dos problemas de saúde” (LAST, 2001 *apud* BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010, tradução do autor). Com base nessa definição, estudos sobre a distribuição do BoHV-1 nos estados do Brasil mostram que o vírus se estabelece de forma endêmica em rebanhos bovinos (DEL FAVA; PITUCO; D’ANGELINO, 2002).

No estado de Goiás, foi identificado que 84,5% (558/660) das amostras de soro obtidas durante o abate regular em frigoríficos sob inspeção federal testaram positivo para o BoHV-1 pelo ensaio de soroneutralização (SN), sem o conhecimento de vacinação dos animais (AFFONSO *et al*., 2010). Haas *et al*. (2020) realizaram, em Minas Gerais, avaliação sorológica de 476 vacas não vacinadas, sendo 95,7% positivas para o BoHV-1. Outro estudo foi realizado em 56 propriedades que não promoviam vacina contra o BoHV-1, localizadas em 6 estados do Brasil. Os resultados indicaram prevalência do vírus de 67,43% em Minas Gerais, 86,08% no Mato Grosso do Sul, 68,65% em São Paulo, 67,43% no Rio de Janeiro, 67,42% no Paraná e 45,91% no Rio Grande do Sul. (RICHTZENHAIN *et al*., 1999).

No estudo de Arruda *et al*. (2019) realizado em um município do Acre, foram analisadas 180 amostras de soros sanguíneos de animais não vacinados e a positividade para o BoHV-1 foi de 61,1%, mostrando uma alta prevalência da infecção no estado. Em Rondônia, houve amostragem de 1.988 vacas não vacinadas para soroneutralização, das quais 86,2% (1.715/1.988) testaram positivo para o BoHV-1 (OKUDA *et al*., 2006).

O trabalho de Dias *et al*. (2012, tradução nossa) no Paraná mostrou que a "prevalência aparente de soropositividade em um percentual dos rebanhos foi de 71,3% (1.481/2.018) e o percentual dos bovinos individualmente infectados também não vacinados que compõem estes rebanhos foi de 59,0% (7.125/14.083)". Outro estudo feito no mesmo estado utilizou amostras de 400 bovinos de 90 propriedades diferentes, dos quais 14,25% (57/400) mostraram positividade para o BoHV-1 utilizando a técnica de PCR, sendo estes concentrados na região norte (OLIVEIRA; LORENZETTI; LISBÔA, 2015).

Melo *et al*. (1999) realizaram um estudo na Paraíba, os autores encontraram uma prevalência de 62,7% para o BoHV-1. No estado de Sergipe, foram encontrados 96,0% de positividade para a infecção de BoHV-1 em bovinos (MELO *et al*., 1997 *apud* NASCIMENTO, 2016). A partir de 20 propriedades amostradas, a prevalência no estado de Pernambuco foi de 79,5% (302/380) (SILVA *et al*., 2019).

2.5 PROFILAXIA

Como a infecção por BoHV-1 é endêmica na maioria dos rebanhos devido à quantidade de animais soropositivos, as tentativas de erradicação são

economicamente inviáveis. Os animais que devem receber atenção especial são aqueles destinados à fins reprodutivos, como as vacas prenhas, a fim de evitar problemas durante a gestação, resultante de complicações pela infecção aguda (FLORES, 2012). Visto que a vacinação não é obrigatória no Brasil, uma das medidas principais de controle é reconhecer o estado do rebanho com relação à infecção por meio de exames sorológicos de animais em diversos estágios e dos diferentes sexos, com proteção dos animais reprodutores (FLORES, 2012).

Também existem as vacinas como medida de controle da disseminação do vírus, embora na maioria dos casos não seja possível distinguir um animal infectado de um não infectado utilizando a sorologia. As vacinas contra o BoHV-1 estão classificadas em duas categorias: vacinas quimicamente alteradas e vacinas de vírus inativado (MUYLKENS *et al.*, 2007; SOUZA, 2013). Dentre as vacinas quimicamente alteradas se destacam as de aplicação intranasal, que são termossensíveis, que induzem uma resposta imune mais rapidamente e não trazem riscos de abortamento (FLORES, 2012). Já com as vacinas de vírus inativado, se destacou uma norte-americana comercializada no Brasil, que induziu títulos acima da referência mínima que indica proteção em 87,5% dos animais testados (SILVA; WEIBLEN; FLORES, 2007).

Vacas vacinadas contra o BoHV-1 apresentam menores perdas gestacionais e maiores taxas de fecundação (COSTA *et al*., 2017). Em um estudo, foram testadas sete vacinas comercializadas no Brasil contra o BoHV-1 em novilhos agrupados de 10 a 12 animais que testaram negativo para anticorpos contra o vírus, sendo cinco vacinas inativadas, uma vacina quimicamente alterada termossensível e uma vacina quimicamente alterada, sendo esta última com aplicação intramuscular e as demais, subcutânea. Cada grupo recebeu duas aplicações da mesma vacina com um intervalo de 28-30 dias e o soro foi coletado 30 dias após a segunda dose para testes de soroneutralização. Todas as vacinas induziram anticorpos nos animais, principalmente a vacina quimicamente alterada termossensível, que induziu anticorpos de titulação 128 (ANZILIERO *et al*., 2015).

Em novas abordagens tecnológicas para a produção de vacinas está a vacina com marcadores antigênicos, que permite distinguir um animal vacinado de um animal infectado com o BoHV-1 com o diagnóstico da sorologia. Este tipo de vacina ainda não é comercializado no Brasil (MUYLKENS *et al.*, 2007; COSTA *et al*., 2017).

Pelo fato da vacinação contra o BoHV-1 não ser compulsória no Brasil, não existem trabalhos que quantifiquem as vacinações realizadas ao longo do país. Em Alagoas não existem dados de vacinações nos rebanhos. As vacinas atuais são eficazes em prevenir os sintomas clínicos provocados pelas cepas altamente virulentas, diminuindo os riscos de abortamento e minimizando os prejuízos na produção de corte e de leite do rebanho. Entretanto, nenhuma vacina até o presente momento é capaz de impedir o estabelecimento da infecção latente nos animais de rebanho. Desta forma, se faz necessário a vacinação com doses de reforço em animais que apresentam infecção latente, a fim de diminuir ao máximo uma nova excreção do vírus (MUYLKENS *et al.*, 2007).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a frequência do BoHV-1 e associar com o manejo produtivo em propriedades de bovinos no estado de Alagoas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar amostras de soro sanguíneo de bovinos em propriedades naturalmente infectadas pelo BoHV-1;
- Realizar cultura de células MDBK *in vitro* e inocular com a cepa BHV-1/LA;
- Fazer ensaios de titulação viral por $TCID_{50}$;
- Testar os soros sanguíneos por meio da técnica de soroneutralização;
- Analisar a frequência de anticorpos de bovinos não vacinados que testaram positivo para o BoHV-1 em Alagoas;
- Aplicar questionários para levantar fatores de risco com relação ao manejo reprodutivo e sanitário das propriedades para infecção dos bovinos.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL DE ESTUDO E AMOSTRAS

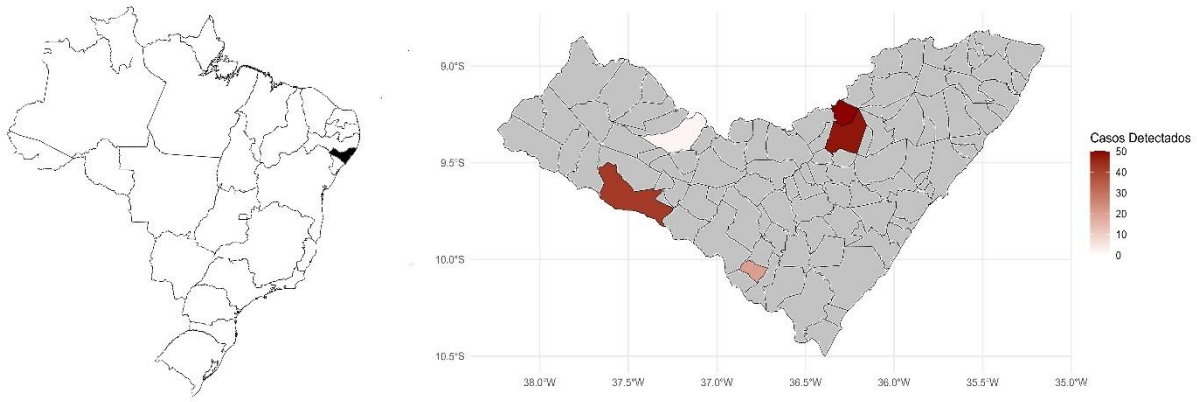
Este estudo transversal, descritivo e observacional foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob o nº 07/2022 (**Anexo A**). Como consta na **figura 5**, foram coletadas 208 amostras de soro sanguíneo em campo, provenientes de rebanhos bovinos não vacinados contra o BoHV-1, distribuídos pelas propriedades em municípios (Viçosa, Chã-Preta, Olho D'água Grande, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema) do estado de Alagoas, situadas nas regiões de Zona da Mata, Sertão e Agreste. As coletas foram realizadas de acordo com o método não probabilístico por conveniência. Não houveram repetições de coletas na propriedade P-1 no período de 2023. As raças da propriedade P-1 em 2022 foram nelore e em 2023, girolando. As vacas da propriedade P-2 eram mestiças. As demais propriedades possuíam também vacas da raça nelore (**Tabela 1**). O número de amostras coletadas foi calculado utilizando o número de rebanho efetivo de bovinos dessa região selecionada, que é 124.792 (IBGE, 2022). As amostras foram levadas ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS), localizado na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde foram processadas. Este estudo foi realizado no Laboratório de Pesquisas em Virologia e Imunologia (LAPEVI).

Tabela 1. Informações sobre a coleta dos bovinos e a quantidade de animais amostrados.

Propriedade	Local	Número de amostras	Data da coleta
P-1	Viçosa	63	09/08/2022 (57) e 03/08/2023 (6)
P-2	Pão de Açúcar	42	21/09/2023
P-3	Santana do Ipanema	6	16/10/2023
P-4	Chã-Preta	68	21/12/2023
P-5	Olho D'água Grande	29	01/11/2023

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 5. Mapa do estado de Alagoas com a distribuição dos municípios em destaque, dos quais foram amostradas propriedades.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Um questionário foi aplicado nas propriedades onde foram realizadas as coletas, a fim de saber informações que possam vir a ser importantes para esta pesquisa. Questões acerca da propriedade ser de corte, de leite ou ambas; se possui porteira aberta ou fechada; sistema de criação intensivo, semi-intensivo ou extensivo; pastagem comum a outros animais da propriedade; aluguel de pastagens; contato com animais vizinhos; presença de animais silvestres; criação consorciada com outras espécies animais; criação consorciada com caprinos e ovinos; realização de quarentena; separação de animais enfermos dos sadios; se o manejo reprodutivo envolve monta natural, inseminação artificial ou ambos; touros cobrindo fêmeas com distúrbios reprodutivos; descanso sexual dos touros; empréstimos de touros; touros de repasse; piquete de maternidade e se os animais eram vacinados (**Anexo C**).

4.2 ANÁLISE SOROLÓGICA

Os testes foram realizados em linhagens de células MDBK (Mardin-Darby Bovine Kidney) para o crescimento do vírus, tratadas em garrafas de cultura T25, em meio DMEM/F12, na estufa a 37ºC e com 5% de CO_2. O repique foi realizado a cada 2 ou 3 dias, conforme necessidade e com base na confluência das células, utilizando-se de 500µl de Gibco™ Trypsin-EDTA (0.25%).

A inoculação viral foi realizada em M.O.I 0,1, utilizando a cepa BHV1/LA, fornecida pela Universidade Federal de Viçosa em garrafa de cultivo celular contendo 1,6 x 10^4 de MDBK. Uma mistura do inóculo com meio de cultivo DMEM-F12 acrescido de 2% de SFB resultando em um volume de 500µl foi adicionado à garrafa por 1h, homogeneizando a cada 15 minutos para adsorção viral. Após este primeiro momento, foi adicionado 4,5mL de meio de cultivo e a garrafa foi retornada para a estufa. Foi feita a observação diária do efeito citopático e a coleta foi realizada 48h após infecção.

A titulação viral foi obtida por meio da técnica $TCID_{50}$ (*Tissue Culture Infection Dose*, ou Dose de Infecção em Cultura de Tecidos) descrito por Reed e Muench (1938). O experimento foi realizado em uma placa de 96 poços, contendo 50 µl de DMEM/F-12 (Gibco™) acrescido de 2% de SFB (Gibco™), 1% de PSA (Gibco™) e 1% de L-Glutamina (Gibco™), contendo 5 x 10^4 de células MDBK. Em seguida, foi distribuída 50 µl da amostra viral em diluições seriadas de 10^{-1} a 10^{-11} em cada coluna da placa e incubadas na estufa a 37ºC e com 5% de CO_2.

As amostras foram processadas pela técnica de soroneutralização (SN) adaptada de House e Baker (1971) para mensurar a quantidade de anticorpos neutralizantes para o BoHV-1. Os soros bovinos foram inativados em banho-maria a 56ºC por 30 minutos antes do teste de soroneutralização. Numa placa de 96 poços, foi adicionado 50µL de DMEM/F-12 com 2% de SFB, em seguida, foi acrescentado outros 50µl na linha A de controle negativo das amostras. Também foi acrescentado 50µl de SBF nos poços de controle. Após isto, 50µl de cada amostra bovina foi acrescentada em sua respectiva coluna, nas linhas A e B; então as amostras foram diluídas em fator 2 desde a linha B até a H. Então, 50µl contendo 100$TCID_{50}$/mL de BoHV-1 foram adicionadas às amostras diluídas. A solução foi incubada por 1 hora a 37ºC e, após esse período, foi adicionado 50µL de MDBK contendo 5 x 10^4 células em todos os poços da placa. Também foi realizado um controle de titulação por $TCID_{50}$ para comparações no momento da análise. O teste foi analisado após 72h de incubação para verificar ausência ou presença de efeito citopático, comparado aos controles negativos e positivos, segundo a metodologia da OIE (Organização Mundial de Saúde Animal) (2021).

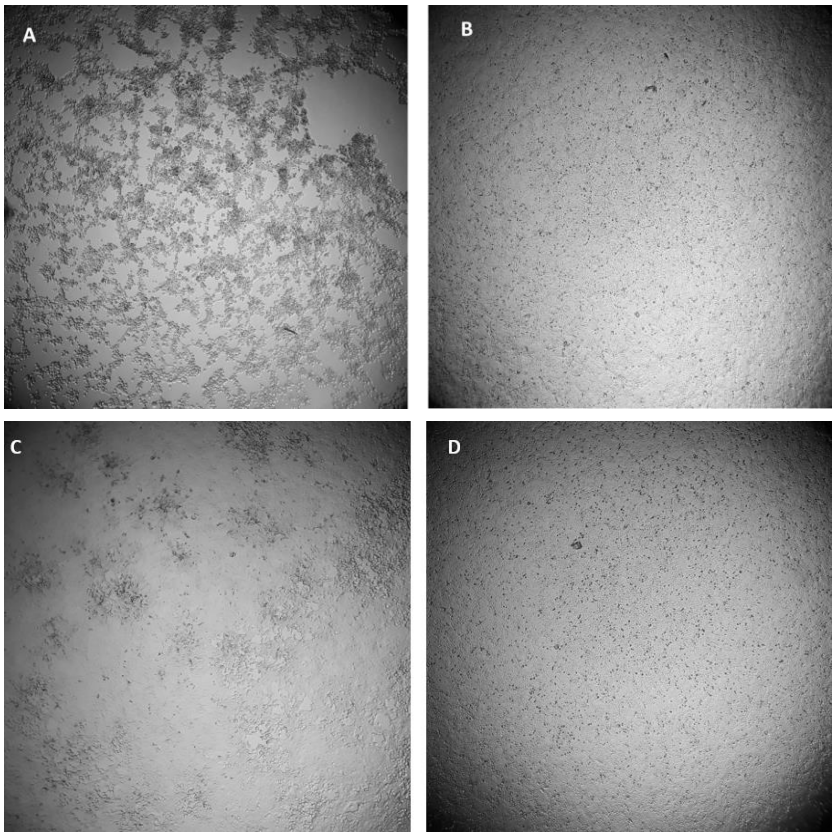
4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises sorológicas foram classificadas quanto ao título de anticorpos. Títulos menores que 2 foram classificados como negativos, títulos entre 2 e 4 como baixos, títulos entre 8 e 32 como intermediários e títulos entre 64 e 128 como altos (SANTOS *et al*., 2014). As análises univariadas foram calculadas utilizando a frequência absoluta e percentual. O teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis foi utilizado para verificar as diferenças entre os títulos de anticorpos e as variáveis, que foram as propriedades. O teste qui-quadrado de Pearson foi realizado para avaliar a associação entre a soropositividade e as propriedades testadas. Os softwares utilizados foram o JASP 0.19.0.0 e o GraphPad Prism 8.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado da titulação foi de 2 x 10^8 $TCID^{50}$/mL. Após os testes de soroneutralização (**Figura 6**), foi constatado que 100% das propriedades coletadas demonstraram positividade dos animais frente ao BoHV-1. A prevalência geral do estado foi de 77,8% (162/208), com anticorpos variando de 2 a 128. Nas análises individuais de cada propriedade, os animais soropositivos variaram de 33,4% a 100% (**Tabela 2**). Os resultados mostraram que a P-3 foi a propriedade que mais obteve-se animais negativos, possuindo assim a menor percentagem geral de animais com anticorpos frente ao BoHV-1. Por outro lado, a propriedade P-2 foi a única que não teve animais soronegativos, obtendo-se como resultado a positividade total dos animais testados, com os títulos dos anticorpos variando de médio para alto, com este último possuindo maior porcentagem entre todas as outras propriedades (**Gráfico 1**).

Figura 6. Células MDBK com diferentes soros sanguíneos na diluição 1/2 (A-B) e 1/128 (C-D) frente ao BoHV-1, em microscópio óptico com aumento de 40x. A) Visualização de efeito citopático (EC) do BoHV-1 na monocamada celular cujo soro não apresenta anticorpos. B) Visualização de monocamada de células protegidas pelos anticorpos contra o BoHV-1. C) Visualização de efeito citopático (EC) do BoHV-1 na monocamada celular cujo soro não apresenta anticorpos. D) Visualização de monocamada de células protegidas pelos anticorpos contra o BoHV-1.



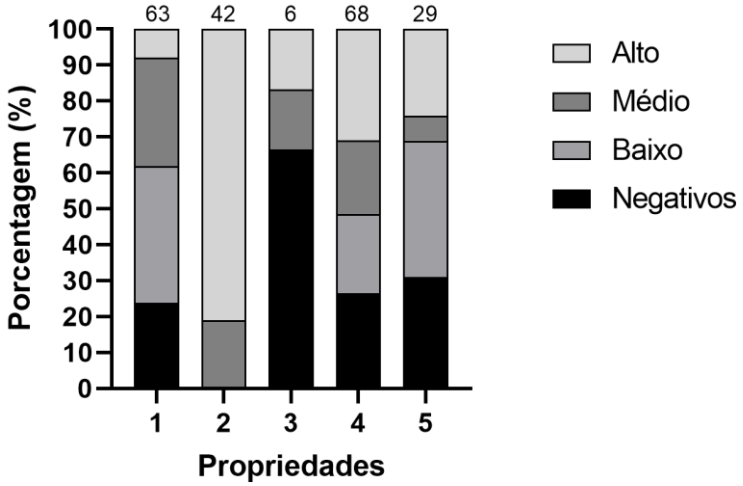
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Tabela 2. Avaliação dos títulos de anticorpos nas diferentes propriedades.

Propriedades	Amostras totais (n)	Títulos de anticorpos (%)			Total de positivas (%)
		Baixo	Médio	Alto	
P-1	63	38,1 %	30,2 %	7,9 %	76,2 %
P-2	42	0	19,0 %	81,0 %	100 %
P-3	6	0	16,7 %	16,7 %	33,4 %
P-4	68	22,1 %	20,6 %	30,9 %	73,6 %
P-5	29	37,9 %	6,9 %	24,1 %	68,9 %
Total	208	-	-	-	77,8 %

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Gráfico 1. Frequência de amostras coletadas de bovinos que testaram positivo para anticorpos anti-BoHV-1 contendo animais soronegativos, títulos baixos, médios e altos de rebanhos não vacinados distribuídos pelo estado de Alagoas, nos municípios de Viçosa, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema, Chã Preta e Olho D'água Grande. Títulos negativos foram considerados < 2, títulos baixos entre 2 a 4, títulos médios entre 8 a 32 e títulos altos entre 64 e 128.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

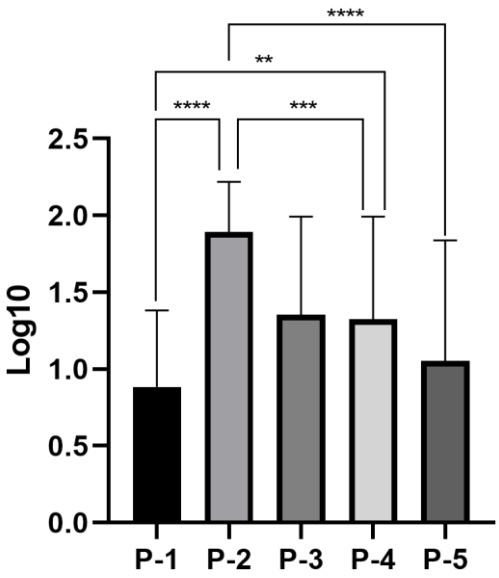
No **Gráfico 2**, os títulos de anticorpos são apresentados e comparados entre as propriedades. O método não-paramétrico de Kruskal-Wallis demonstrou que a positividade da propriedade P-1 possui diferença estatística significante com a P-2 e P-4, enquanto a positividade da P-2 também possui diferença estatística com a P-4 e P-5. Entretanto, a P-3 não demonstrou diferença estatística com nenhuma das outras

propriedades, fato este que pode ser explicado por ter a maior quantidade de animais soronegativos (Tabela S1).

Em relação às respostas do questionário, apenas uma propriedade (P-1) se mostrou com o sistema de criação intensivo, enquanto as demais propriedades possuíam a criação extensiva. O sistema de criação intensivo tem uma das principais características o confinamento de um maior número de animais em uma área restrita, visando o controle e aumento da produtividade. Por outro lado, o sistema de criação extensivo visa a criação de seu respectivo gado em uma área maior de pasto, e sem necessidade de uma alimentação suplementada; isso também acarreta em um menor controle sobre os animais e maior impacto ambiental (EMBRAPA, 2005). Com isso, o contato dos animais entre si no sistema de criação intensivo pode vir a ser um fator importante quando se trata da transmissão do BoHV-1, visto que ele também é um vírus respiratório. Este tipo de associação pode explicar a alta positividade do rebanho P-1 (76,2%). Entretanto, o menor controle sobre os animais que é proporcionado pelo sistema extensivo também pode explicar a alta positividade da propriedade P-2, assim como o manejo que utiliza porteira aberta (SANTOS *et al*., 2014). Deve-se destacar que a propriedade P-2, dentro das amostradas, foi a única que utiliza o sistema de porteira aberta. O sistema de criação extensivo também pode ser uma forma de provocar menos estresse no animal, desta forma, limitando em alguns rebanhos a reativação do vírus em fase de latência (WALDECK *et al*., 2021).

Apesar de todas as propriedades mostrarem ter outros animais em contato com o rebanho bovino, como os mamíferos ungulados e outros pequenos ruminantes, eles mostraram ser um risco insignificante na literatura quando se trata da disseminação do BoHV-1, pois não são agentes transmissores importantes. Em poucos casos estes animais foram diagnosticados com o vírus, sendo o estresse que eles podem causar aos bovinos o fator mais importante a ser levado em consideração, visto que o estresse é o fator que reativa a latência da infecção pelo BoHV-1 (WALDECK *et al*., 2021).

Gráfico 2. Média dos títulos de anticorpos anti-BoHV-1 de 162 bovinos que testaram positivo em Log10 nas diferentes propriedades coletadas no estado de Alagoas, nos municípios de Viçosa, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema, Chã Preta e Olho D'água Grande, com o n amostral de 208. Títulos baixos foram considerados entre 2 a 4, títulos médios entre 8 a 32 e títulos altos entre 64 e 128. **** (p = <0,0001); *** (p = 0,0010); ** (p = 0,0078), mostrando diferença significativa entre propriedades específicas comparadas às outras.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Nenhuma das propriedades amostradas afirmou realizar quarentena para inserção de novos animais entre outros animais. A quarentena é feita com o propósito de evitar a entrada de patógenos no gado por meio de animais novos, por isso, eles são separados em baias exclusivas, sem a entrada de outros animais e com o fluxo de alimentação isolado (EMBRAPA, 2007). Este é um fator que também pode facilitar a disseminação de agentes patogênicos como o BoHV-1 e vários outros, diminuindo a saúde dos animais e a produtividade da fazenda. Neste sentido, o alto índice de positividade nas propriedades onde foram feitas as coletas pode sugerir que seja em função da falta da quarentena de novos animais. Considerando isso, separar animais enfermos dos sadios não se torna tão eficaz quando não há realização de quarentena para animais importados, pois alguns destes podem estar assintomáticos, ou no início da infecção.

Todas as propriedades afirmaram realizar o manejo reprodutivo de monta natural, enquanto as propriedades P-4 e P-5 utilizam também a inseminação artificial. O manejo reprodutivo pode ser um fator de risco para a disseminação do vírus no rebanho bovino, visto que a monta natural é uma das vias naturais de transmissão,

assim como também a inseminação artificial pelo sêmen de touros que não foram examinados para o BoHV-1 (FLORES, 2012). Esta transmissão pode aumentar especialmente quando machos cobrem fêmeas com distúrbios reprodutivos não conhecidos, como por exemplo os causados pelo vírus alvo deste estudo.

A falta do descanso sexual dos touros por si só não é considerada um fator de risco para transmissão do BoHV-1, porém o manejo durante este processo reprodutivo pode causar a reativação do vírus, como o estresse do animal com a reprodução em si, transporte do touro para outro local, e também com a vigilância inadequada do animal em descanso (OSTLER; JONES, 2023). Porém, propriedades que utilizam touros de repasse podem estar suscetíveis a disseminação do BoHV-1 em seu rebanho, principalmente quando estes touros são originários de fazendas onde não se há o histórico de vacinação contra o BoHV-1 (MARTINEZ-IBEAS *et al*., 2015).

A propriedade P-2 e P-3 afirmaram realizar o piquete de maternidade, que é a separação da vaca e do bezerro do resto do rebanho por um certo período após o parto. Este, por sua vez, também pode ser um fator de risco para a disseminação do BoHV-1, visto que o bezerro ainda possui seu sistema imune em desenvolvimento. Caso a vaca progenitora esteja contaminada, a transmissão pode ser facilitada por meio de secreções nasais e aerossóis. O período do parto também é um momento de estresse para o animal, podendo vir a ser um fator importante para a reativação do vírus em latência (WALDECK *et al*., 2021).

É essencial ressaltar a capacidade do BoHV-1 de atingir latência no hospedeiro, pois uma vez que o animal é infectado, ele apresentará frequentemente a reativação dos sinais clínicos da doença. Nisso, o vírus continuará a ser excretado do organismo do hospedeiro e aumentará as chances de transmissão de um animal para o outro, provocando surtos ocasionais em propriedades que não fazem o controle de profilaxia, como separação de animais enfermos dos sadios e vacinações (FLORES, 2012; MUYLKENS, 2007).

Diante dos fatos apresentados, este estudo mostrou pela primeira vez a circulação do BoHV-1 no estado de Alagoas utilizando, como metodologia, ensaios de soroneutralização. Os questionários aplicados também permitiram entender o que poderia facilitar ou dificultar a transmissão do vírus entre os animais e os altos títulos de anticorpos presentes em algumas propriedades. Visto que na literatura, o BoHV-1 está amplamente distribuído pelo país, torna-se necessário ações profiláticas

preventivas, como o uso das vacinas, a fim de diminuir os sinais clínicos da infecção aguda, taxas de abortos e os prejuízos da produção bovina de corte e leiteira.

Após os diagnósticos, um folheto foi distribuído digitalmente para os produtores, com a finalidade de esclarecer acerca da doença, vírus, transmissão, sinais clínicos e profilaxia (**Anexo D**). Este folheto poderá ser útil para disseminação de informação a respeito da doença causada pelo BoHV-1, de modo a minimizar as perdas econômicas e sanitárias causadas pela infecção viral.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os soros coletados provenientes de bovinos das propriedades do estado de Alagoas, nos municípios de Viçosa, Pão de Açúcar, Santana do Ipanema, Chã-Preta e Olho D'água Grande demonstraram positividade de anticorpos frente ao BoHV-1. A propriedade P-3 demonstrou menor índice de positividade; enquanto isso, a propriedade P-2 mostrou que todos os animais foram positivos e também apresentou maior título de anticorpos. As titulações de anticorpos em todas as propriedades variaram entre baixas, médias e altas. O BoHV-1 é um patógeno circulante pelo Brasil e já foi encontrado em quase todos os estados. Nesse estudo, foi possível identificar a presença do vírus circulando em 5 propriedades entre os períodos de 2022 a 2023, com prevalência geral de 77,8% (162/208) distribuídos pelo estado de Alagoas.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, I. B. *et al*. Anticorpos Contra O Herpesvírus Bovino Tipo 1 (BoHV-1) Nas Dez Regiões De Planejamento Do Estado De Goiás, BRASIL. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 892-898, 2010.

ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F.; MÉDICI, K. C. Conseqüências da Infecção Pelo Herpesvírus Bovino Tipo 1 sobre o Sistema Reprodutivo de Bovinos. **Semina**: Ci. Agr., Londrina, v. 19, n. 1, p. 86-93, 1998.

ANDRADE, G. D. **REVISÃO DE LITERATURA**: EVOLUÇÃO DA BOVINOCULTURA NO BRASIL. Orientador: Luciana Ferreira. 2021. 29 f. Trabalho de conclusão de curso (*Bacharel em Agronomia*) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2021.

ANZILIERO *et al*. Resposta sorológica aos herpesvirus bovino tipos 1 e 5 e vírus da diarreia viral bovina induzida por vacinas comerciais. **Ciencia Rural**, v. 45, n. 1, p. 58–63, 1 jan. 2015.

ARRUDA, E. F. *et al*. Soroprevalência de alfaherpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e fatores de risco associados em propriedades leiteiras do município de Senador Guiomard, Acre, Brasil. **Animal Patology**, v. 86, p. 1-6, 2019.

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia Básica**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2010. 213 p.

BRASIL. EMBRAPA (2021). **Anuário Leite 2021**: Saúde única e total. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2021. 102 p.

BRASIL. EMBRAPA (2007). **Boas Práticas Agropecuárias**: Bovinos de Corte. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2007. 84 p.

BRASIL. EMBRAPA (2005). **Sistema de Produção de Gado de Corte no Brasil**: Uma Descrição com Ênfase no Regime Alimentar e no Abate. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, out. 2005. 40 p. ISSN: 1517-3747. **Disponível em**: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/326307. **Acesso em**: 16 set. 2024.

BRASIL. EMBRAPA SIRE (2021). **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador de carne bovina do mundo, diz estudo**. Notícias, 1 jun. 2021. Estudos Socioeconômicos e Ambientais. **Disponível em**: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-

maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo. **Acesso em**: 28 nov. 2022.

BRASIL. IBGE (2021). **Pecuária:** Bovino/ Leite de vaca/ Quantidade produzida. 2021. Tabela. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/al/pesquisa/18/0?tipo=ranking&indicador=16559&ano=2021. Acesso em: 28 nov. 2022.

BRASIL. IBGE (2022). **PPM - Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2022. Tabela. **Disponível em**: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados. **Acesso em**: 14 set. 2024.

BRASIL. IBGE (2023). **Produção Agropecuária**. 2023. Tabela. **Disponível em**: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/. **Acesso em**: 15 out. 2024.

BRASIL. IBGE (2023). **Produção de Leite**. 2023. Mapa. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br. Acesso em: 15 out. 2024.

CONGRESSO DE PESQUISA EM SAÚDE ANIMAL E HUMANA, 1., 2016, Paraná. Caracterização Molecular de BoHV-1.1 em Touros com Balanopostite Pustular Infecciosa. Londrina: **Revista De Ciência Veterinária E Saúde Pública**, out, 2016. 4 p. v. 3.

COSTA, P. E. *et al*. BoHV-1 (o vírus da IBR) e sua relação com estruturas e órgãos genitais da fêmea bovina. **Rev. Bras. Reprod. Anim**., Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 254-263, 2017.

DANIJELA KOPPERS-LALIĆ *et al*. The UL41-encoded virion host shutoff (vhs) protein and vhs-independent mechanisms are responsible for down-regulation of MHC class I molecules by bovine herpesvirus 1. **Journal of General Virology**, v. 82, n. 9, p. 2071–2081, 1 set. 2001.

DEL FAVA, C.; PITUCO, E. M.; D' ANGELINO, J. L. Herpesvírus Bovino tipo 1 (HVB-1): revisão e situação atual no Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 5, n. 3, p. 300–312, 1 dez. 2002.

DIAS, A. J. *et al*. Seroprevalence and Risk Factors of Bovine Herpesvirus 1 Infection in Cattle Herds in the State of Paraná, Brazil. **Transboundering and Emerging Disease**, v. 60, p. 39-47, 2013.

ENGELS, M.; ACKERMANN, M. Pathogenesis of ruminant herpesvirus infections. **Veterinary Microbiology**, v. 53, p. 3-15, 1996.

ICTV (Alemanha). **Species**: Bovine alphaherpesvirus 1. 2019. **Disponível em**: https://ictv.global/taxonomy/taxondetails?taxnode_id=202101440. **Acesso em**: 30 nov. 2022.

FLORES, E. F. (org.). Virologia Veterinária: Virologia Geral e Doenças Víricas. 2. ed. **Santa Maria: UFSM**, 2012. cap. 18, p. 505-567.

GRAHAM, D. A. Bovine herpes virus-1 (BoHV-1) in cattle: a review with emphasis on reproductive impacts and the emergence of infection in Ireland and the United Kingdom. **Irish Veterinary Journal**, v. 66, ed. 15, p. 1-11, 2013. **Disponível em**: http://www.irishvetjournal.org/content/66/1/15. **Acesso em**: 30 nov. 2022.

GÜR *et al*. The role of goats as reservoir hosts for bovine herpes virus 1 under field conditions. **Tropical Animal Health and Production**, v. 51, n. 4, p. 753–758, 1 maio 2019.

HAAS, D. J. *et al*. Seroprevalence and intercurrence of reproductive pathogens in cattle from family farms in North of Minas Gerais, Brazil. **Semina**: Ciências Agrárias, Londrina, v. 41, n. 1, p. 145-158, 2020.

HANON, E. *et al*. Attachment but Not Penetration of Bovine Herpesvirus 1 Is Necessary To Induce Apoptosis in Target Cells. **Journal of Virology**, v. 72, n. 9, p. 7638–7641, 1 set. 1998.

HANON, E. *et al*. Bovine Herpesvirus 1-Induced Apoptotic Cell Death: Role of Glycoprotein D. **Virology**, v. 257, n. 1, p. 191–197, 1 abr. 1999.

HIGGINS, R.; EDWARDS, S. Systemic neonatal infectious bovine rhinotracheitis virus infection in suckler calves. **Veterinary Record**, v. 119, n. 8, p. 177–178, 23 ago. 1986.

HOUSE, J. A.; BAKER, J. A. Bovine herpesvirus IBR-IPV. The antibody virus neutralization reaction. **Cornell Vet**, n.61, p.320-335, 1971.

JONES, C. Bovine Herpesvirus 1 Counteracts Immune Responses and Immune-Surveillance to Enhance Pathogenesis and Virus Transmission. **Frontiers Immunology**, v. 10, n. 1008, p. 1-8, 2019.

JUNG, C. F.; MATTE JR., A. A. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, Santa Cruz do Sul, v. 19, ed. 1, p. 34-47, 2017.

KOUR, J. *et al*. Prevalence of bovine herpes virus-1 among reproductive disorders in cattle and buffaloes in Punjab region of India. **Virus Disease**, v. 35, n. 2, p. 338–341, 27 maio 2024.

KWONG, A. D.; FRENKEL, N. Herpes simplex virus-infected cells contain a function(s) that destabilizes both host and viral mRNAs. **Cell Biology**, v. 84, p. 1926-1930, 1987.

LAST, J. M. **A Dictionary of Epidemiology**. 4. ed. New York: Oxford University Press, 2001. 196 p.

MALAFAIA, G. C., *et al*. A Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Pecuária de Corte Brasileira. *In*: EMBRAPA (Brasil). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília: Embrapa, 2019. cap. 8, p. 117-130.

MARCOPPIDO, G.; PARREÑE, V.; VILÁ, B. Antibodies to Pathogenic Livestock Viruses in a Wild Vicuñe (*Vicugna vicugna*): a Population in the Argentinean Andean Altiplano. Journal of Wildlife Diseases, v. 46, n. 2, p. 608–614, abr. 2010.

MARS, M. H. *et al*. Airborne transmission of bovine herpesvirus 1 infections in calves under field conditions. **Elsevier**: Veterinary Microbiology, v. 76, p. 1-13, 2000.

MARTINEZ-IBEAS, A. M. *et al*. Prevalence of BoHV-1 seropositive and BVD virus positive bulls on Irish dairy farms and associations between bull purchase and herd status. **Irish Veterinary Journal**, v. 68, n. 1, dez. 2015.

MAST, J. M. H. **Bovinocultura na Amazônia**: evolução e suas implicações como atividade econômica no Amazonas. Orientador: Marilene Corrêa da Silva Freitas. 2006. 80 f. Dissertação (*Mestre em Ciências Agrárias*) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

MELO, B. C., *et al*. Bovine herpesvirus 1 (BHV 1) against neutralizing antibodies in bovines in Paraíba state, Brazil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Brasil, v. 2, p. 43-44, 1999.

METTENLEITER, T. C. Herpesvirus Assembly and Egress. **JOURNAL OF VIROLOGY**, v. 76, n. 4, p. 1537–1547, 2002.

METTENLEITER, T. C.; KLUPP, B. G.; GRANZOW, H. Herpesvirus assembly: a tale of two membranes. **Elsevier**, v. 9, p. 423–429, 2006.

MOLLEMA, L. *et al*. Quantification of the transmission of bovine herpesvirus 1 among red deer (*Cervus elaphus*) under experimental conditions. **Veterinary Microbiology**, v. 111, n. 1-2, p. 25–34, nov. 2005.

MUYLKENS, B. *et al*. Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. **Vet. Res**., v. 28, p. 181-209, 2007.

NASCIMENTO, L. G. **Herpesvírus Bovino tipo 1 e 5**: revisão e situação atual no Brasil. Orientador: Simone Perecmanis. 2016. 51 p. Trabalho de conclusão de curso

(*Bacharelado em Medicina Veterinária*) - Universidade Federal de Brasília, Distrito Federal, 2016.

OIE. World organization for animal health. **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2021**. Capítulo 3.4.11. Infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis. 2021. **Disponível em**: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.04.11_IBR_IPV.pdf . **Acesso em**: 15 dez. 2022.

OKUDA, H. L., *et al*. Inquérito soro-epidemiológico do Herpesvírus Bovino tipo 1 (BoHV-1) no município de Monte Negro, estado de Rondônia, Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.68, Suplemento, p.157-159, 2006.

OLIVEIRA, R. A. M., *et al*. Prevalência das infecções latentes por BoHV-1 e BoHV-5 em bovinos de corte no Estado do Paraná. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., Londrina, v. 67, n. 5, p. 1217-1225, 2015.

OSTLER, J. B.; JONES, C. The Bovine Herpesvirus 1 Latency-Reactivation Cycle, a Chronic Problem in the Cattle Industry. **Viruses**, v. 15, n. 552, p. 1–16, 16 fev. 2023.

REED, L. J.; MUENCH, H. A SIMPLE METHOD OF ESTIMATING FIFTY PER CENT ENDPOINTS. **The American Journal of Hygiene**, v. 27, n. 3, p. 493-497, 1938. **Disponível em**: https://academic.oup.com/aje/article-abstract/27/3/493/99616. **Acesso em**: 15 dez. 2022.

RICHTZENHAIN, L. J., *et al*. Rinotraqueíte infecciosa bovina: levantamento sorológico nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul. **Arq. Inst. Biol**., São Paulo, v.66, p.83-88, 1999.

SANTOS, M. R. *et al*. DISTRIBUIÇÃO DE ANTICORPOS NEUTRALIZANTES CONTRA O HERPESVIRUS BOVINO 1 EM PROPRIEDADES BOVINAS DE DIFERENTES SISTEMAS DE CRIAÇÃO. **Biosci. J**. Uberlândia. v. 30, n. 3, p. 803-809, 2014.

SILVA, A. M. *et al*. Conjuntura da pecuária leiteira no Brasil. **Nutritime**: revista eletrônica, Viçosa, v. 14, ed. 1, p. 4954-4958, 2017.

SILVA, F. S. *et al*. Análise soroepidemiológica da infecção pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em bovinos no Estado de Pernambuco. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 43, p. 1-11, 2019.

SILVA, L. F.; WEIBLEN, R.; FLORES, E. F. Imunogenicidade de vacinas comerciais inativadas contra o herpesvírus bovino tipo 1. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 5, p. 1471-1474, 2007.

SOARES, N. M.; MACÊDO, A. J. S.; SILVA, T. I. S. O associativismo e cooperativismo na bovinocultura leiteira, passado, presente e futuro: revisão de literatura. **Nutritime**: revista eletrônica, Viçosa, v. 16, n. 4, p. 8488-8497, 2019.

SOUZA, W. J. **PARÂMETROS CLÍNICOS, ALTERAÇÕES SOROLÓGICAS E QUALIDADE DO SÊMEN DE TOUROS JOVENS INFECTADOS EXPERIMENTALMENTE COM HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1**. Orientador: Samir Issa Samara. 2013. 74 p. Tese (*Doutor em Medicina Veterinária*) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

SPURZEM, J. R. *et al*. Bovine herpesvirus-1 infection reduces bronchial epithelial cell migration to extracellular matrix proteins. **AJP Lung Cellular and Molecular Physiology**, v. 268, n. 2, p. L214–L220, 1 fev. 1995.

WALDECK, H. W. F. *et al*. Risk Factors for Introduction of Bovine Herpesvirus 1 (BoHV-1) Into Cattle Herds: A Systematic European Literature Review. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 1–10, 27 out. 2021.

ZHU, S.; VIEJO-BORBOLLA, A. **Pathogenesis and virulence of herpes simplex virus**. 2021.

GLOSSÁRIO

Bovinocultura – ramo da pecuária que envolve a criação de bovinos (bois e vacas) para diferentes fins, seja a produção de carne ou produção de leite.

Colostro – é o primeiro leite produzido pela vaca após o parto. Rico em nutrientes e anticorpos, é essencial para os primeiros dias de vida do bezerro, onde ele irá adquirir imunidade contra diversas doenças.

Estro – é o período fértil da vaca, onde ela estará sexualmente apta e pode ser fecundada.

ANEXO A – CERTIFICADO DE COMISSÃO DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada *"Epidemiologia e impacto da infecção por herpesvírus em animais de produção do estado de Alagoas "*, registrada com o **nº 07/2022**, sob a responsabilidade do pesquisador **Prof. Dr. Abelardo Silva Júnior**, que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), **para fins de pesquisa científica,** encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Alagoas (CEUA/UFAL), em reunião de 19 de agosto de 2022.

Vigência da autorização	25.08.2022 a 25.08.2024
Espécie/linhagem/raça	Bovinos e equídeos
Nº de animais	Bovinos: 394 Equídeos: 391
Peso/idade	Bovinos: 430 kg / 24 meses Equídeos: 500 kg / 2 anos
Sexo	Machos e fêmeas
Origem / Local de manutenção	Fazendas da região da bacia leiteira no sertão de Alagoas, em diversos municípios
Colaboradores	-

Maceió, 24 de agosto de 2022.

Lázaro Wender Oliveira de Jesus
Coordenador da CEUA
SIAPE 1265581

ANEXO B – TABELA SUPLEMENTAR 1 – Resultado de teste estatístico utilizando o método múltiplo comparativo de Dunn entre as propriedades do estudo.

Teste múltiplo comparativo de Dunn	Diferença entre as médias dos postos	Significativo?	Resumo	Valor de P Ajustado	
P-1 vs. P-2	-68,91	Sim	****	<0,0001	A-B
P-1 vs. P-3	-30,66	Não	ns	>0,9999	A-C
P-1 vs. P-4	-31,31	Sim	**	0,0078	A-D
P-1 vs. P-5	-12,16	Não	ns	>0,9999	A-E
P-2 vs. P-3	38,25	Não	ns	>0,9999	B-C
P-2 vs. P-4	37,60	Sim	***	0,0010	B-D
P-2 vs. P-5	56,75	Sim	****	<0,0001	B-E
P-3 vs. P-4	-0,6500	Não	ns	>0,9999	C-D
P-3 vs. P-5	18,50	Não	ns	>0,9999	C-E
P-4 vs. P-5	19,15	Não	ns	>0,9999	D-E

ANEXO C – QUESTIONÁRIO APLICADO NAS PROPRIEDADES COLETADAS

	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
A propriedade é de corte ou de leite?	Corte	Corte	Corte	Corte	Ambas
A porteira é aberta ou fechada?	Fechada	Aberta	Fechada	Fechada	Fechada
A criação é extensiva, intensiva ou semi-intensiva?	Intensiva	Extensiva	Extensiva	Extensiva	Extensiva
A pastagem comum a outros animais? Sim ou não?	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Aluguel de pastagens? Sim ou não?	Não	Não	Não	Não	Não
Contato com animais vizinhos? Sim ou não?	Sim	Não	Não	Não	Não
Presença de animais silvestres? Sim ou não?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Criação consorciada com outras espécies animais? Sim ou não?	Não	Não	Não	Não	Não
Criação consorciada com caprinos e ovinos? Sim ou não?	Não	Não	Não	Não	Não
Realização de quarentena? Sim ou não?	Não	Não	Não	Não	Não
Separação de animais enfermos dos sadios? Sim ou não?	Sim	Não	Sim	Não	Não
Qual o manejo reprodutivo? Monta natural, inseminação artificial ou ambas?	Monta natural	Monta natural	Monta natural	Ambas	Ambas

Touros cobrem fêmeas com distúrbios reprodutivos? Sim ou não?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Descanso sexual dos touros? Sim ou não?	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Empréstimo de touros? Sim ou não?	Não	Não	Não	Não	Não
Touros de repasse? Sim ou não?	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Piquete de maternidade? Sim ou não?	Não	Sim	Não	Sim	Não
Os animais são vacinados contra o BoHV-1?	Não	Não	Não	Não	Não

Anexo D – FOLHETO DISTRIBUÍDO AOS PRODUTORES APÓS A CONFIRMAÇÃO DO BOHV-1 NAS RESPECTIVAS PROPRIEDADES

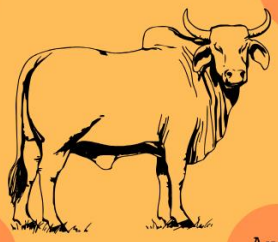
O QUE É O HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1?

O herpesvírus bovino tipo 1, mais conhecido como BHV-1, é um agente infeccioso conhecido por causar doenças respiratórias e genitais apenas em bovinos, não sendo transmitido para humanos.

As doenças conhecidas são: Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), Balanopostite Infecciosa Bovina (IPB), Vulvovaginite Infecciosa Bovina (IPV) e abortos em vacas prenhes.

Durante a infecção aguda, os sintomas podem ser: secreções nasais mucopurulentas, febre, pústulas vaginais e penianas, dor ao urinar e recusa a realizar a monta. Os problemas reprodutivos podem ser identificados como: morte embrionária precoce, abortamentos e falhas reprodutivas em geral.

O BHV-1 é transmitido de diversas formas, mas o contato focinho-focinho ou durante a monta natural são as mais comuns.



O diagnóstico da doença pode ser feita através de análises virológicas para identificação do vírus ou do anticorpo contra o vírus nos animais.

Apesar de não existir cura para o BHV-1, medidas de controle podem ser utilizadas, como: conhecer o diagnóstico dos animais do rebanho para separar as vacas prenhes e machos sadios, a fim de minimizar as perdas de produção. Também existem vacinas que controlam a disseminação do vírus e minimizam os sintomas clínicos.