

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
Programa de Pós-graduação em Saúde Animal

**SOROPREVALÊNCIA DE ESTOMATITE VESICULAR, DIARREIA
VIRAL BOVINA E INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1
EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) NO DISTRITO FEDERAL**

RAISSON HENRIQUE DEFENSOR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL

BRASÍLIA-DF

OUTUBRO, 2021



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
Programa de Pós-graduação em Saúde Animal

**SOROPREVALÊNCIA DE ESTOMATITE VESICULAR, DIARREIA
VIRAL BOVINA E INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1
EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) NO DISTRITO FEDERAL**

RAISSON HENRIQUE DEFENSOR

PUBLICAÇÃO: 184/2021

ORIENTADOR: FABIANO JOSÉ FERREIRA DE SANT'ANA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: MEDICINA PREVENTIVA E

PATOLOGIA VETERINÁRIA

**LINHA DE PESQUISA: EPIDEMIOLOGIA, PREVENÇÃO E CONTROLE
DE DOENÇAS DOS ANIMAIS E GESTÃO DOS RISCOS PARA A SAÚDE
PÚBLICA**

BRASÍLIA-DF

OUTUBRO, 2021

SOROPREVALÊNCIA DE ESTOMATITE VESICULAR, DIARREIA VIRAL BOVINA E INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1 EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) NO DISTRITO FEDERAL

RAISSON HENRIQUE DEFENSOR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ANIMAL, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SAÚDE ANIMAL

APROVADA POR:



FABIANO JOSÉ FERREIRA DE SANT'ANA, Doutor (Universidade de Brasília)
(ORIENTADOR)



[José Renato Junqueira Borges \(Nov 19, 2021 11:17 GMT-3\)](#)

JOSÉ RENATO JUNQUEIRA BORGES, Doutor (Universidade de Brasília)
(EXAMINADOR INTERNO)



JULIANA FELIPETTO CARGNELUTTI, Doutora (Universidade Federal de Santa Maria)
(EXAMINADORA EXTERNA)

BRASÍLIA, 28 DE OUTUBRO DE 2021

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

DEFENSOR, R.H. **Soroprevalência de estomatite vesicular, diarreia viral bovina e infecção por herpesvírus bovino tipo 1 em búfalos (*bubalus bubalis*) no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2021, 73 p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de Mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos; foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

DEFENSOR, RAISSON

DD313s SOROPREVALÊNCIA DE ESTOMATITE VESICULAR, DIARREIA VIRALBOVINA E INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1 EM BÚFALOS (*Bubalus bubalis*) NO DISTRITO FEDERAL / RAISSON DEFENSOR;

orientador FABIANO JOSÉ FERREIRA DE SANT'ANA. -- Brasília, 2021.

78 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Saúde Animal) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Herpesvírus bovino. 2. Diarreia viral bovina. 3. Estomatite Vesicular. 4. Prevalência. 5. Distrito Federal.

I. SANT'ANA, FABIANO JOSÉ FERREIRA DE, orient. II. Título

À minha Família

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à Deus, por permitir mais uma vitória em minha vida profissional.

À minha esposa Eliana, por ser parceira de toda a minha caminhada, ofereceu suporte incondicional para concluir o estudo.

A minha filha, por todo o amor, por toda a transformação na minha vida, por enxergar tudo de forma diferente e fomentar ainda mais meus desafios.

Aos meus familiares, irmãs, especialmente aos meus amados pais, Dejanir Rosa e José Aparecido da Silva, por todo o investimento e atenção dada para meus estudos.

Ao professor Fabiano, por identificá-lo como um exemplo de orientador, sempre tratando as demandas com muita polidez e humildade. Gratidão enorme pela oportunidade.

Ao Setor de Virologia da Universidade Federal de Santa Maria, local onde os testes foram realizados

Ao professor Dr. Vitor e a Dra. Ana Lourdes, pelos anos de parceria com a Seagri-DF, partícipes do reconhecimento da instituição através de estudos técnicos de referência.

Ao professor Dr. Eduardo Furtado Flores, pela cooperação e contribuição na pesquisa.

E de forma especial, a todos os servidores da Diretoria de Sanidade Agropecuária e Fiscalização da Seagri-DF, logicamente estendendo à instituição, os meus sinceros relatos de estima e orgulho de fazer parte de uma equipe considerada referência na Defesa Agropecuária do País.

RESUMO

Diversos vírus que acometem ruminantes domésticos possuem relevância e impacto sanitário nos rebanhos. Apesar de bem estudadas em outras regiões, a epidemiologia de alguns desses agentes é pouca conhecida no Centro-Oeste do Brasil. O objetivo deste trabalho foi determinar a soroprevalência de estomatite vesicular (VSV), vírus da diarreia viral bovina (BVDV) e herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em rebanhos bubalinos no Distrito Federal (DF). Foram testadas 581 amostras pelo teste de soroneutralização para os três agentes. Um questionário epidemiológico foi aplicado para pesquisa de possíveis fatores de risco associados aos diagnósticos positivos. Observou-se soroprevalência para BoHV-1 de 76,5% (13/17) entre rebanhos e 40,2% (234/581) entre animais; para BVDV, a soroprevalência foi 70,6% (12/17) em propriedades e 8,08% (47/581) em animais; e para VSV, 41,18% (7/17) em propriedades e 2,8% (16/581) em animais. Observou-se que as propriedades positivas para BoHV-1 eram predominantemente leiteiras, de criações semi-intensivas, possuíam áreas alagadas, criavam bovinos conjuntamente e não destinavam adequadamente restos de aborto. Com relação aos positivos para BVDV, as propriedades predominantemente realizavam ordenha, eram intensivas, possuíam áreas alagadas e não destinavam adequadamente restos de aborto. Já as propriedades com casos positivos para VSV eram predominantemente leiteiras, de criações semi-intensivas, possuíam áreas alagadas e não destinavam adequadamente restos de aborto. Conclui-se que há ampla circulação dos vírus pesquisados, especialmente BoHV-1 e BVDV, nos planteis de bubalinos do DF, e que medidas de controle e profilaxia das infecções por esses vírus são recomendadas para minimizar prejuízos econômicos.

Palavras-chave: doenças de búfalos, viroses, prevalência, soroneutralização.

ABSTRACT

Numerous virus that affects domestic ruminants have relevance and sanitary impact on herds. Despite being well studied in other regions, the epidemiology of some of these agents is unknown in Midwestern Brazil. The objective of this study was to determine the seroprevalence of bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1), bovine viral diarrhea virus (BVDV) and vesicular stomatitis virus (VSV) in buffalo herds in Distrito Federal (DF), Brazil. Serum of 581 animals were analyzed by serum neutralization. An epidemiological questionnaire was applied to identify possible risk factors associated with the positive diagnoses. There was a seroprevalence for BoHV-1 of 76.5% (13/17) among herds and 40.2% (234/581) of animals, for BVDV of 70.6% (12/17) in farms and 8.08% (47/581) in animals, and for VSV 41.18% (7/17) in farms and 2.8% (16/581) in animals. Positive farms for BoHV-1 were predominantly dairy purpose, semi-intensive breeding, had flooded areas, raised cattle together and did not properly dispose of abortion remains. Regarding the positive for BVDV, the farms predominantly carried out milking, were intensive, had flooded areas and did not properly dispose of abortion remains. The farms with positive cases for VSV were predominantly dairy, semi-intensive, had flooded areas and did not properly dispose of abortion remains. The results of the current study indicate that there is a wide circulation of the studied viruses, especially BoHV-1 and BVDV, in buffalo breeding herds in DF. In addition, measures for the control and prophylaxis of infections by these viruses are recommended to minimize economic losses.

Keywords: diseases of buffaloes, viruses, prevalence, serum neutralization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquema demonstrativo da infecção de fêmeas bovinas gestantes pelo BVDV ncp/cp em cada estágio gestacional	16
Figura 2- Distribuição geográfica das propriedades amostradas para soroprevalência de BVDV, BoHV-1 e VSV no Distrito Federal	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estudos soroepidemiológicos de diarreia viral bovina em bubalinos	2
9	
Tabela 2. Estudos soroepidemiológicos de infecção por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em búfalos	30
Tabela 3. Estudos soroepidemiológicos de estomatite vesicular em búfalos no Brasil	31
Tabela 4. Número e prevalências de propriedades e búfalos positivos para (BoHV-1) no Distrito Federal	49
Tabela 5. Prevalências de propriedades e de búfalos para BVDV no Distrito Federal	49
Tabela 6. Número e prevalência de propriedades e búfalos positivos para VSV (Indiana III) no Distrito Federal	49
Tabela 7. Titulação de anticorpos para herpesvírus bovino tipo I (BoHV-1) em búfalos positivos na soroneutralização, no Distrito Federal	50
Tabela 8. Titulação de anticorpos para BVDV em búfalos positivos na soroneutralização, no Distrito Federal	50
Tabela 9. Titulação de anticorpos para VSV em búfalos positivos na soroneutralização, no Distrito Federal	50
Tabela 10. Estratificação por sexo e faixa etária de búfalos soropositivos ao vírus BoHV-1, BVD e VSV, Distrito Federal	51
Tabela 11. Variáveis produtivas e de manejo associadas ao diagnóstico sorológico de infecção por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em búfalos no Distrito Federal	53
Tabela 12. Variáveis produtivas e de manejo associadas ao diagnóstico sorológico de infecção por diarreia viral bovina (BVDV) em búfalos no Distrito Federal	55
Tabela 13. Variáveis produtivas e de manejo associadas ao diagnóstico sorológico de infecção pelo vírus da estomatite vesicular (VSV) em búfalos, no Distrito Federal	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP - Amapá

BoHV-1- *Herpesvírus bovino tipo-1*

BoHV-5- *Herpesvírus bovino tipo -5*

BVDV- Vírus da Diarreia Viral Bovina (tradução)

CP – citopático

DF – Distrito Federal

DM - doenças das mucosas

DNA - ácido desoxirribonucleico (tradução)

ELISA – ensaio imunoenzimático

EV - estomatite vesicular

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (tradução)

FMD – Febre Aftosa (tradução)

HA - hemaglutinação

IBR - Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

IPV – Vulvovaginite Pustular Infeciosa

MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MG – Minas Gerais

NCP - não citopático

OIE – Organização Mundial para Saúde Animal (tradução)

PA – Pará

PB - Paraíba

PCR – reação em cadeia de polimerase

PI - persistentemente infectado

RN – Rio Grande do Norte

RO - Rondônia

RS – Rio Grande do Sul

SEAGRI - Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural - SEAGRI/DF

SN - soroneutralização

SNC - sistema nervoso central

SP - São Paulo

SVO – serviço veterinário oficial

VSV- Vírus da Estomatite Vesicular

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria

VSIV - Vírus da Estomatite vesicular New Jersey (tradução)

VSIV 1 - Vírus da Estomatite Vesicular Indiana 1 (tradução)

VSIV 2 - Vírus da Estomatite Vesicular Indiana 2 (tradução)

VSIV 3 - Vírus da Estomatite Vesicular Indiana 2 (tradução)

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xi
SUMÁRIO	xiii
CAPÍTULO I	12
INTRODUÇÃO	12
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
DIARRÉIA VIRAL BOVINA (BVDV)	14
Etiologia	14
Epidemiologia	15
Patogenia, sinais clínicos e patologia	17
Diagnóstico	18
Controle e profilaxia	19
INFECÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1 (BoHV-1)	20
Etiologia	20
Patogenia	20
Epidemiologia	21
Sinais clínicos	22
Forma respiratória	22
Forma genital	23
Forma sistêmica neonatal	23
Forma nervosa	23
Patologia	24
ESTOMATITE VESICULAR	25
Etiologia e patogenia	25
Epidemiologia	25
Sinais clínicos	27
Patologia	28
Diagnóstico	28
Controle e profilaxia	29
BUBALINOCULTURA	29
Epidemiologia da diarreia viral bovina, infecção por herpesvírus bovino tipo-1 e estomatite vesicular em bubalinos	31

OBJETIVOS	35
Objetivo geral	35
Objetivos específicos	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
Introdução	50
Material e métodos	51
Resultados	53
DISCUSSÃO	63
REFERÊNCIAS	71
ANEXO - Questionário epidemiológico	76

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Os búfalos são ruminantes de origem asiática, da família *Bovidae*, subfamília *Bovinae*, espécie *Bubalus bubalis*. A espécie está presente, praticamente, em todos os continentes e integra atividade de pecuária que desempenha papel importante na subsistência rural e na economia de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os ruminantes, especialmente os búfalos, além de promover emprego e renda para trabalhadores, são fornecedores de alimentos de qualidade para bilhões de famílias em zona urbana e rural (SANTOS et al., 2016; VILLANUEVA et al., 2018).

No contexto contemporâneo, houve expansão de criação de bubalinos, por isso há interesse crescente em relação ao *status* sanitário dessa espécie, uma vez que com a potencialização da atividade na cadeia do agronegócio, é preciso minimizar perdas e fomentar a produção. Portanto, o conhecimento da ocorrência de doenças infecciosas e seus impactos econômicos torna-se extremamente importante, aliado ao fato de que bubalinos em algumas localidades são criados de forma consorciada com outras espécies, o que pode favorecer a transmissão de agentes interespecies (FERNANDES et al., 2016).

Apesar dos búfalos apresentarem peculiaridades importantes, como rusticidade e grande adaptabilidade a diferentes topografias, solo e fatores climáticos, a bubalinocultura tem sofrido com prejuízos provenientes de doenças virais que afetam a reprodução da espécie, uma vez que a intercorrência reprodutiva impede e prejudica o ciclo de produção do rebanho. O contato do búfalo com outras espécies de animais domésticos ou silvestres, potencializou o risco de disseminação de doenças na espécie (FINO et al., 2012b; VIANA et al., 2016; VILLANUEVA et al., 2018).

Devido a limitação de pesquisas em relação a algumas enfermidades de bubalinos, sugere-se que as mesmas doenças que acometem os bovinos possam afetar os búfalos e a manifestação seja semelhante a observada em bovinos. Contudo, são necessários mais estudos científicos sobre as doenças infecciosas de búfalos, abordando a susceptibilidade, epidemiologia, desenvolvimento de resposta imune, especificidade dos testes de diagnóstico, manifestação clínica e tratamento, especialmente no Brasil (MARQUES, 2000; LEITE; BASTIANETTO, 2009; VILLANUEVA et al., 2018).

Doenças víricas são extremamente prejudiciais para o estágio inicial de desenvolvimento embrionário (VANROOSE; DE KRUIF; VAN SOOM, 2000). Dentre os principais vírus de relevância na espécie, o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) podem ser considerados dois agentes relevantes e responsáveis por perdas reprodutivas importantes nos rebanhos (FAVA; PITUCO; GENOVEZ, 2007; ANZILIERO et al., 2015). Apesar da infecção latente já ter sido evidenciada em búfalos no Brasil e em outros países, faz-se necessário novos estudos para entender melhor diversos aspectos das infecções pelos BoHV-1 e BVDV na espécie, uma vez que já é descrita em diferentes regiões brasileiras (PAIXÃO et al., 2017; MEDEIROS, 2019).

No contexto de doenças infecciosas em búfalos, estudos evidenciaram a circulação viral de VSV nessa espécie, entretanto, devido à escassez de outros estudos, ressalta-se a importância de investigações que objetivem elencar os impactos sanitários, econômicos e elucidar o papel epidemiológico da espécie em relação a doença (BEZERRA et al., 2019; LUNKES, 2016).

O Distrito Federal (DF) é a menor unidade federativa do Brasil, com área de 5.760,783 km² de extensão. A partir de 2011, houve aumento local de 60% no rebanho bubalino, figurando no contexto atual com o quantitativo de 582 animais (IBGE, 2017; SEAGRI-DF, 2020; CAMPOS, 2020). Ademais, o DF possui elevada densidade demográfica, mercado consumidor de destaque no âmbito do consumo de proteína animal, proveniente do elevado poder de compra das famílias, bem como um mercado em potencial para pequenos produtores quanto para grandes empresários (ALONSO, 2018).

Diante do impacto dos prejuízos econômicos decorrentes de doenças virais em búfalos e da importância de salvaguardar o contexto econômico produtivo do Centro-Oeste, é importante ressaltar que estudos com as propostas elencadas na presente dissertação sejam desenvolvidos para que a realidade regional, relacionada a essas enfermidades, sejam conhecidas para implantação de medidas eficazes de controle e profilaxia.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

DIARRÉIA VIRAL BOVINA (BVDV)

Etiologia

O termo Diarreia Viral Bovina compreende manifestações clínico-patológicas decorrentes da infecção por um vírus da família *Flaviviridae*, gênero pestivírus, que recebe a sigla BVDV. Esse vírus é considerado um dos mais importantes patógenos para os rebanhos bovinos e apresenta grande importância econômica (BAKER, 1995; FLORES et al., 2005; RIET-CORREA et al., 2007; RIDPATH, 2010; EVANS; COCKCROFT; REICHEL, 2016).

Os pestivírus são vírus pequenos (40-60nm), envelopados e contêm como genoma uma molécula de RNA, fita simples, polaridade positiva, de aproximadamente 12,5 kb. As partículas virais são esféricas e de aproximadamente 50 nm de diâmetro, possuindo um capsídeo de forma icosaédrica e um envelope bem aderido, rico em lipídeos, o que o torna susceptível aos desinfetantes mais comuns (FARIA, 2013). Em relação a capacidade de produzir citopatologia em cultivos celulares, os isolados de BVDV podem ser classificados em citopatogênicos (CP) e não citopatogênicos (NPC). Esses tipos de vírus variam na virulência, podendo apresentar-se tanto na forma avirulenta ou em uma forma altamente virulenta (BRUM et al., 2004; RIET-CORREA et al., 2007; BIANCHI, 2011; SANTOS, 2015).

O BVDV pode ser dividido em dois subgrupos denominados BVDV-I e BVDV-II. Evidencia-se diferenças em relação a patogenia e antigenicidade entre esses genótipos, sendo o BVDV-2 mais relacionado com a forma mais virulenta e hemorrágica da enfermidade (RIDPATH et al., 1994). No cenário contemporâneo, um novo genótipo foi isolado de soro fetal bovino originário do Brasil e atualmente já foi relatado no mundo inteiro, sendo nomeado de Hobi-like (BAUERMANN et al, 2013), que possui similaridade genética e antigênica ao BVDV- 1 e BVDV-2. Desta forma, a literatura científica sugeriu o uso do termo BVDV-III (SCHIRRMIEIER et al., 2004; BAUERMANN et al, 2013). A resposta imune protetora contra a infecção causada pelo vírus da BVDV es-

tabelece-se na glicoproteína E2, sendo a porção N-terminal identificada como fator responsável pela variação elevada, responsabilizando-se pela adsorção do vírus a receptores específicos da célula (ZARDO, 2017).

O vírus do genótipo BVDV-I tem característica de causar sinais brandos a moderados e abranger a maioria das cepas utilizadas na produção de vacinas e das cepas de referência (MONGER, 2014). O BVDV-II foi identificado faz pouco mais de uma década em surtos agudos e graves da enfermidade, e também em casos de doença hemorrágica na América do Norte (RIDPATH; BOLIN; DUBOVI, 1994).

Devido a repercussão econômica e sanitária da infecção, ampla distribuição geográfica e elevada prevalência em rebanhos leiteiros, a enfermidade tem causado perdas significativas no âmbito reprodutivo (BAKER, 1995; FLORES et al., 2005; RIET-CORREA et al., 2007; BEDIN et al., 2020).

Epidemiologia

O BVDV tem distribuição mundial e a prevalência de anticorpos chega a atingir 70 a 80% dos animais em até 80% dos rebanhos. No Brasil o índice de soropositividade varia entre 18 e 84% (RIDPATH et al., 2017). A doença, além dos prejuízos econômicos pelas perdas produtivas, causa diversas consequências epidemiológicas e clinico-patológicas em fêmeas prenhes (FLORES et al., 2005; RIET-CORREA et al., 2007).

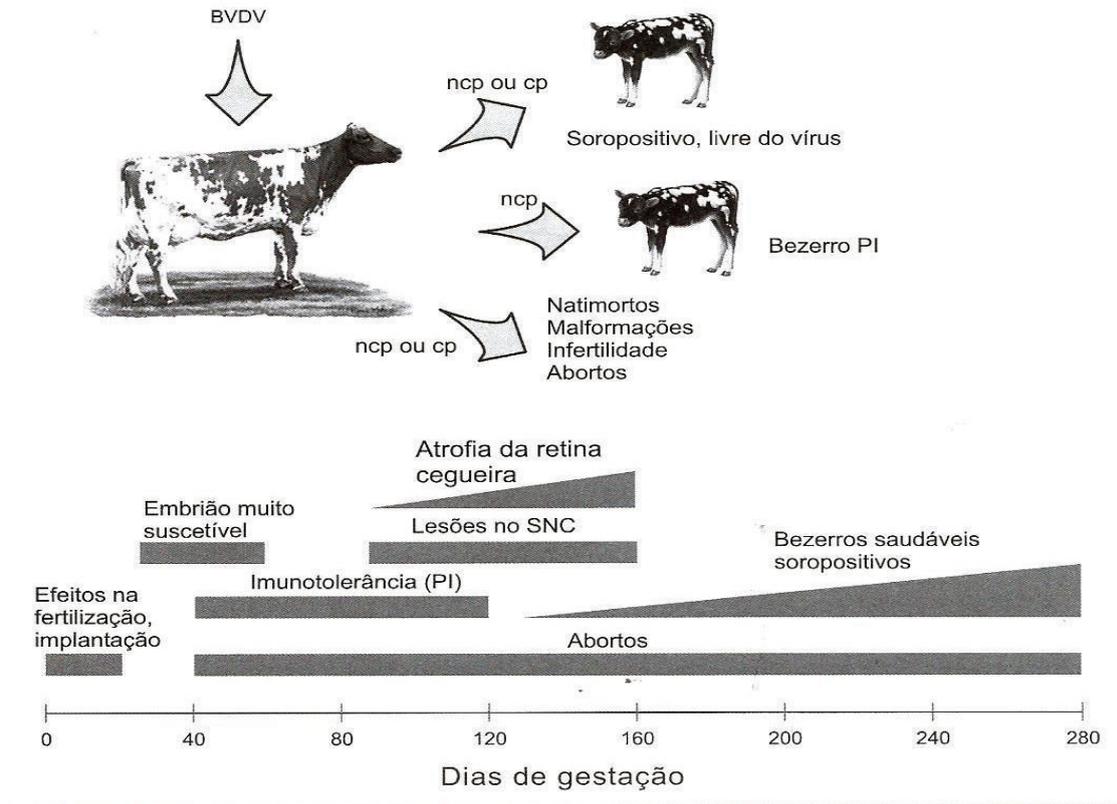
No Brasil, há estudos clínicos e sorológicos que demonstram a presença do vírus a partir dos anos 1960. Desde então, outros vários estudos soro-epidemiológicos têm apontado que a infecção está amplamente difundida no rebanho bovino brasileiro. Essas infecções são muito comuns, as quais são evidenciadas por elevadas taxas de animais soropositivos na população bovina com idade acima de três anos (FLORES et al., 2005; RIET-CORREA et al., 2007).

A principal fonte de infecção para outros animais são os bovinos persistentemente infectados (PI). Estes podem ser gerados decorrentes de fêmeas infectadas entre os dias 40 e 120 da gestação, resultando na produção de bezerras imunotolerantes (HOUE, 1993; FLORES et al., 2005; QUINCOZES et al., 2007; DIAS et al., 2010; BEDIN et al., 2020). Os animais PI podem ser classificados como o ponto chave da epidemiologia da infecção, devido a importância da perpetuação e disseminação do vírus nos rebanhos. Além dos

bovinos PI, animais que são infectados podem também excretar o vírus por alguns dias durante a infecção aguda (RIET-CORREA et al., 2007; QUINCOZES et al., 2007). Muitos animais PI podem ser clinicamente saudáveis, embora a sua expectativa de vida seja baixa, pois todos apresentam o risco de desenvolver a doença das mucosas (DIAS et al., 2010; CARNEIRO; PARDO, 2020). Ressalta-se que os animais PI não podem ser identificados através de exames sorológicos, pois não reconhecem o vírus como agente patogênico externo, e então não produzem anticorpos (LEITE; BASTIANETTO, 2009).

Apesar de ser uma das principais doenças virais de bovinos, anticorpos de BVDV tem sido isolados em outras espécies, incluindo ovinos, suínos, caprinos e demais espécies de ruminantes incluindo os silvestres (EVANS; COCKCROFT; REICHEL, 2016). Há também estudos confirmando a infecção por esse patógeno em rebanhos bubalinos em diversos países da América do Sul, Ásia e Europa (RONCORONI et al., 2007; MARTUCCIELLO et al., 2009; HAJI HAJIKOLAEI, 2010; CAMARGO et al., 2016; LEITE et al., 2020). No Brasil, algumas investigações realizadas na região Sudeste, Norte e Nordeste, apontam variabilidade alta entre os índices de soroprevalência para infecção pelo BVDV em búfalos (SCHEFFER, 2013; CAMARGO et al., 2016; FERNANDES et al., 2016; VIANA et al., 2016; SOARES et al., 2017; LEITE et al., 2020).

Figura 1 - Esquema demonstrativo da infecção de fêmeas bovinas gestantes pelo BVDV ncp/cp em cada estágio gestacional



Fonte: Flores et al., 2012.

Patogenia, sinais clínicos e patologia

A patogenia do BVDV depende de alguns fatores como: hospedeiro imunocompetente ou imunotolerante ao vírus, idade do animal, infecção transplacentária e idade gestacional do feto, indução de tolerância imune no feto e o surgimento de competência imunofetal, aproximadamente em 180 dias de gestação, status imune e presença de fatores estressantes (Fig. 1) (MAYHEW et al., 2002; VIU et al., 2014). Os animais portadores eliminam o vírus na descarga nasal, no leite, na urina e na saliva. O vírus penetra no organismo pelas vias nasal e oral, multiplicando-se inicialmente nas células epiteliais das tonsilas e no tecido linfoide da boca e faringe. Após afetar esses órgãos, atinge a corrente sanguínea pelos vasos linfáticos. Posteriormente, o vírus se dissemina por diversos órgãos, incluindo as vias respiratórias, baço, linfonodos, glândulas salivares, dentre outros (RODRIGO et al., 2009; VIU et al., 2014).

A manifestação de sinais clínico-patológicos provenientes da infecção de BVDV divergem conforme a idade e/ou categoria de animal infectado pelo vírus (FLORES,

2003; FLORES et al., 2005; VIU et al., 2014). A enfermidade pode cursar com elevada variabilidade de sinais clínicos associados a enfermidades reprodutivas, respiratória ou digestiva, doenças das mucosas (DM) ou quadro agudo hemorrágico. Em geral, as manifestações da infecção são apresentadas na infecção pós-natal, infecção fetal ou doenças das mucosas (BROWNLIE et al., 1987; FLORES et al., 2000; FERREIRA, 2007; VIU et al., 2014).

Dentre os diversos sinais clínicos da doença, as principais ocorrências que devem ser levadas em consideração são as perdas embrionárias, abortos, malformações fetais, nascimento de animais fracos e morte perinatal. Outrossim, doenças respiratórias que cursam com hemorragia, além de erosões e úlceras no trato digestivo são sugestivos de infecção pelo BVDV. A presença de sinais clínicos podem ocorrer de forma isolada, porém quando ocorre de diferentes formas, mas de maneira simultânea, sugere-se a existência da doença (FLORES, 2003; FLORES et al., 2005; RIET-CORREA et al., 2007; DIAS et al., 2010; CARNEIRO; PARDO, 2020).

Diagnóstico

Os materiais de eleição para o diagnóstico da infecção pelo BVDV devem ser: sangue com anticoagulante (para detecção de animais PI ou animais com infecção aguda), soro (preferencialmente amostras pareadas), órgãos (baço, timo, intestino, linfonodos), fetos e envoltórios fetais (placenta, placentomas), além de outros órgãos ou tecidos com lesões macroscópicas. Essas amostras devem ser enviadas refrigeradas para o isolamento viral e, para histopatologia, os fragmentos devem ser conservados em formol a 10% (DIAS; SAMARA, 2003; FLORES, 2003; RIET-CORREA et al., 2007; BERNARDES et al., 2021).

O diagnóstico sorológico geralmente é realizado pela técnica de soroneutralização (SN) ou ELISA. A soropositividade de um animal indica apenas exposição prévia ao agente. Os animais que são infectados de forma aguda, soroconvertem 14-20 dias após a infecção inicial. A investigação pela sorologia pareada pode indicar a infecção pelo vírus. A elevação dos títulos de anticorpos em pelo menos quatro vezes indica que o animal estava infectado pelo agente no momento da coleta inicial (FLORES, 2003; RODRIGO

et al., 2009; GASPARINI et al., 2011; VIU et al., 2014; FREITAS, 2016; CARNEIRO; PARDO, 2020).

O teste ELISA de captura de antígeno pode ser realizado em amostras de soro, leite ou em tecidos como orelha para detecção de antígeno específico. O teste é compatível com a rotina clínica por ser simples e rápido, além de possuírem boa sensibilidade e especificidade (ZARDO, 2017).

A soroneutralização, apesar de ser um teste mais laborioso, necessitar de cultivo celular, manipulação de amostra viral referência, estrutura laboratorial mais complexa e recursos humanos treinados, consiste no teste padrão para a detecção de anticorpos anti-BVDV do biótipo citopático, o qual quantifica os efeitos inibitórios dos anticorpos durante a replicação do vírus na cultura celular, por meio de observação do efeito citopático em várias diluições de soro (SILVA et al., 2011; ZARDO, 2017).

Controle e profilaxia

O controle da BVDV pode ser realizado com ou sem a prática da vacinação. Em rebanhos com sorologia positiva, confirmação da doença e rebanhos com alta rotatividade de animais, sugere-se o controle com vacinação. Os rebanhos que possuem característica mais fechada (criações extensivas) e que, na avaliação clínica, não apresentam parâmetros reprodutivos e clínicos sugestivos de BVDV, sugere-se o controle sem vacinação (RIET-CORREA et al., 2007; DIAS et al., 2010; DUARTE; SANTANA, 2018).

As infecções por BVDV são importantes e extremamente complexas. Evidencia-se ainda a dificuldade de controle e profilaxia dessa importante virose em rebanhos bovinos leiteiros de alta produção sob manejo intensivo. Considerando a diversidade das cepas de BVDV circulantes nos rebanhos bovinos brasileiros, são necessários, no campo da produção de vacinas, estudos que incluam a análise comparativa da proteção contra viremia e, conseqüentemente, proteção fetal em animais vacinados com imunógenos constituídos por cepas padrão do BVDV em relação aos vacinados com cepas autóctones (RODRIGO et al., 2009; DIAS et al., 2010; DEZEN et al., 2013).

INFEÇÃO POR HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 1 (BoHV-1)

Etiologia

O herpesvírus bovino 1 (BoHV-1) pertence à família *Herpesviridae*, subfamília *Alphaherpesvirinae*, gênero *Varicelovirus*. A partícula viral tem entre 70 a 110 nm de diâmetro e é constituída por um capsídeo icosaédrico, envelope glicoproteico e genoma DNA linear de fita dupla (TAKIUCHI; ALFIERI; ALFIERI, 2004).

O BoHV-1 está associado a uma variedade de enfermidades, tais como doença respiratória (rinotraqueíte infecciosa bovina - IBR), doença sistêmica em bezerros neonatos e doenças reprodutivas (vulvovaginite pustular infecciosa/ balanopostite pustular). Eventualmente, a infecção pode cursar com doença neurológica (RIET-CORREA et al., 2007; RISSI et al., 2008; NANDI et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2015).

O vírus não é restrito a um hospedeiro e causa sinais clínicos respiratórios e reprodutivos e é considerado um dos principais patógenos de bovinos responsável por grandes prejuízos econômicos na bovinocultura, tanto em rebanhos de corte quanto de leite (TAKIUCHI; ALFIERI; ALFIERI, 2004; MEDEIROS, 2014; FUSCO et al., 2015).

Patogenia

As portas de entrada do vírus são as superfícies mucosas do trato respiratório e genital, além do risco de propagação por aerossóis e secreções corpóreas. Após penetração do vírus, ocorre a ligação do vírus a células epiteliais desenvolvendo o ciclo inicial de replicação onde há destruição celular e aparecimento de sinais clínicos. Em seguida, pode ser transportado via hematogena aos órgãos alvo do sistema digestivo, reprodutivo e nervoso, ou penetrar nas células nervosas e ser transportado pelo fluxo retrógrado do axônio para o corpo do neurônio, onde estabelece infecção latente (FRANCO; ROEHE; VARELA, 2012).

As lesões produzidas pelo BoHV-1 acometem particularmente o trato respiratório, genital e a pele. Nesse sentido, o vírus caracteriza-se pela produção de vesículas, pústulas e úlceras superficiais. O animal pode se recuperar do quadro clínico, mas a infecção latente pode permanecer por toda vida do animal (RIET-CORREA et al., 2007).

Após período variável de latência, o vírus pode ressurgir em episódios de imunossupressão e/ou estresse, como transporte, parto, desmame, confinamento, mudanças de

pastagem e tratamento sistêmico com corticosteroides. Nesse período, pode ocorrer reativação viral com excreção ocasional do agente para o ambiente e consequente manifestação dos sinais clínicos (MEYER et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2015). Os tecidos de eleição para o estabelecimento de latência, são os gânglios dos nervos sensoriais, que inervam os sítios primários de infecção, e tanto BoHV-1 quanto BoHV-5 podem permanecer em latência nos gânglios do nervo trigêmeo após a infecção por via respiratória (MEYER et al., 2001; VOGEL et al., 2003).

Epidemiologia

O BoHV-1 tem distribuição ampla, estando presente em muitos países com tradição na criação de bovinos. No Brasil, o agente tem sido isolado desde 1978. Após esse isolamento, a infecção pelo vírus foi diagnosticada em vários estados do país. Levantamentos sorológicos apontam que o BoHV-1 está amplamente distribuído nos rebanhos nacionais. Cabe ressaltar que, muitos dos animais positivos na sorologia para BoHV-1, possam estar infectados com BoHV-5, uma vez que não há meios de diferenciar os anticorpos produzidos por esses agentes (RIET-CORREA et al., 2007).

Na maioria dos países europeus, a situação do BoHV-1 é endêmica e as taxas de infecção descritas são muito variáveis (ACKERMANN et al., 1990). Ao contrário desse cenário, Áustria, Dinamarca, Suécia e Noruega erradicaram essa infecção, por meio de identificação e eliminação de animais soropositivos nos rebanhos (ACKERMANN; ENGELS, 2006).

No Brasil, a doença afeta principalmente a espécie bovina e está amplamente distribuída nos rebanhos (RIET-CORREA et al.,; NANDI et al., 2009). O BoHV-1 pode causar encefalites com consequência de infecções sistêmicas e há relatos de manifestação associada a infecções secundárias bacterianas, com altas taxas de mortalidade. Dentre as sequelas decorrentes de infecção pelo BoHV-1, o aborto caracteriza-se pela principal manifestação clínica, inclusive as subclínicas (RIET-CORREA et al., 2007).

Em função da prevalência alta da infecção bovina e considerando a criação conjunta de bovinos e bubalinos em muitas propriedades, os búfalos também tornam-se susceptíveis as manifestações clínicas da virose (MEDEIROS et al., 2019). Ademais, a latência existente nas infecções por herpesvírus tem papel importante na manutenção desses vírus na natureza, pois uma vez infectado, o animal torna-se portador para o resto da vida, podendo atuar como um reservatório do vírus tanto para rebanhos bovinos quanto para bubalinos (PEREZ et al., 2002; MEDEIROS, 2014).

Apesar de não ser possível evidenciar todo o papel da biologia do BoHV-1 na espécie bubalina, as infecções pelo patógeno podem acarretar prejuízos econômicos significativos nesses animais. Há evidências que comprovam a infecção experimental dos búfalos com BoHV-1 (SCICLUNA et al., 2010; FUSCO et al., 2015). Por isso, é necessário estudos para entender melhor a epidemiologia da infecção por BoHV-1 em búfalos (OLIVEIRA et al., 2015; MEDEIROS et al., 2019; LEITE et al., 2020), para adoção de medidas com objetivo de minimizar impactos econômicos e instituir medidas sanitárias, uma vez que o agente patogênico pode causar problemas respiratórios, reprodutivos, aborto, vulvovaginite, encefalopatia e morte fetal (AMOROSO et al., 2013).

Sinais clínicos

Forma respiratória

Na forma respiratória da infecção pelo BoHV-1, denominada rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), há aumento da mortalidade, menor desenvolvimento entre animais jovens, redução da produção leiteira e do ganho de peso, além de interferir na performance reprodutiva do rebanho (GAY; BARNOUIN, 2009; FINO et al., 2012a;).

A doença consiste em uma síndrome de doença respiratória aguda que desencadeia febre, anorexia, elevação da frequência respiratória, dispneia, corrimento nasal, descargas mucopurulentas nasais e oculares, conjuntivite, erosões e hiperemia na mucosa nasal, tosse, estridor traqueal e aumentos dos linfonodos regionais (SPILKI et al., 2004; RIET-CORREA et al., 2007; GAY; BARNOUIN, 2009; FINO et al., 2012a). As mucosas nasal e oral apresentam-se com lesões erosivas levando os animais apresentarem sialorreia (KAASHOEK et al., 1996; MEYER et al., 2001).

O curso da enfermidade é de cinco a dez dias, até a recuperação dos animais (RIET-CORREA et al., 2007). Nesse período, é importante ressaltar a prevenção de infecções secundárias que podem interferir na recuperação do animal ou demais condições que ensejam a evolução da condição para a morte.

Forma genital

A forma de apresentação genital caracteriza-se por lesões na mucosa da vulva e vagina, prepúcio e pênis, que incluem hiperemia, edema de mucosa, petéquias e pústulas que podem coalescer e apresentarem exsudato amarelo adjacente (RIET-CORREA et al., 2007). Se tratando da fase aguda, o curso clínico é de 4-7 dias. As fêmeas infectadas podem apresentar leve descarga vulvar. O vírus pode causar lesões nos ovários, desencadeando infertilidade temporária (RIET-CORREA et al., 2007). Cabe enfatizar que raramente há ocorrência conjunta das formas genital e respiratória da doença (RADOS-TITS; DONE, 2007).

Forma sistêmica neonatal

A infecção acomete bezerros em final de gestação, durante ou após o parto. Geralmente a enfermidade apresenta-se fatal. Os animais apresentam lesões no sistema digestório e nos linfonodos, podendo disseminar e comprometer o sistema respiratório (RIET-CORREA et al., 2007).

Forma nervosa

Os primeiros relatos de doença neurológica associada à infecção pelo herpesvírus foram na Austrália em 1962 (SILVA et al., 2007b). No entanto, o BoHV-1 pode ser detectado no sistema nervoso central (SNC) de bovinos, podendo ou não estar associado com doença neurológica (PENNY et al., 2002; HOLZ et al., 2009). Diferentemente, BoHV-5 possui cepas com potencial neurotrópico específico que atinge o sistema nervoso central e causam meningoencefalite. O patógeno afeta frequentemente bovinos jovens de 6 -7 meses até os 3 anos de idade, podendo ocorrer casos esporádicos ou surtos (RIET-CORREA et al., 2007).

De forma geral, a manifestação neurológica é atribuída ao BoHV-5, e as demais manifestações costumam ser causadas pelo BoHV-1, porém é importante elencar que ambos podem causar doença neurológica de difícil diferenciação clínica, sendo essencial a

utilização de técnicas moleculares como a reação em cadeia de polimerase (PCR) (SILVA et al., 2007a; LUNARDI et al., 2009; ARRUDA et al., 2010; BLUME et al., 2018).

Os principais sinais clínicos observados em animais infectados pelo BoHV-1 ou -5 são anorexia, corrimento nasal, ocular, sialorreia e demais sinais nervosos provenientes de lesões cerebrais e do tronco encefálico. Geralmente, observa-se apatia profunda, cegueira, marcha para trás ou em círculos, pressão na cabeça contra objetos, movimentos involuntários dos lábios e boca, ranger de dentes, trismo mandibular, perda de reflexos visual, auditivo ou cutâneo, inabilidade para ingestão de água ou apreensão de alimentos, paralisia da língua, nistagmo, opistótono, tremores, andar cambaleante, paresia, convulsões e quedas. O curso da enfermidade é de 4 a 15 dias. Nesse período, o animal fica em decúbito e pode apresentar movimentos de pedalagem ou tetania (RIET-CORREA et al., 2007; RISSI et al., 2008).

Patologia

Na forma respiratória, as lesões caracterizam-se por hiperemia, exsudação e áreas esbranquiçadas ou ulceradas nas mucosas da cavidade nasal, faringe, laringe, traqueia e brônquios. Histologicamente, observa-se corpúsculos de inclusão intranucleares no epitélio do trato respiratório (RIET-CORREA et al., 1996, 2007).

Lesões macroscópicas no sistema nervoso consistem em hiperemia e áreas amolecidas, amareladas ou acinzentadas e, esporadicamente, deprimidas no córtex cerebral (polioencefalomalacia). Na microscopia, as lesões caracterizam-se por meningoencefalite não purulenta, afetando diversas áreas do SNC, evidenciando necrose da substância cinzenta do córtex cerebral, eventualmente do tálamo, núcleos da base e cápsula interna. Dificilmente são encontradas lesões no colículo rostral e cerebelo. Nos astrócitos e neurônios, podem ser detectados corpúsculos de inclusões basofílicas intranucleares (RIET-CORREA et al., 2006; RISSI et al., 2006; RIET-CORREA et al., 2007; RISSI et al., 2008).

Nos animais jovens, principalmente bovinos de até três meses de idade afetados pela forma sistêmica, apesar das lesões do sistema nervoso, é possível evidenciar ulcerações no abomaso e rúmen. Em alguns animais também observa-se hepatomegalia, pericardite e pneumonia (RIET-CORREA et al., 2007). Nos fetos abortados, é possível identificar focos de necrose e corpúsculos de inclusão intranucleares em vários órgãos (RIET-CORREA et al., 2007).

ESTOMATITE VESICULAR

Etiologia e patogenia

Estomatite vesicular (EV) é uma doença causada por um vírus (VSV) da ordem *Mononegavirales*, família *Rhabdoviridae*, gênero *Vesiculovirus*. Esta família possui representantes que acometem grande diversidade de hospedeiros domésticos e silvestres (RIET-CORREA et al., 2007; LUNKES, 2016; ROCHA et al., 2020). O patógeno é um vírus RNA fita simples, de polaridade negativa (ICTV, 2019). Inicialmente foi dividido em dois sorotipos: New Jersey (VSNJV), que é exótico no Brasil, e Indiana (VSIV), que está presente no Brasil. Após estudos, o sorotipo Indiana foi dividido em três subtipos: Indiana-1 (VSIV-1 - amostra clássica), Indiana-2 (VSIV-2 - Cocal e Argentina) e Indiana-3 (VSIV-3 - Alagoas). Os subtipos VSIV-2 e VSIV-3 têm sido ocasionalmente isolados no Brasil (RIET-CORREA et al., 2007; BEZERRA et al., 2019). O subtipo VSIV-3 tem sido restrito à região Nordeste (NE) do país (ROSENDO et al., 2013; CARGNELUTTI et al., 2014). Isolados do sorotipo VSNJV e VSIV-1 são endêmicos em rebanhos do sul do México, América Central, Venezuela, Colômbia, Equador e Peru, sendo o VSNJV relacionado com a maioria das ocorrências de infecção, com atividade esporádica no norte do México e oeste dos Estados Unidos. Os sorotipos e subtipos se diferenciam mediante os determinantes antigênicos identificados na glicoproteína do vírus (RIET-CORREA et al., 1996, 2007; ROCHA, 2018).

A enfermidade acomete animais de produção e apresenta grande relevância no contexto da saúde pública, sendo elencada na lista da Oficina Internacional de Epizootias (OIE), compondo o denominado “Complexo de enfermidade vesiculares”, que abrange a febre aftosa, as poxviroses e a enfermidade vesicular dos suínos, entre outras (RIET-CORREA et al., 1996; ALONSO, 2018).

Epidemiologia

Estudos afirmam que, de forma geral, a EV possui ocorrência sazonal em clima tropical (ACHA JAMET; SZYFRES, 1986; OIE, 2010). A frequência de casos eleva logo após a temporada de chuvas, e diminuem durante as semanas quentes de verão, e reaparecem após as chuvas de outono (DE STEFANO et al., 2002). Tal sazonalidade, pode ser proveniente da disseminação pelo vento, pássaros e insetos vetores (TESH et

al., 1970). As circunstâncias de manutenção do vírus na natureza durante os surtos e a forma de transmissão não estão totalmente esclarecidas (VANLEEUEWEN et al., 1995; BRIDGES et al., 1997). Há evidências de isolamento do vírus da EV em artrópodes (SHELOKOV e PERALTA, 1967; YUILL, 1981; TESH et al., 1987) e replicação viral e transmissão por picadas (TESH et al., 1972).

Com base na fundamentação de a suspeita de transmissão ocorrer pelos mosquitos, a presença de água torna-se essencial para o ciclo de vida do artrópode. Portanto, além das condições topográficas com a presença de rios, lagos e açudes, índices pluviométricos acima da média e disposição de muitos locais para reprodução viral, evidenciam fatores de risco para a transmissão da doença (DUARTE et al., 2008).

O VSV pode infectar de forma natural muitos mamíferos, sendo espécies domésticas de importância econômica, preferencialmente equinos, bovinos, suínos, mamíferos silvestres e também o homem (RIET-CORREA et al., 2007; LUNKES, 2016). Os bovinos e equinos são mais frequentemente afetados pela forma clínica da EV, com morbidade baixa, porém mais elevada entre a população de equídeos. Ovinos e caprinos são considerados mais resistentes e dificilmente são acometidos (RODRÍGUEZ, 2002; FERRIS et al., 2012; ARRUDA et al., 2015; ROCHA, 2018). O VSV de forma geral, não causa doença vesicular nas infecções em humanos, e o quadro clínico se assemelha à gripe ou mesmo cursa com infecção assintomática (LICHTY et al., 2004).

Apesar da enfermidade ter ocorrido na Europa no início do presente século, no contexto atual, incide de forma endêmica nas Américas, ficando restrita ao hemisfério ocidental (LETCHWORTH; RODRIGUEZ; DEL CBARRERA, 1999; RIET-CORREA et al., 2007). A doença caracteriza-se pelo enorme poder de difusão e por sua importância sanitária, uma vez que causa doença confundível com a febre aftosa em ruminantes e suínos, condição que implica em restrições a comercialização de produtos e subprodutos de origem animal tanto no âmbito nacional e internacional, até que haja confirmação do diagnóstico laboratorial definitivo. Em decorrência da enfermidade, impactos econômicos na produção podem desencadear enormes prejuízos ao agronegócio (DE STEFANO et al., 2003; RIET-CORREA et al., 2007; FERNÁNDEZ et al., 2008; SANT'ANA et al., 2013).

No contexto epidemiológico, suspeita-se de se tratar de enfermidade transmitida por vetores fundamentada em alguns fatores como incidência sazonal, limitação ecológica, rapidez e forma de disseminação e replicação em mosquitos com transmissão transovariana. Lesões comumente encontrada nos membros pélvicos e torácicos, boca, língua e tetos servem de porta de entrada para o patógeno (RIET-CORREA et al., 2007).

A manutenção do vírus no meio ambiente durante os surtos e a forma de transmissão carece de estudos para elucidação. Sugere-se que a transmissão ocorra por contato direto de animais infectados com animais saudáveis, fômites como água contaminada, alimentos e equipamentos de ordenha, ingestão de vegetais infectados e transmissão vetorial por algumas espécies de culicídeos e psicodídeos (ZIMMER; SUMMERMATTER; ZIMMER, 2013; ARRUDA et al., 2015).

No Brasil, a presença de anticorpos para VSV tem sido detectada em várias espécies em alguns estados. Estudos demonstraram a presença de anticorpos em bubalinos em São Paulo (KLEIN, et al. 2013), Rio Grande do Sul, Rondônia e Minas Gerais (LUNKES, 2016) e na Paraíba (BEZERRA et al., 2019).

Sinais clínicos

A sintomatologia clínica da doença é similar a das demais enfermidades vesiculares elencadas no diagnóstico diferencial. O período de incubação da doença oscila de 24 horas a dez dias. Os bovinos e equinos inicialmente apresentam sialorreia com febre alta nos primeiros dias. Nos suínos, os sinais incluem febre e claudicação. Decorrido o prazo de 48 a 72 horas de início dos sinais, inicia-se o aparecimento de vesículas na mucosa oral, glândula mamária, banda coronária do casco, que ocasionalmente, podem se romper e liberar fluído aquoso, que contém partículas ricas em vírus (RIET-CORREA et al., 2007). De forma geral, a resolução das lesões ocorre em sete a dez dias (STEFANO et al., 2002). Os animais que foram infectados apresentam anticorpos neutralizantes que podem permanecer por oito a dez anos. Porém, mesmo com titulação elevada de anticorpos, pode acontecer a reinfeção pelo VSV (SCHMITT, 2002; LUNKES, 2016).

Outros sinais clínicos como apatia, febre, laminite e salivação excessiva são frequentemente observadas antes da formação das vesículas. Estudos epidemiológicos têm demonstrado que o estado fisiológico (como gestação, lactação, idade) pode influenciar

o desenvolvimento de sinais clínicos. Na maioria dos casos, a doença é autolimitante e o seu curso clínico dura cerca de duas a três semanas (REIS JR et al., 2009).

Patologia

Geralmente os sinais apresentados são comuns ao complexo de enfermidades vesiculares. A manipulação excessiva da carcaça pode contribuir para disseminação do patógeno mediante fômites. Por isso, o exame de necropsia não é utilizado para fins de diagnóstico (RADOSTITS et al., 2002).

Diagnóstico

A EV é classificada pelo serviço veterinário oficial como uma doença que requer notificação imediata de qualquer caso suspeito, sendo esta notificação obrigatória para qualquer cidadão, bem como para todo profissional que atue na área de diagnóstico, ensino ou pesquisa em saúde animal (BRASIL, 2013). O diagnóstico clínico da enfermidade é sempre presuntivo, uma vez que a EV é clinicamente confundível com outras enfermidades vesiculares. Todos os protocolos desde o início do atendimento do caso suspeito, preparo e remessa de material ao laboratório, são realizados pelas técnicas e protocolos preconizados em uma suspeita de febre aftosa (DE STEFANO et al., 2003; RIET-CORREA et al., 2007).

O diagnóstico de EV pode ser efetuado pelo isolamento viral e identificação ou por provas sorológicas além de identificarem, quantificam anticorpos específicos no soro dos animais acometidos (FERRIS e DONALDSON, 1988; ALONSO FERNANDES et al., 1991). Na busca de isolamento do patógeno, são utilizadas as secreções orofaríngeas, fluídos vesiculares, epitélios oral e podal com a identificação realizada pelas provas de fixação do complemento, virusneutralização (JENNY et al., 1958; FEDERER et al., 1967) e ensaio imunoenzimático (FERRIS e DONALDSON, 1988; ALONSO FERNANDES et al., 1991), ou com isolamento em cultivo celular, ovos embrionados ou camundongos lactentes por qualquer via, ou de três semanas por via intracerebral (MURPHY et al., 1999).

A reação em cadeia da polimerase por transcriptase reversa (RT-PCR) também pode ser usada, sendo a técnica mais sensível em relação ao isolamento viral. Entretanto não indicam infecção ativa, uma vez que identificam o RNA viral, mas não o vírus vivo (STEFANO et. al., 2002; MUMFORD et. al., 2000).

A interpretação de testes sorológicos apresenta-se com algumas dificuldades, uma vez que a resposta imune varia em intensidade e a duração dos títulos de anticorpos flutuam na ausência de exposição contínua ao vírus (MUMFORD et. al., 2001). Nesse contexto, o ideal seria a realização de coleta de amostras pareadas (STEFANO et. al., 2002).

Controle e profilaxia

O controle da enfermidade é fundamentado, principalmente na eficiência do controle sanitário e dos sistemas de vigilância das regiões acometidas. Atualmente, não há vacinas disponíveis para controle da enfermidade. O controle de animais sintomáticos é realizado por terapia de suporte (RIET-CORREA et al., 2007).

No que se refere aos equinos, a legislação sanitária internacional exige que todos os equinos que serão transferidos em trânsito internacional, devem portar exames sorológicos negativos. Nas demais espécies, há legislação específica em cada unidade da federação a respeito da investigação de doenças de notificação obrigatória, posto que a EV está elencada na lista de doenças de notificação obrigatória (RIET-CORREA et al., 2007; MAPA, 2013).

BUBALINOCULTURA

Os búfalos domésticos (*Bubalus bubalis*) são considerados ruminantes de tripla aptidão produtiva: leite, carne e tração. Sua grande adaptabilidade aos mais variados ambientes, sua elevada fertilidade e longevidade produtiva permitiram que o rebanhos evoluíssem significativamente (BERNARDES, 2007; PEREIRA, 2007; SANTOS et al., 2016; VILLANUEVA et al., 2018; COELHO, 2019). Além disso, a espécie possui conversão alimentar muito satisfatória (LOURENÇO JÚNIOR; GARCIA, 2008). No Brasil, a exploração de búfalos destinava-se fundamentalmente à produção de carne, porém, a

partir das décadas 80/90 do século passado, verificou-se aumento do interesse na exploração leiteira ou com duplo propósito de carne e leite (BERNARDES, 2007).

No contexto mundial, a população de búfalos corresponde a aproximadamente 200 milhões de cabeças, e maioria desse quantitativo está na Ásia (cerca de 196 milhões, 97,42%), seguida da África com 3,7 milhões de animais (1,68%), América com 1,38 milhão (0,69%), Europa com 400 mil animais (0,2%) e Oceania com apenas 265 cabeças (FAO, 2017).

As primeiras evidências que relatam a introdução de búfalos no Brasil permeiam 1890 na ilha do Marajó, Pará. Os animais adentraram ao país em pequenos lotes originários da Ásia, Europa (Itália) e Caribe, motivados muito mais pelo seu exotismo do que por suas qualidades zootécnicas (BERNARDES, 2007). Segundo dados da Associação Brasileira de Criadores de Búfalo, as raças atualmente presentes no território brasileiro são Mediterrânea, Murrah, Jafarabadi e Carabao (LOURENÇO JÚNIOR, 2008; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALO, 2011; SANTOS et al., 2016).

A região Centro-Oeste, ao lado da Sul e Sudeste, vivenciou crescimento econômico significativo nas últimas décadas, uma vez implantado e consolidado o vetor do agronegócio associado ao crescimento da agricultura e pecuária, se tornando um importante polo do agronegócio brasileiro (CHADDAD, 2017; BACHA, 2018). Dentre as diversas atividades que contemplam a pecuária, a bubalinocultura tornou-se uma alternativa rentável e saudável devido a fácil adaptabilidade da espécie ao ambiente e a expansão do mercado consumidor de produtos de origem bubalina (DANTAS et al., 2020).

O rebanho bubalino no Brasil atingiu mais de 1,3 milhão de cabeças, concentrando o maior rebanho dos países das Américas, 99,5% segundo os números da FAO (2017). A maior concentração do rebanho está localizada na região Norte do país reunindo cerca de 66% do efetivo, e o restante distribuídos entre as Regiões Sudeste (13%), Nordeste (9%), Sul (8%) e Centro-Oeste (4%). Os Estados do Pará e Amapá juntos concentram cerca de 59,09% do rebanho nacional no ano de 2017, dando a região Norte o status de maior rebanho bubalino nacional (IBGE,2017).

De acordo com dados da Coordenação de Brucelose e Tuberculose Bovina do Distrito Federal (SEAGRI-DF, 2020) há cerca de 582 búfalos distribuídos em 17 propriedades e a grande maioria delas são de subsistência e cerca de 94% do rebanho é usado para fins comerciais.

Epidemiologia da diarreia viral bovina, infecção por herpesvírus bovino tipo-1 e estomatite vesicular em bubalinos

Embora algumas enfermidades virais de bovinos de impacto econômico e sanitário sejam amplamente estudadas em várias regiões do Brasil, nos últimos anos, a mesma atenção não tem sido dada aos bubalinos. Na região Centro-Oeste, estudos dessa natureza são ainda mais escassos em búfalos. Nas outras regiões onde esses estudos foram realizados, há grande variação de resultados de estudos de soroprevalência, mas infere-se uma soropositividade de diversos rebanhos em regiões diferentes, uma vez que nos trabalhos elencados os animais não haviam sido vacinados. Abaixo, encontram-se listados estudos no âmbito mundial e nacional a respeito da soroprevalência em bubalinos para diarreia viral bovina (Tab. 1), infecção por BoHV-1 (Tab. 2) e EV (Tab. 3).

Tabela 1. Estudos soroepidemiológicos de diarreia viral bovina em bubalinos.

Continentes	País	Estado	Técnica	Prevalência animal	Referência
Ásia	e	-	-	65,9	SUDHARSHANA et al., 1999
Àsia	Paquistão	-	SN	30,6	AKHTAR; ASIF, 1996
Ásia	Turquia	-	ELISA	68,3	ALBAYRAK et al., 2012
África	Egito	-	SN	52,0	ZAGHAWA, 1998
Europa	Itália	-	ELISA	22,0	RONCORONI et al., 2007
	Brasil	MG	-	52,7%	LAGE et al., 1996
	Brasil	SP	SN	16,2%	PITUCO et al., 1997
	Brasil	SP	-	12,9%	MARTINS et al., 2012
	Brasil	RS	SN	10,8% (19/176)	SCHEFFER, 2013

	Brasil	PA	SN	53,71% (188/350)	MONGER, 2014
América	Brasil	PA	SN	2,84 % (6/211)	CAMARGO et al., 2016
	Brasil	PE	SN	97.9% (239/244)	SOARES et al., 2017
	Brasil	RN	SN	76,7 % (185/241)	LEITE et al., 2020
	Brasil	PB	SN	8,8 % (12/136)	FERNANDES et al., 2016
	Brasil	PA	SN	36,0% (63/175)	VIANA et al., 2016

SN: soroneutralização, RS: Rio Grande do Sul, PA: Pará, PE: Pernambuco, RN: Rio Grande do Norte, PB: Paraíba

Tabela 2. Estudos soroepidemiológicos de infecção por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em búfalos.

Conti- nente	País	Estado	Téc- nica	Prevalência animal	Referência
	Brasil	SP	HA	58,2 %	IKUNO et al., 1984
	Brasil	SP	SN	42%	PITUCO et al.,1993
	Brasil	SP	ELISA	77%	FUJII et al., 2001
	Brasil	SP	ELISA	51% (68/133)	CORTEZ et al., 2001
América	Brasil	PA	ELISA	62,9%	MÓLNAR et al., 2001
	Brasil	PA	ELISA	76,48%	MOURA et al., 2005
	Brasil	PA	SN	57,82%	REIS, 2008
	Brasil	AP	SN	82,4% (155/188)	FERREIRA et al., 2010
	Brasil	RS	SN	46,9% (159/339)	SCHEFFER, 2013
	Brasil	PA	SN	91,71% (321/350)	MONGER, 2014
	Brasil	PA	SN	57,81%	CAMARGO et al., 2016
América	Brasil	PA	SN	85,0% (182/214)	VIANA et al., 2016

	Brasil	PE	SN	56,1% (157/244)	SOARES et al., 2017
	Brasil	RS	SN	27,6% (242)	MEDEIROS et al., 2019
	Brasil	PB	SN	63,2% (86/133)	FERNANDES et al., 2016
	Brasil	RN	SN	49,8 % (120/241)	LEITE et al., 2020
	Itália	465	ELISA	25,0	RONCORONI et al., 2007
	Itália	1756	ELISA	30,5	SCICLUNA et al., 2007
	Itália	72	ELISA	32,0	DE CARLO et al., 2004
	Itália	36	ELISA	86,0	AMOROSO et al., 2013
	Itália	1021	SN	51,1	CAVIRANI et al., 1997
Europa	Itália	-	-	59,0	FAGIOLO et al., 2001
	Itália	-	-	30,0 a 80,0	FAGIOLO & RON- CORONI,2003
	Itália	-	-	66,1	GALIERO, 1998
Ásia	Índia	80	SN	31,3	NANDI et al., 2011
	Índia	-	ELISA	6,5	PHARANDE et al., 2004
	Índia	-	ELISA	52,5	RENUKARADHYA et al.,1996
	Índia	-	-	21,1	COSTA, 2002
	Paquistão	36	SN	16,7	AKHTAR & ASIF, 1996

SN: soroneutralização, HA: hemoaglutinação; RS: Rio Grande do Sul, PA: Pará, PE: Pernambuco, RN: Rio Grande do Norte, PB: Paraíba; SP: São Paulo; AP: Amapá

Tabela 3. Estudos soropidemiológicos de estomatite vesicular em búfalos no Brasil.

Continentes	País	Estado	Técnica	Prevalência animal	Referência
América	Brasil	SP	ELISA	5,4% (77/1427)	KLEIN et al., 2013
América	Brasil	RS	SN	1,0% (3/281)	LUNKES, 2016

América	Brasil	RO	SN	0,3% (1/294)	LUNKES, 2016
América	Brasil	MG	SN	6% (16/183)	LUNKES, 2016
América	Brasil	PB	SN	2,7 % (3/119)	BEZERRA et al., 2019

OBJETIVOS

Objetivo geral

Realizar soroprevalência para diarreia viral bovina, infecção por herpesvírus bovino tipo 1 e estomatite vesicular em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Distrito Federal.

Objetivos específicos

- Determinar a soroprevalência animal e em rebanhos para diarreia viral bovina, infecção por herpesvírus bovino tipo 1 e estomatite vesicular em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Distrito Federal;
- Analisar possíveis associações entre diversas variáveis produtivas e sanitárias em relação ao sorodiagnóstico positivo de diarreia viral bovina, infecção por herpesvírus bovino tipo 1 e estomatite vesicular nos rebanhos bubalinos do Distrito Federal;
- Elencar estratégias de controle sanitário relacionadas às viroses de bubalinos confirmadas no Distrito Federal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAYRAK, H. et al. A Serological investigation of some aetiological agents associated with abortion in domestic water buffalo (*Bubalus bubalis* Linneaus, 1758) in Samsun Province of Northern Turkey. **Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri. Dergisi.** v. 7, n. 3, p. 155-160, 2012.
- ACHA JAMET, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**, n. 503, 1986.
- ACKERMANN, M. et al. Round table on infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis virus infection diagnosis and control. **Vet. Microbiol.**, v.23, p.361-363, 1990.
- ACKERMANN, M.; ENGELS, M. Pro and contra IBR-eradication. **Veterinary Microbiology**, v. 113, n. 3–4, p. 293–302, 2006.
- AKHTAR, S. & ASIF, M. Epidemiologic association between antibody titres against bovine virus diarrhoea virus, rinderpest disease virus and infectious bovine rhinotracheitis virus in a buffalo herd. **Tropical Animal Health Production**, v. 28, p. 207-212, 1996.
- ALONSO FERNANDEZ, A.; MARTINS, M.; GOMES, M.P.D.; ALLENDE, R.; SÖNDAHL, M.S. Development and evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay for the detection, typing and subtyping of vesicular stomatitis virus. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 3, p. 287-292, 1991
- AMOROSO M.G.; CORRADO F.; DE CARLO E.; LUCIBELLI, M.G.; MARTUCIELLO, A.; GUARINO, A.; GALIERO, G. Bubaline herpesvirus 1 associated with abortion in a Mediterranean water buffalo. **Research in Veterinary Science**, v. 94, n. 3, p. 813-816, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALO. **O Búfalo**, 2011. Disponível em: <<https://www.bufalo.com.br/home/o-bufalo/>>. Acesso em: 6 mai. 2021, 03:30.
- ALONSO, R. C. **Aspectos clínico-patológicos das poxviroses em bovinos no Distrito Federal (2015-2018)**. 2018. xi, 51 f., il. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- ANZILIERO, D. et al. Serological response to bovine herpesvírus 1 and 5 and bovine viral diarrrea virus induced by comercial vaccines. **Ciência Rural**, v. 45, n. 1, p. 58–63, 2015.
- ARRUDA, L. P. et al. Molecular detection of bovine herpesvirus 1 and 5 in formalin-fixed, paraffin-embedded samples from cattle with neurological disease. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 8, p. 646–650, ago. 2010.
- ARRUDA, R. C. N. DE et al. Investigação epidemiológica de Estomatite vesicular por achados clínicos em bovinos e equinos no Estado do Maranhão. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 391–395, maio 2015.

- BACHA, Carlos J. Caetano. **Economia e Política Agrícola no Brasil** . 1.ed. Campinas: Alínea, 2018.
- BAKER, J. C. The clinical manifestations of bovine viral diarrhoea infection. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, v. 11, n. 3, p. 425–445, nov. 1995.
- BAUERMANN, F. V.; RIDPATH, J. F.; WEINBLIN, R.; FLORES, E. F. Hobi-like víruses: and emerging group of Pestiviruses. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v. 25, n. 1, p. 6- 15, 2013.
- BEDIN, A. A.; SOTT, T.; FREITAS, F.L.; NASCIF JUNIOR, I.A.; ROZOLEN, J.M.; FONSECA-ALVES, C.E.; ELIAS, F. Serological prevalence of bovine viral diarrhoea (BVD-1) in non-vaccinated dairy cattle in the municipality of Realeza-Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 907–914, 7 abr. 2020.
- BERNARDES, A.S.; DORNELLES, R. D.; TASCHETTO, P. M.; KLEINUBING, M.F.; BRANDOLT, I.M.C.; RODRIGUES, A.P.C.; DUARTE, C.A.; CASAGRANDE, F.P. Infecção pelo vírus da diarreia viral bovina - relato de caso / Bovine viral diarrhoea virus infection - case report. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 2158–2161, 20 jan. 2021.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, 1 abr. 2007.
- BEZERRA, C. D. S. **Situação epidemiológica da infecção pelo vírus da estomatite vesicular em bovinos no estado da Paraíba**. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, 2018.
- BEZERRA, C.D. S.; SAUTHIER, J.T.; CARGNELUTTI, J. F. et al. Detection of buffaloes (*Bubalus bubalis*) seroreactive for vesicular stomatitis virus in the state of Paraíba, Northeastern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 6Supl3, p. 3769, 16 out. 2019.
- BIANCHI, E. **Genetic and antigenic characterization of brazilian isolates of bovine viral diarrhoea virus isolates**. 2011. 60 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- BLUME, G. R. et al. Caracterização etiológica, epidemiológica e clínico-patológica da meningoencefalite por herpesvírus bovino em bovinos no Estado de Goiás. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 5, p. 902–912, maio 2018.
- BRASIL. Instrução Normativa 50, de 24 de setembro de 2013. Altera a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal, previstas no art. 61 do Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. 25 set. 2013. Seção 1, Edição 186, p.47.
- BRIDGES, V.E.; MCCLUSKEY, B.J.; SALMAN, M.D.; SCOTT HURD, H.; DICK, J. Review of the 1995 vesicular stomatitis outbreak in the western United States. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.211, n.5. p.556-560, 1997.
- BROWNLIE J.; CLARKE M.C.; HOWARD C.J.; POCOCK D.H. Pathogenesis and epidemiology of bovine virus diarrhoea virus infection of cattle. *Annales De Recherches Veterinaires. Annals of Veterinary Research*, v. 18, n. 2, p. 157–166, 1987.

- BRUM, L. P.; FLORES, E. F.; WEIBLEN, R. et al. Detecção de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em amostras de tanques de leite de rebanhos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 11, n. 1–2, 30 jan. 2004.
- CAMARGO, D. S. D.; MATOS, J. C. S. DE; GONÇALVES, A. A. B.; A.A. B.; RODRIGUES, ÉRIKA D. L.; SILVA, S. P. DA; CASSEB, L. M. N.; LANGONI, H.; NEGRÃO, A. M. G.; CASSEB, A. D. R. Prevalência de anticorpos para o vírus da diarreia viral bovina, herpesvírus bovino tipo 1 e vírus da leucose enzoótica bovina em búfalos de água da ilha de marajó. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 4, p. 631–636, 20 dez. 2016.
- CAMPOS, V. E. B. **Prevalência da brucelose bubalina no Distrito Federal (2020)**. 2020. xii, 38 f., il. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020.
- CARGNELUTTI, J.F.; OLINDA, R.G.; MAIA, L.A.; AGUIAR G.M. D.; NETO E.G.; SIMÕES S.V.; LIMA, T.G. D.; DANTAS, A.F.; WEIBLEN, R.; FLORES, E.F.; RIET-CORREA, F. Outbreaks of Vesicular stomatitis Alagoas virus in horses and cattle in northeastern Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 26, n. 6, p. 788–794, nov. 2014.
- CARNEIRO A.; PARDO, F. **A diarreia viral bovina (BVDV) e os animais persistentemente infectados (PI)**. Disponível em: < <https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/a-diarreia-viral-bovina-bvdv-e-os-animais-persistentemente-infectados-pi-216853/>> Acesso em 04 de out. 2021.
- CAVIRANI, S. et al. A serological survey of different bovine herpesviruses (BHV-1, BHV-2, BHV-4) in dairy buffaloes of southern and northern Italy. In: Proc. **Fifth World Buffalo Congress**, Caserta, Italy, 1997. p. 626-630.
- COELHO, A. S. **Cenário da bubalinocultura no Brasil**. 2019. 59 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.
- CORTEZ, A. et al. Comparação das técnicas de ELISA indireto e de soroneutralização na detecção de anticorpos contra o BHV-1 em amostras de soro bubalino (*Bubalus bubalis*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 3, p. 146–148, 2001.
- COSTA, E.O. Influence of infections and infectious disease on buffaloes reproduction. In: Proc. **First Buffalo Symposium of Americas**, Pará, Brazil, 2002. p. 5-14.
- CHADDAD, Fabio. **Economia e organização da Agricultura Brasileira**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- DANTAS et. al, Diagnóstico do perfil do consumidor de derivados de leite de búfala na região metropolitana de Belém-PA. **V Congresso Nacional de Ciências Agrárias**, Belém, Pará 2020.
- DE CARLO, E. et al. Molecular characterisation of a field strain of bubaline herpesvirus isolated from buffaloes (*Bubalus bubalis*) after pharmacological reactivation. **Veterinary Record**, v. 154, p. 171-174. 2004.

DE STEFANO, E. et al. Pesquisa de anticorpos contra o vírus da Estomatite Vesicular em bovinos de corte criados na região de Araçatuba, Estado de São Paulo, Brasil em 2000. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 1, 2003.

DEZEN, S. et al. Perfil da infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em um rebanho bovino leiteiro de alta produção e com programa de vacinação contra o BVDV. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 2, p. 141–147, fev. 2013.

DIAS, F. C. et al. Ocorrência de animais persistentemente infectados pelo vírus da diarreia viral bovina em rebanhos bovinos nos Estados de Minas Gerais e São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 11, p. 933–939, nov. 2010.

DIAS, F. C.; SAMARA, S. I. Detecção de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina no soro sanguíneo, no leite individual e no leite de conjunto em tanque de expansão de rebanhos não vacinados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 3, p. 161–168, 2003.

DUARTE, P. C. et al. Factors associated with vesicular stomatitis in animals in the western United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 2, p. 249–256, 15 jan. 2008.

DUARTE, P. M.; SANTANA, V. T. P. Infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em rebanhos de corte de propriedades da cidade de Uruguaiana-rs. **Revista Veterinária em Foco**, v. 16, n. 1, 2018.

EVANS, C.; COCKCROFT, P.; REICHEL, M. Antibodies to bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in water buffalo (*Bubalus bubalis*) and cattle from the Northern Territory of Australia. **Australian Veterinary Journal**, v. 94, n. 11, p. 423–426, nov. 2016.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **Faostat – Statistics Data base** 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em 10 de dez. 2021.

FARIA, F. S. DA. **Diarreia viral bovina: revisão de literatura e relato de casos**. 2013. 67 f., il. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária)-Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

FAGIOLO, A. et al. Controlli sanitari in 21 allevamenti bufalini nella Regione Lazio. In: Proc. **I° Congresso Nazionale sull'Allevamento Del Bufalo**, p. 409-412, 2001.

FAGIOLO, A. & RONCORONI, C. Patologia nell'allevamento bufalino italiano - Italian buffalo breeding pathology. In: Proc. **Secondo Congresso Nazionale sull'Allevamento del Bufalo**, Monterotondo, Roma, p. 99-105, 2003.

FAVA, C. D.; PITUCO, E. M.; GENOVEZ, M. É. Diagnóstico diferencial de doenças da reprodução em bovinos: experiência do Instituto Biológico. **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.73-79, jul./dez., 2007.

FEDERER, K.E.; BURROWS, R.; BROOSKSBY, J.B. Vesicular stomatitis virus - The relationship between some strains of the Indiana serotype. **Res. Vet. Sci.**, v.8, p.103-117, 1967.

FERNANDES, L. G. et al. Risk factors associated with BoHV-1 and BVDV seropositivity in buffaloes (*Bubalus bubalis*) from the State of Paraíba, Northeastern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1929, 30 ago. 2016.

FERNÁNDEZ, J. et al. Rapid and differential diagnosis of foot-and-mouth disease, swine vesicular disease, and vesicular stomatitis by a new multiplex RT-PCR assay. **Journal of Virological Methods**, v. 147, n. 2, p. 301–311, fev. 2008.

FERREIRA, L. C. L. **Doença das mucosas associada à dermatite generalizada em bovinos em Mato Grosso do Sul**. 2007, 79 p. Dissertação (Mestrado em Saúde animal) apresentada a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2007.

FERREIRA, R. N. et al. Prevalence of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in buffalo bulls in amapá State and Marajó Island, Amazon Basin, Brazil. **Revista Veterinária**, v. 21, p. 184–186, 1 jan. 2010.

FERRIS, N.P.; DONALDSON, A.I. An enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of VSV antigen. **Vet. Microbiol.**, v.18, p.243-258, 1988.

FERRIS, N. P. et al. Development and laboratory evaluation of two lateral flow devices for the detection of vesicular stomatitis virus in clinical samples. **Journal of Virological Methods**, v. 180, n. 1–2, p. 96–100, mar. 2012.

FINO, T. C. M. et al. **Infecções por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina**. p. 6, 2012a.

FINO, T. C. M. et al. Diarréia bovina a vírus (bvd) - uma breve revisão. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, v. 34, n. 2, p. 131–140, 30 jun. 2012b.

FLORES, E. F. et al. Identification of bovine virus diarrhea virus type-2 (BVDV-2) in southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 85–89, jun. 2000.

FLORES, E. F. Vírus da diarréia viral bovina (BVDV). **Vírus da diarréia viral bovina (BVDV)**, p. 7, 2003.

FLORES, E. F. et al. A infecção pelo vírus da diarréia viral bovina (BVDV) no Brasil: histórico, situação atual e perspectivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 125–134, set. 2005.

FRANCO, A. C; ROEHE, P. M.; VARELA, A. P. M. **Herpesviridae. In: Virologia Veterinária**. SANTA MARIA, RS: UFSM, 2012.

FREITAS, T. Métodos de diagnóstico laboratorial do vírus da Diarréia Bovina a vírus - BVDV. Rede de inovação Tecnológica em Defesa Animal - RIT. **Technical Report**. Novembro de 2016.

- FUJII, T. U. et al. Anticorpos anti-neospora caninum e contra outros agentes de abortamentos em búfalas da região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil, **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.68, n.2, p.5-9, jul./dez., 2001. Disponível em: http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/arq/V68_2/fujii.pdf. Acesso em 16 de ag. de 2021.
- FUSCO, G. et al. First report of natural BoHV-1 infection in water buffalo. **The Veterinary record**, v. 177, 21 jul. 2015.
- GALIERO, G. Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR), a complex of diseases concerning also buffaloes. **Bubalus bubalis**, v. 2, p. 29-31. 1998.
- GASPARINI, M. R. et al. Diagnóstico do vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em amostras de sêmen por rt-pcr convencional e cinética. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 9, n. 3, p. 37-37, 2011.
- GAY, E.; BARNOUIN, J. A nation-wide epidemiological study of acute bovine respiratory disease in France. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 89, n. 3-4, p. 265-271, 1 jun. 2009.
- HAJI HAJIKOLAEI, MOHAMMAD R. Serological study of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Ahvaz (Southwestern of Iran). **International Journal of Veterinary Research**, 1 mar. 2010.
- HENZEL, A. et al. Aspectos virológicos e clínico-patológicos da infecção genital aguda e latente pelo herpesvírus bovino tipo 1.2 em bezerras infectadas experimentalmente. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 140-148, mar. 2008.
- HOLZ, C. L. et al. Soroprevalência de herpesvírus bovinos tipos 1 e/ou 5 no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 767-773, set. 2009.
- HOUE, H. Survivorship of animals persistently infected with bovine virus diarrhoea virus (BVDV). **Preventive Veterinary Medicine**, v. 15, n. 4, p. 275-283, 1 mar. 1993.
- IBGE. **Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6918>. Acesso em: 7 jun. 2020, 01:30.
- IKUNO, A.A.; MACHADO, J.S.; MUELLER, S.B.K.; RIBEIRO, L.O.C.; CHIBA, S. Presença de anticorpos contra o vírus da Rinotraqueíte Infecciosa dos Bovinos/Vulvovaginite Pustular Infecciosa (IBR/IPV) em búfalos (*Bubalus bubalis*) do Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.50, n.6, p.131-138, 1984.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES, 2019. Disponível em: <http://www.ictvonline.org/virustaxonomy>. Acesso em: 21 de out. 2020.
- JENNY, E.W.; MOTT, L.O.; TRAUB, E. Serological studies with the virus of vesicular stomatitis. I. Typing virus of vesicular stomatitis by complement fixation. **Am. J. Vet. Res.**, v.19, p.993-998, 1958.

JUNQUEIRA, J.R.C.; et al. Avaliação do desempenho reprodutivo de um rebanho bovino de corte naturalmente infectado com o BoHV-1, BVDV e Leptospira hardjo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.27, n.3, p.471-480, 2006.

KAASHOEK, M.J.; VAN ENGELENBURG, F.A.; MOERMAN, A.; GIELKENS, A.L.; RIJSEWIJK, F.A.; VAN OIRSCHOT, J.T. Virulence and immunogenicity in 45 calves of thymidine kinase- and glycoprotein E-negative bovine herpesvirus 1 mutants. **Vet. Microbiol.** 48:143-53, 1996.

KLEIN, M.S. et al. Sorodiagnóstico de Estomatite vesicular em búfalos. **Biol**, São Paulo, v.75, nº 2, p. 25, 2013.

LAGE, A. P. et al. Prevalence of antibodies to blue tongue, bovine herpes virus 1 and bovine viral diarrhoea/mucosal disease viruses in water buffaloes in Minas Gerais State, Brazil. **Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux**, v.49, p. 195-197. 1996.

LEITE, A. S. et al. Ocorrência de anticorpos anti-BVDV e BoHV-1 em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 14, n. 4, p. 287, 26 nov. 2020.

LEITE, R. C.; BASTIANETTO, E. Doenças infecciosas em B. **Ciência Animal Brasileira**, 6 out. 2009.

LETCHWORTH, G. J.; RODRIGUEZ, L. L.; DEL CBARRERA, J. Vesicular Stomatitis. **The Veterinary Journal**, v. 157, n. 3, p. 239–260, maio 1999.

LICHTY, B. D. et al. Vesicular stomatitis virus: re-inventing the bullet. **Trends in Molecular Medicine**, v. 10, n. 5, p. 210–216, maio 2004.

LIMA, M. DE et al. Characterization of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) types 1 and 2 isolates for use in vaccines. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 35–42, mar. 2004.

LOURENÇO JÚNIOR, J. DE B.; GARCIA, A. R. Panorama da bubalinocultura na Amazônia. In: Encontro Internacional da Pecuária da Amazônia, 2008, Belém, Pará. **Repositório Alice - Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/409969>. Acesso em: 6 mai. 2021.

LUNARDI, M. et al. Neurological and epidemiological aspects of a BoHV-5 meningoencephalitis outbreak. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, n. SPE, p. 77–85, nov. 2009.

LUNKES, V. L. **Anticorpos contra o vírus da estomatite vesicular em amostras de soro equino e bubalino**. 2016. 51f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

MARQUES, J. R. F. (ED.). **Búfalos: O produtor pergunta e a Embrapa responde**. Belem: Embrapa Amazonia Oriental; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.176p.

MARTUCCIELLO, A. et al. Detection of Bovine Viral Diarrhea Virus from Three Water Buffalo Fetuses (*Bubalus Bubalis*) in Southern Italy. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 21, n. 1, p. 137–140, jan. 2009.

MAYHEW, I. G. et al. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

MEDEIROS, D. M. **Infecções latentes por Herpesvírus bovino tipo 1 e 5 em búfalos (*Bubalus bubalis*) provenientes da região sul do Brasil. 2014**. 37f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

MEDEIROS, D. M. et al. Infecção latente pelo herpesvírus bovino tipo 1 em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 4, p. 1236–1242, ago. 2019.

MEYER, G. et al. Comparative pathogenesis of acute and latent infections of calves with bovine herpesvirus types 1 and 5. **Archives of Virology**, v. 146, n. 4, p. 633–652, 2001.

MONGER, S.G. da. **Ocorrência de anticorpos contra os vírus da leucose enzootica bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina e diarreia viral bovina em bubalinos (*Bubalus bubalis*) no Estado do Pará. 2014**, 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2014.

MOURA, A. C. B., et al. Ocurrência de bufalinos (*Bubalus bubalis*) sororeaccionantes a los virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina, diarreia bovina a virus, estomatitis vesicular y leucosis enzootica de los bovinos, criados en La Amazônia Oriental. In: **CONGRESO LATINOAMERICANO DE BUATRÍA**, 12. 2005, Valdivia. Anales... Valdivia: 2005, p. 270 -271.

MÓLNAR, E. et al. Prevalência da infecção pelo vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) em bubalinos e bovinos no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, 2001.

MUMFORD, E. L., MCCLUSKEY, B. J., TRAUB-DARGATZ, J. L., SCHMITT, B. J., SALMAN, M. D., Serologic evaluation of vesicular stomatitis virus exposure in horses and cattle in 1996. **Journal of the American Veterinary Medical Association** 213(9), 1265-1269, 1998.

MUMFORD, E.L.; MCCLUSKEY, B.J.; SALMAN, D. Diagnosis of Vesicular Stomatitis in the USA: current methods and problems. In: **CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE LA ESTOMATITIS VESICULAR Y SU IMPACTO SOBRE LA PRODUCCION PECUARIA AMERICANA**. Memórias, Colômbia, 2000.

MURPHY, F.A.; GIBBS, E.P.J.; HORZINEK, M.C.; STUDDERT, M.J. **Veterinary Virology**. 3.ed. California, USA: Academic Press. p.429-445, 1999.

NANDI, S. et al. Bovine herpes virus infections in cattle. **Animal Health Research Reviews**, v. 10, n. 1, p. 85–98, jun. 2009.

OLIVEIRA, R. A. M. et al. Prevalência das infecções latentes por BoHV-1 e BoHV-5 em bovinos de corte no Estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 5, p. 1217–1225, out. 2015.

PAIXÃO, S. F. et al. Virus neutralization technique as a tool to evaluate the virological profile for bovine viral diarrhoea virus infection in dairy water buffalo (*Bubalus bubalis*) herds. **Tropical Animal Health and Production**, v. 50, p. 911-914, 2017.

PHARANDE, R.R.; DESHMUKH, V. V. & M. B. GUJAR. Seroprevalence and Characterization Studies of Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus. In: 11th International Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine and 16th **Veterinary Association Malaysia Congress**, 23-27.,2004. Sunway Pyramid Convention Centre, Petaling Jaya, p. 300-301, 2004.

PENNY, C. D. et al. Upper respiratory disease and encephalitis in neonatal beef calves caused by bovine herpesvirus type 1. **Veterinary Record**, v. 151, n. 3, p. 89–91, 20 jul. 2002.

PEREIRA, R. G. DE A. **Eficiência reprodutiva de búfalos**. p. 15, 2007.

PEREZ, S. E. et al. Primary infection, latency, and reactivation of bovine herpesvirus type 5 in the bovine nervous system. **Veterinary Pathology**, v. 39, n. 4, p. 437–444, jul. 2002.

PITUCO, E.M., DE STEFANO, E., PASSOS, E.C., et al. Diagnóstico sorológico da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) no período de 1988 a 1992. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 1993, São Paulo. **Resumos...**, São Paulo: Instituto Biológico, 1993. p. 16

PITUCO E.M.; DEL FAVA C. & OKUDA L.H. Prevalência da infecção pelo vírus da diarréia bovina a vírus (BVD) em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Vale do Ribeira, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.64, n. 1, p. 23-28. 1997.

QUINCOZES, C. G. et al. Prevalência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarréia viral bovina na região Sul do Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 2, p. 269, 30 out. 2007.

RADOSTITS O.M.; GAY C.C., BLOOD D.C.; HINCHCLIFF K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2002. p.347-360.

RADOSTITS, O. M.; DONE, S. H. (EDS.). **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats, and horses**. 10th ed ed. New York: Elsevier Saunders, 2007.

REIS, W. M. **Ocorrência de anticorpos para Herpesvírus Bovino tipo 1 em Búfalos (*Bubalus bubalis*)**. 2008. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, 2008.

- REIS, JR. et al. **Transmission and pathogenesis of vesicular stomatitis viruses**. p. 10, 2009.
- RENUKARADHYA, G.J.; RAJASEKHAR, M. & RAGHAVAN, R. Prevalence of infectious bovine rhinotracheitis in southern India. **Revue Scientifique Technique**, v. 15, p. 1021-1028. 1996.
- RIDPATH, J. F.; BOLIN, S. R.; DUBOVI, E. J. Segregation of bovine viral diarrhea virus into genotypes. **Virology**, v. 205, n. 1, p. 66–74, 15 nov. 1994.
- RIDPATH, J. F. Bovine viral diarrhea virus: global status. **The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v. 26, n. 1, p. 105–121, mar. 2010.
- RIDPATH, J. F. et al. Flaviviridae. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**, 3ªed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2017. Cap. 23, p. 675-708.
- RIET-CORREA, F. et al. Viroses confundíveis com febre aftosa. **Ciência Rural**, v. 26, n. 2, p. 323–332, ago. 1996.
- RIET-CORREA, G. et al. Meningoencefalite e polioencefalomalacia causadas por Herpesvírus bovino-5 no estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 44–46, mar. 2006.
- RIET-CORREA et al. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3ª Edição ed. [s.l.] São Paulo Livraria, 2007. v. 1,716 p.
- RISSI, D. R. et al. Epidemiologia, sinais clínicos e distribuição das lesões encefálicas em bovinos afetados por meningoencefalite por herpesvírus bovino-5. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 123–132, jun. 2006.
- RISSI, D. R. et al. Neurological disease in cattle in southern Brazil associated with Bovine herpesvirus infection. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation** v. 20, n. 3, p. 346–349, maio 2008.
- ROCHA, C. S. D. **Avaliação da ocorrência da estomatite vesicular a partir das notificações de suspeita de síndrome vesicular no estado do Ceará, Brasil**. 2018,60p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2018.
- ROCHA, C. S. D. et al. Vesicular stomatitis due to Indiana III (Alagoas/VSIV-3) is endemic in Brazilian state of Ceará. **Ciência Rural**, v. 50, n. 6, p.9, 2020.
- RODRIGO C. et al. Diarreia Viral Bovina. **Diarreia Viral Bovina Uma afecção multifacetada**, v. 1, n. n° 2, p. 49, 2009.
- RODRÍGUEZ, L. L. Emergence and re-emergence of vesicular stomatitis in the United States. **Virus Research**, v. 85, n. 2, p. 211–219, 10 maio 2002.

RONCORONI, C. et al. Serological survey and reproductive performances in buffaloes under fixed time artificial insemination. **Italian Journal of Animal Science**, v. 6, n. sup2, p. 828–831, jan. 2007.

ROSENDO, A. R. G. V. et al. Estomatite vesicular no município umarizal, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 11, n. 3, p. 57–57, 2013.

SANT’ANA, F. J. F. DE et al. Outbreaks of vesicular disease caused by Vaccinia virus in dairy cattle from Goiás State, Brazil (2010-2012). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 7, p. 860–866, jul. 2013.

SANTOS, N.C. dos. **Detecção do vírus da diarreia bovina a vírus (BVDV) em soros fetais bovinos (sfb) comerciais utilizados em culturas celulares**. p. 91, 2015. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Duque de Caxias, 2015.

SANTOS, C. L. R. DOS et al. Nível tecnológico e organizacional da cadeia produtiva da bubalinocultura de corte no estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, n. 0, 2016.

SUDHARSHANA, K. J.; SURESH, K. B. & RAJASEKHAR, M. Prevalence of bovine viral diarrhoea virus antibodies in India. **Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)**, v. 18, p. 667-671. 1999.

SCHEFFER, C. M. **Herpesvírus e pestivírus em rebanhos bubalinos do Rio Grande do Sul**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do RioGrande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SCHMITT, B. Vesicular stomatitis. **The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, v. 18, n. 3, p. 453–459, vii–viii, nov. 2002.

SCHIRRMEIER, H.; STREBELOW, G.; DEPNER, K.; HOFFMAN, B.; BEER, M. Genetic and antigenic characterization of an atypical Pestivirus isolate, a putative member of a novel Pestivirus species. **Journal of General Virology**. v. 85, p. 3647- 3652, 2004.

SCICLUNA, M. T. et al. Should the domestic buffalo (*Bubalus bubalis*) be considered in the epidemiology of Bovine Herpesvirus 1 infection? **Veterinary Microbiology**, v. 143, n. 1, p. 81–88, jun. 2010.

SEAGRI-DF. **Relatório de exploração pecuária do Distrito Federal**. Brasília, DF: Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural, 2020. Acesso em: 7 mai. de 2020.

SHELOKOV, A.L.; PERALTA, P.H. Vesicular Stomatitis Virus, Indiana Type: an arbovirus infection of tropical sandflies and humans. **American Journal of Epidemiology**, v.86, n.1, p.149-157, 1967.

SILVA, M. S. E et al. Identification and differentiation of herpesvirus types 1 and 5 isolated from clinical samples in central-southern Brazil, Argentina and Uruguay (1987-2006). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 10, p. 403–408, out. 2007a.

SILVA, M. S. E et al. Molecular and antigenic characterization of Brazilian bovine herpesvirus type 1 isolates recovered from the brain of cattle with neurological disease. **Virus Research**, v. 129, n. 2, p. 191–199, 1 nov. 2007b.

SOARES, L. B. F. et al. Occurrence of Bovine Viral Diarrhea (BVDV) and Bovine Infectious Rhinotracheitis (IBR) Virus Infections in Buffaloes in Pernambuco state - Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, n. 1, p. 8, 15 jul. 2017.

SPIPKI, F. R. et al. Comparative pathogenicity of bovine herpesvirus 1 (BHV-1) subtypes 1 (BHV-1.1) and 2a (BHV-1.2a). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 43–49, mar. 2004.

STALLKNECHT, D. E. et al. Enzootic vesicular stomatitis New Jersey type in an insular feral swine population. **American Journal of Epidemiology**, v. 122, n. 5, p. 876–883, nov. 1985.

CAMARGO, D.S de, et al. Prevalência de anticorpos para o vírus da diarreia viral bovina, herpesvírus bovino tipo 1 e vírus da leucose enzoótica bovina em búfalos de água da ilha de marajó. **Veterinária e Zootecnia**, v. 23, n. 4, p. 631–636, 20 dez. 2016.

STEFANO, E. D. et al. Estomatite Vesicular. **São Paulo**, p. 7, 2002.

TESH, R.B. PERALTA, P.H; JOHNSON, K.M. Ecologic studies of vesicular stomatitis virus. **Am. J. Epidemiol.**, Baltimore, v.91, p.216-224, 1970.

TESH, R.B. CHANIOTIS, B.N.; JOHNSON, K.M. Vesicular stomatitis virus (Indiana serotype): transovarial transmission by phlebotomine sandflies. **Science**, New York, v.175, v. 4029, p.1477-1479, 1972.

TESH, R.B.; BOSHELL, J.; MODI, G.B.; MORALES, A.A.; YOUNG, D.G.; CORREDOR, A.A.; CARRASQUILLA, C.F.; RODRIGUEZ, C.; WALTERS, L.L.; GAITAN, M.O. Natural infection of humans, animals, and phlebotomine sand flies with the Alagoas serotype of vesicular stomatitis virus in Colombia. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v.6, n.3, p.653-661, 1987.

TAKIUCHI, E.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Herpesvírus bovino tipo 1: Tópicos sobre a infecção e métodos de diagnóstico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 22, n. 2, p. 203, 28 fev. 2004.

VANROOSE, G.; DE KRUIF, A.; VAN SOOM, A. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions. **Animal Reproduction Science**, v. 60–61, p. 131–143, 2 jul. 2000.

VIANA, R. B. et al. Bovine Leukosis Virus and Antibodies against Bovine Herpesvirus Type-1 and Bovine Viral Diarrhea Virus and in Buffaloes of the State of Pará, Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, n. 1, p. 7, 19 mar. 2016.

VANLEEUEWEN, J.A.; RODRIGUEZ, L.L.; WALTNER-TOEWS, D. Cow, Farm, and Ecologic Risk Factors of Clinical Vesicular Stomatitis on Costa Rican Dairy Farms. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, Baltimore, v.53, v. 4, p.342-250, 199

VILLANUEVA, M. A. et al. **Emerging Infectious Diseases in Water Buffalo - An Economic and Public Health Concern**. Londres, Inglaterra: Intechopen, 2018, 55 p.

VIU, M. A. DE O. et al. Diarreia viral bovina: revisão. **Pubvet**, v. 8, n. 3, fev. 2014.

VOGEL, F. S. F. et al. Distribution of bovine herpesvirus type 5 DNA in the central nervous systems of latently, experimentally infected calves. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 10, p. 4512–4520, out. 2003.

ZARDO, R. Prevalência e variáveis associadas à infecção por BoHV-1, BVDV, *Leptospira* spp. e *Neospora caninum* em bovinos leiteiros no município de Novo Xingu-RS. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Programa de Pós-graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017. Disponível em: . Acesso em: 13 de nov. de 2021.

ZIMMER, B.; SUMMERMATTER, K.; ZIMMER, G. Stability and inactivation of vesicular stomatitis virus, a prototype rhabdovirus. **Veterinary Microbiology**, v. 162, n. 1, p. 78–84, fev. 2013.

ZAGHAWA, A. Prevalence of antibodies to bovine viral diarrhea virus and/or border disease virus in domestic ruminants. **Zentralbl Veterinarmed B**, v. 45, p. 345-351. 1998.

CAPÍTULO II

Soroprevalência e fatores de risco para diarreia viral bovina, infecção por herpesvírus bovino tipo 1 e estomatite vesicular em búfalos no Distrito Federal

Raïsson H. Defensor^{1,2}, Vinícius E.B. Campos¹, Graziela L. Santiago³, Eduardo F.

Flores³, Ana L.A.A. Mota⁴, Fabiano J.F. de Sant’Ana⁵

1. Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (SEAGRI), Subsecretaria de Defesa Agropecuária (SDA), Brasília, DF.
2. Programa de Pós-graduação em Saúde Animal, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF
3. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Setor de Virologia, Santa Maria, RS
4. UnB, Laboratório de Epidemiologia Veterinária (EpiPlan), Brasília, DF.
5. UnB, Laboratório de Diagnóstico Patológico Veterinário (LDPV), Brasília, DF.

Resumo

Diversos vírus que acometem ruminantes domésticos possuem relevância e impacto sanitário nos rebanhos. Apesar de bem estudadas em outras regiões, a epidemiologia de alguns desses agentes é pouca conhecida no Centro-Oeste do Brasil. O objetivo deste trabalho foi determinar a soroprevalência de herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1), vírus da diarreia viral bovina (BVDV) e vírus da estomatite vesicular (VSV) em rebanhos bubalinos no Distrito Federal (DF). Foram testadas 581 amostras pelo teste de soroneutralização. Um questionário epidemiológico foi aplicado aos produtores rurais para pesquisa de possíveis fatores de risco associados aos diagnósticos positivos. Observou-se soroprevalência para BoHV-1 de 76,5% (13/17) entre rebanhos e 40,2% (234/581) de animais, para BVDV de 70,6% (12/17) em propriedades e 8,08% (47/581) em animais, e para VSV de 41,18% (7/17) em propriedades e 2,8% (16/581) em animais. As propriedades positivas para BoHV-1 eram predominantemente de produção leiteiras com criações semi-intensivas, possuíam áreas alagadas, criavam bubalinos conjuntamente com bovinos e

não destinavam adequadamente restos de aborto. Com relação aos animais positivos para BVDV, as propriedades predominantemente realizavam ordenha mecânica, eram intensivas, possuíam áreas alagadas e também não destinavam adequadamente restos de aborto. Já as propriedades com animais soropositivos para VSV eram predominantemente de produção leiteira, de criações semi-intensivas, possuíam áreas alagadas e não destinavam adequadamente restos de aborto. Conclui-se que há ampla circulação dos vírus pesquisados, especialmente BoHV-1 e BVDV, nos planteis de bubalinos do DF, e que medidas de controle e profilaxia das infecções por esses vírus são recomendadas para minimizar prejuízos econômicos.

Palavras -chave: doenças de búfalos, viroses, prevalência, soroneutralização.

Introdução

A bubalinocultura tem apresentado ampla expansão no território brasileiro nas últimas décadas. Apesar de sua rusticidade e adaptabilidade às condições tropicais do Brasil, algumas enfermidades podem causar perdas econômicas e produtivas, representando risco sanitário à produção. A criação conjunta de bubalinos com bovinos, em alguns criatórios, contribui para a manutenção e disseminação de alguns microrganismos nos rebanhos, visto que os búfalos são susceptíveis a várias infecções de origem bovina (LÁU, 1999). Dentre esses agentes, destacam-se o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e o vírus da diarréia viral bovina (BVDV), que são endêmicos e causam importantes perdas reprodutivas nos rebanhos bovinos, além do vírus da estomatite vesicular (VSV), que faz parte do grupo das enfermidades vesiculares de ruminantes. Geralmente, os bubalinos não são vacinados contra muitas viroses de bovinos, incluindo as infecções por BoHV-1, BVDV e VSV. Por isso, reações sorológicas positivas a alguns desses agentes em búfalos são indicativas de infecção natural.

Apesar de amplamente estudadas em bovinos, essas viroses têm sido pouco investigadas em búfalos no território brasileiro, especialmente na região Centro-Oeste. Por exemplo, estudos sorológicos realizados em bubalinos demonstraram positividade para BoHV-1 e/ou BVDV no Nordeste (FERNANDES et al., 2016; SOARES et al., 2017; LEITE et al., 2020), Norte (CAMARGO et al., 2016; VIANA et al., 2016), Sul (OLIVEIRA et al., 2016; MEDEIROS et al., 2019) e Sudeste (PITUCO et al., 1993;

CORTEZ et al., 2001). Já para pesquisa de anticorpos contra VSV, as poucas investigações já realizadas analisaram búfalos das regiões Nordeste (BEZERRA et al., 2018), Norte, Sudeste e Sul (LUNKES, 2016).

Na região Centro-Oeste, o Distrito Federal (DF), apesar de possuir área geográfica limitada, participa de importante corredor sanitário visto que a região faz ligação rodoviária de grande circulação entre importantes regiões produtoras da pecuária nacional, especialmente dos Estados do Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Devido ao intenso trânsito de animais, produtos e subprodutos de origem animal na região, há risco sanitário constante. Diante desse cenário, inquéritos soropidemiológicos são ferramentas importantes para o conhecimento da circulação de agentes infecciosos que podem contribuir para elaboração de estratégias de controle e erradicação de enfermidades. Assim, considerando a escassez de estudos sobre viroses de importância econômica em bubalinos no Centro-Oeste brasileiro, o presente trabalho objetiva determinar a soroprevalência para as infecções por BoHV-1, BVDV e VSV em búfalos no DF, bem como avaliar os principais fatores de risco associados às enfermidades.

Material e métodos

Foram utilizadas 581 amostras de soro sanguíneo de búfalos, oriundas de um banco de soros e foram gentilmente cedidas pela Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural do DF (SEAGRI/DF). Essas amostras foram utilizadas em outro estudo de nossa equipe (NATIVIDADE, 2020), que avaliou, em 2019, todo o rebanho de búfalos das 17 propriedades rurais de bubalinocultura no Distrito Federal e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Animais (CEUA) da Universidade de Brasília (UnB) (protocolo 88/2019). Dessa forma, não foi necessária nova aprovação do CEUA/UnB para o presente estudo. No momento da coleta das amostras, nenhum búfalo amostrado nesse estudo havia sido vacinado para alguma virose alvo da presente investigação.

Todos os testes diagnósticos foram executados no Setor de Virologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Para o teste de soroneutralização foram utilizadas as cepas Cooper (BoHV-1), Singer (BVDV-1) e Indiana III (VSV) como antígeno, e as linhagens celulares MDBK (*Madin-Darby bovine kidney*) para amplificação de BVDV e VSV, e CRIB (*cell resistant to infection with BVDV*) para BoHV-1. As células foram

cultivadas em meio essencial mínimo, suplementadas com antibiótico (penicilina 10.000 UI/mL e estreptomicina 10 mg/mL), antifúngicos (anfotericina 250 µg/mL) e 10% de soro, e mantidas em estufa úmida a 37°C e atmosfera com 5% de CO₂.

As amostras de soro foram inicialmente submetidas ao teste de soroneutralização qualitativo, e as amostras positivas foram posteriormente analisadas pelo método quantitativo. Todos os ensaios foram realizados em placas de poliestireno de 96 poços. No ensaio qualitativo, a diluição das amostras de soro foi de 1:5 para BVDV, 1:4 para BoHV-1 e 1:20 para VSV. Após a diluição do soro, foi adicionado 50 µL de vírus por poço, contendo 100-200 TCID₅₀ das cepas Singer (BVDV-1) e/ou Cooper (BoHV-1), e 400-500 TCID₅₀ da cepa Indiana III (VSV). Após duas horas de incubação das amostras de soro e vírus, foi adicionado uma suspensão de células e as placas foram mantidas em estufa a 37°C e atmosfera com 5% de CO₂ por 72 a 96h. A leitura baseou-se na observação do efeito citopático, onde a ausência do efeito indicou presença de anticorpo. Na soroneutralização quantitativa das amostras positivas, utilizou-se a diluição de 1:5 a 1:320 para BVDV, 1:4 a 1:512 para BoHV-1 e 1:10 a 1:1280 para VSV.

Para descrição do perfil produtivo da bubalinocultura local e avaliação de fatores de risco, analisou-se os resultados da soroprevalência para cada uma das viroses alvo desta pesquisa associados às respostas obtidas por um questionário epidemiológico aplicado aos produtores rurais na época da coleta de soro realizada pela SEAGRI (Anexo I). As informações foram coletadas pelo Google Forms®. Os questionários continham informações sobre: tipo de exploração, criação e práticas de manejo (especialmente em rebanhos leiteiros), número e raças de búfalos, produção leiteira diária, uso de inseminação artificial, presença de outros animais (domésticos e silvestres), assistência veterinária, compra e venda de animais, compartilhamento de itens ou funcionários, características físicas das propriedades, diagnósticos prévios para brucelose, entre outras informações. Para melhor discussão dos resultados em relação ao tamanho do rebanho, utilizou-se o 3º quartil da variável tamanho de rebanho como ponto de corte para classificação em pequenas (<38 animais) e grandes propriedades (≥ 38 búfalos).

Os cálculos de prevalência aparente em propriedades e animais seguiram o preconizado por Thrusfield (2004). Os parâmetros foram calculados pela razão entre as fazendas ou animais classificados como positivos e o total de fazendas ou búfalos testados no DF. Com relação à análise dos fatores de risco no presente estudo censitário, todos os

valores calculados e apresentados representaram o parâmetro real populacional, dispensando qualquer avaliação de erros amostrais.

Resultados

Tratando-se de um censo, foi possível calcular os parâmetros populacionais sem as incertezas atribuídas ao processo amostral, no entanto, destaca-se que os resultados aqui apresentados se referem ao cálculo das prevalências aparentes das doenças estudadas. Não foram considerados os valores de sensibilidade e especificidades dos testes diagnósticos utilizados, assim como possíveis peculiaridades analíticas para utilização dos testes diagnósticos na espécie animal alvo do trabalho.

A prevalência de BoHV-1 em búfalos no DF foi de 40,27% (234/581) e 76,5% (13/17) em rebanhos (Tab. 4). Em relação a BVDV, a prevalência foi de 8,08% (47/581) e 70,6% (12/17) em rebanhos (Tab. 5). Na última virose estudada, a prevalência animal de VSV foi de 2,75% (16/581) e 41,18% (7/17) em propriedades (Tab. 6).

Tabela 4. Prevalências de propriedades e de búfalos soropositivos para herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) no Distrito Federal.

Resultado	Nº de propriedades	Prevalência nas propriedades	Nº de búfalos	Prevalência em búfalos
Positivo	13	76,5%	234	40,27%
Negativo	4	23,5%	347	59,73%

Tabela 5. Prevalências de propriedades e de búfalos soropositivos para o vírus da diarréia viral bovina (BVDV) no Distrito Federal.

Resultado	Nº de propriedades	Prevalência nas propriedades	Nº de búfalos	Prevalência em búfalos
Positivo	12	70,6%	47	8,08%
Negativo	5	29,4%	534	91,92%

Tabela 6. Prevalências de propriedades e de búfalos soropositivos para o vírus da estomatite vesicular (VSV) no Distrito Federal.

Resultado	Nº de propriedades	Prevalência nas propriedades	Nº de búfalos	Prevalência em búfalos
Positivo	7	41,18%	16	2,75%
Negativo	10	58,82%	565	97,25%

Quanto a titulação de anticorpos, as amostras positivas para BoHV-1 variaram entre 1:4 e 1:64 (Tab. 7). Para BVDV, a variação foi de 1:5 a $1 \geq 1:320$ (Tab. 8) e, para VSV, os títulos variaram entre 1:10 e 1:80 (Tab. 9).

Tabela 7. Titulação de anticorpos para herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em búfalos positivos na soroneutralização, no Distrito Federal.

Títulos neutralizantes	Nº de amostras	Frequência
1:4	56	23,93%
1:8	61	26,07%
1:16	61	26,07%
1:32	41	17,52%
1:64	15	6,41%
Total	234	100%

Tabela 8. Titulação de anticorpos para o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em búfalos positivos na soroneutralização, no Distrito Federal.

Títulos neutralizantes	Nº de amostras	Frequência
$\leq 1:5$	3	6,30%
1:5	3	6,30%
1:10	4	8,50%
1:20	7	14,80%
1:40	12	25,50%
1:80	8	17,02%

1:160	7	14,80%
≥1:320	3	6,30%

Tabela 9. Titulação de anticorpos para o vírus da estomatite vesicular (VSV) em búfalos positivos na soroneutralização, no Distrito Federal.

Títulos neutralizantes	Nº de amostras	Frequência
1:10	6	37,50%
1:20	7	43,75%
1:40	2	12,50%
1:80	1	6,25%

Com relação ao sexo dos búfalos positivos, notou-se que proporcionalmente ao número total dentro de sua categoria, as fêmeas foram mais acometidas que os machos em todas as viroses pesquisadas (Tab. 10). Em relação a faixa etária, a categoria de búfalos com 25 a 36 meses foi a que apresentou maior número de animais soropositivos em todas as doenças analisadas (Tab. 10).

Tabela 10. Estratificação por sexo e faixa etária de búfalos soropositivos aos vírus BoHV-1, BVDV e VSV, no Distrito Federal.

Categoria	N	BoHV-1 - positivos	BVDV - positivos	VSV - positivos
Sexo				
Fêmeas	400	188 (47%)	33 (8,25%)	13 (3,25%)
Machos	181	46 (25,41%)	14 (7,73%)	3 (1,66%)
Faixa etária (meses)				
I (0 a 12)	195	53 (27,7%)	14 (7,17%)	5 (2,5%)
II (13 a 24)	125	22 (17,6%)	3 (2,4%)	1 (0,8%)
III (25 a 36)	245	154 (62,8%)	29 (11,8%)	9 (3,6%)
IV (+ 36)	16	5 (31,2%)	1 (6,66%)	1 (6,2%)

A Fig. 2 demonstra a distribuição geográfica das propriedades positivas no Distrito Federal para as três viroses investigadas. Evidencia-se que os casos positivos foram localizados em onze das 33 regiões administrativas (RAs) do DF e, em quatro RAs, houve confirmação de viroses diferentes nos rebanhos. Além disso, houve quatro propriedades que apresentaram soropositividade para dois ou três vírus distintos em búfalos em uma mesma propriedade, como BoHV-1/BVDV (3/17), BoHV-1/VSV (1/17) e BoHV-1/BVDV/VSV (6/17) (Fig. 1).

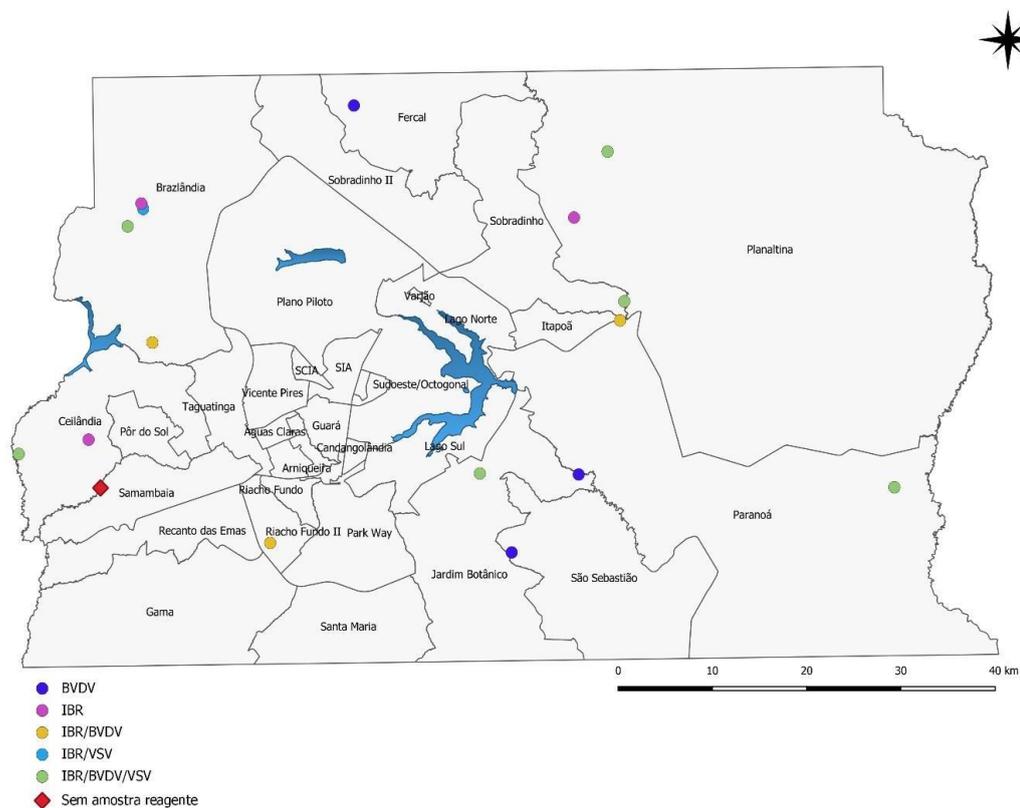


Figura 1. Distribuição geográfica das propriedades positivas para BVDV, BoHV-1 e VSV em búfalos no Distrito Federal.

A Tabela 11 apresenta os dados gerais da análise das características produtivas e de manejo e sorodiagnóstico para BoHV-1. Observou-se que as propriedades positivas eram predominantemente leiteiras (7/13), de criações semi-intensivas (12/13), criavam animais Murrah (9/13), com áreas alagadas (10/13), com criações conjuntas de bovinos (7/13), não destinavam adequadamente restos de aborto (8/13) e possuíam assistência veterinária (8/13) e animais silvestres (10/13). Com relação aos positivos para BVDV, as propriedades predominantemente realizavam ordenha (9/12), eram intensivas (12/12),

criavam animais Jafarabadi (8/12), possuíam áreas alagadas (8/12), não destinavam adequadamente restos de aborto (8/12) e possuíam assistência veterinária (9/12) e animais silvestres (9/12) (Tab. 12). Já as propriedades com casos positivos para VSV eram predominantemente leiteiras (4/7), de criações semi-intensivas (7/7), criavam animais Murrah (5/7), possuíam áreas alagadas (6/7), não destinavam adequadamente restos de aborto (4/7) e possuíam assistência veterinária (5/7) e animais silvestres (6/7) (Tab. 13).

Tabela 11. Variáveis produtivas e de manejo associadas ao diagnóstico sorológico de infecção por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em búfalos no Distrito Federal.

Variável	Negativos	Positivos	N
Tipo de exploração			
Leite	1 (12,5%)	7 (87,5%)	8
Mista	2 (40%)	3 (60%)	5
Corte	1 (25%)	3 (75%)	4
Tipo de ordenha			
Não Ordenha	1 (25%)	3 (75%)	4
Manual	3 (37,5%)	5 (62,5%)	8
Mecânica ao pé	0	3 (100%)	3
Mecânica em sala de ordenha	0	2 (100%)	2
Tipo de criação			
Semi-intensivo	4(25%)	12 (75%)	16
Intensivo	0	1 (100%)	1
Raça			
Murrah	3 (25%)	9 (75%)	12
Jaffarabadi	0	3 (67%)	3
Mediterrâneo	1(50%)	1 (50%)	2
Áreas alagadas			
Sim	3 (23%)	10 (77%)	13
Não	1 (25%)	3 (75%)	4

Inseminação artificial			
não usa	4	12 (75%)	16
usa inseminação e touro	0	1 (100%)	1
Coabitação com bovinos			
Sim	3 (30%)	7 (70%)	10
Não	1 (14%)	6 (86%)	7
Coabitação com ovinos			
Sim	02 (33%)	04 (67%)	06
Não	02 (19%)	09 (81%)	11
Abortos das búfalas no último ano			
Sim	0	3 (100%)	3
Não	4 (29%)	10 (71%)	14
Destinação de feto abortado			
Enterra/queima	0	5 (100%)	5
Não faz nada	4 (33%)	8 (67%)	12
Assistência veterinária			
Sim	3 (27%)	8 (73%)	11
Não	1 (17%)	5 (83%)	6
Possui animais silvestres			
Sim	4 (29%)	10 (71%)	14
Não	0	3 (100%)	3
Aquisição de animais			
Sim	2 (25%)	6 (75%)	8
Não	2 (22%)	7 (78%)	9
Origem dos animais			

	Exposição	0	0	0
	Leilão/Feira	0	0	0
	Comerciantes	1(33%)	2 (67%)	3
	Fazendas	1 (20%)	4 (80%)	5
Aluguel de Pasto				
	Sim	2 (40%)	3 (60%)	5
	Não	2 (25%)	10 (84%)	12

Tabela 12. Variáveis produtivas e de manejo associadas ao diagnóstico sorológico de infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em búfalos, no Distrito Federal.

Variável	Negativos	Positivos	N	
Tipo de exploração				
	Leite	3 (37%)	5 (63%)	8
	Mista	1 (20%)	4 (80%)	5
	Corte	1 (25%)	3 (75%)	4
Tipo de ordenha				
	Não Ordenha	1 (25%)	3 (75%)	4
	Manual	4 (50%)	4 (50%)	8
	Mecânica ao pé	0	3 (100%)	3
	Mecânica em sala de ordenha	0	2 (100%)	2
Tipo de criação				
	Semi-intensivo	1(100%)	0	1
	Intensivo	4 (25%)	12 (75%)	16
Raça				
	Murrah	1(33%)	2 (67%)	3
	Jaffarabadi	4 (33%)	8 (67%)	12
	Mediterrâneo	0	2 (100%)	2
Áreas alagadas				
	Sim	5 (39%)	8 (61%)	13

	Não	0	4 (100%)	4
Inseminação artificial				
	não usa	5 (30%)	11 (70%)	16
	usa inseminação e touro	0	1 (100%)	1
Coabitação com bovinos				
	Sim	4 (40%)	6 (60%)	10
	Não	1 (14%)	6 (86%)	7
Coabitação com ovinos				
	Sim	0	6 (100%)	06
	Não	05 (46%)	6 (54%)	11
Abortos dos búfalas no último ano				
	Sim	1 (33%)	2 (67%)	3
	Não	4 (28%)	10 (71%)	14
Destinação de feto abortado				
	Enterra/Queima	1 (20%)	4 (80%)	5
	Não faz nada	4 (33%)	8 (67%)	12
Assistência veterinária				
	Sim	2 (18%)	9 (82%)	11
	Não	3 (50%)	3 (50%)	6
Possui animais silvestres				
	Sim	5 (36%)	9 (64%)	14
	Não	0	3 (100%)	3
Aquisição de animais				
	Sim	2 (25%)	6 (75%)	8
	Não	3 (33%)	6 (67%)	9

Origem dos animais			
Exposição	0	0	0
Leilão/Feira	0	0	0
Comerciantes	1(33%)	2 (67%)	3
Fazendas	1 (20%)	4 (80%)	5
Aluguel de Pasto			
Sim	2 (40%)	3 (60%)	5
Não	3 (25%)	9 (75%)	12

Tabela 13. Variáveis produtivas e de manejo associadas ao diagnóstico sorológico de infecção pelo vírus da estomatite vesicular (VSV) em búfalos, no Distrito Federal.

Variável	Negativos	Positivos	N
Tipo de exploração			
Leite	4 (50%)	4 (50%)	8
Mista	3 (60%)	2 (40%)	5
Corte	3 (75%)	1 (25%)	4
Tipo de ordenha			
Não Ordenha	3 (75%)	1 (25%)	4
Manual	7(87,5%)	1 (12,5%)	8
Mecânica ao pé	0	3 (100%)	3
Mecânica em sala de ordenha	0	2 (100%)	2
Tipo de criação			
Semi-intensivo	9 (56 %)	7 (44%)	16
Intensivo	1 (100%)	0	01
Raça			
Murrah	7 (58 %)	5 (42 %)	12
Jaffarabadi	2 (67%)	1 (33 %)	3
Mediterrâneo	1(50%)	1 (50%)	2

Áreas alagadas				
	Sim	7 (53%)	6 (46,1%)	13
	Não	3 (75%)	1 (25%)	4
Inseminação artificial				
	não usa	10 (62,5%)	6 (37,5%)	16
	usa inseminação e touro	0	1 (100%)	1
Coabitação com bovinos				
	Sim	8 (80%)	2 (20%)	10
	Não	2 (28,5%)	5 (71,5%)	7
Coabitação com ovinos				
	Sim	4 (67%)	2 (33%)	06
	Não	6 (55%)	5 (45%)	11
Abortos das búfalas no último ano				
	Sim	2 (67%)	1 (33%)	3
	Não	8 (57%)	6 (43%)	14
Destinação de feto abortado				
	Enterra/queima	2 (40%)	3 (60%)	5
	Não faz nada	8 (67%)	4 (33%)	12
Assistência veterinária				
	Sim	6 (54,5%)	5 (45%)	11
	Não	4 (67%)	2 (33%)	6
Possui animais silvestres				
	Sim	8 (57%)	6 (43%)	14
	Não	2 (67%)	1 (33%)	3

Aquisição de animais			
Sim	5 (62,5%)	3 (37,5%)	8
Não	5 (56%)	4 (44 %)	9
Origem dos animais			
Exposição	0	0	0
Leilão/Feira	0	0	0
Comerciantes	3(100%)	0	3
Fazendas	2 (20%)	3 (80%)	5
Aluguel de Pasto			
Sim	5 (100%)	0	5
Não	5 (42%)	7 (58%)	12

DISCUSSÃO

No presente estudo, a soroprevalência e os fatores de risco das infecções por BoHV-1, BVDV e VSV em bubalinos foram determinados e avaliados no DF. Embora essas importantes enfermidades sejam amplamente estudadas em bovinos, em vários países e algumas regiões do Brasil, a mesma atenção não tem sido dada aos búfalos. Pela primeira vez, um estudo censitário com esse escopo e abrangência foi realizado em toda a população bubalina do DF, que comprovou a circulação local desses três vírus. Vale ressaltar que as prevalências obtidas são reais, e não estimadas, visto que todos os bubalinos do DF foram amostrados nesse estudo.

Das três viroses investigadas, a soropositividade animal foi mais expressiva para BoHV-1, seguida de BVDV. Essas doenças são consideradas causas importantes de transtornos reprodutivos em bovinos, com ampla distribuição nos rebanhos brasileiros (JUNQUEIRA et al., 2012; FINO et al., 2012). Ademais, a soroprevalência dos rebanhos analisados foi considerada relevante para os três vírus analisados.

Em relação a BoHV-1, observou-se soroprevalência animal de 40,27%. Percentuais muito semelhantes já foram estimados em outras investigações nacionais (PITUCO et al., 1993; SCHEFFER, 2013). A grande maioria dos estudos brasileiros detectaram prevalências superiores em búfalos, como 51% (FUJI et al., 2001) e 58,2% (IKUNO et

al., 1984) no Sudeste, entre 57,81% a 91,71% (MÓLNAR et al., 2001; MOURA et al., 2005; REIS, 2008; FERREIRA et al., 2010; MONGER, 2014; CAMARGO et al., 2016; VIANA et al., 2016) no Norte, e 49,8% (LEITE et al., 2020), 56,1% (SOARES et al., 2017) e 63,2% (FERNANDES et al., 2016) no Nordeste.

No presente estudo, identificou que aproximadamente 25% (56/234) dos búfalos soropositivos para BoHV-1 apresentaram títulos de anticorpos entre 1:32 a 1:64. Esses resultados confirmam a presença de anticorpos neutralizantes contra herpesvírus nos rebanhos bubalinos locais. Visto que esses animais não foram vacinados contra esses vírus, essa positividade foi considerada alta devido ao elevado títulos de anticorpos. Desta forma, a presença de anticorpos neutralizantes nessa espécie indica exposição natural à infecção. Todavia, cabe enfatizar que não se pode associar essas infecções a um determinado tipo viral (BoHV-1, BoHV-5 ou BuHV), devido às diversas reações cruzadas estabelecidas pelos herpesvírus (MEDEIROS, 2014).

Com relação a BVDV, o presente estudo detectou prevalência animal de 8,08%. Soroprevalências similares já foram verificadas em bubalinos no Sudeste (12,9%) (MARTINS et al., 2012) e Nordeste (8,8%) (FERNANDES et al., 2016) do Brasil. Outros estudos nacionais confirmaram percentuais superiores, como 16,2% (PITUCO et al., 1997) e 52,7% (LAGE et al., 1996) no Sudeste, 36% (VIANA et al., 2016) e 53,71% (MONGER, 2014) no Norte, além de 76,7% (LEITE et al., 2020) e 97,9% (SOARES et al., 2017) no Nordeste. Apenas um estudo realizado no Norte detectou soroprevalência muito baixa (2,84%) para BVDV (CAMARGO et al., 2016).

Diferente de outras regiões brasileiras, não há estudos de prevalência realizados no Centro-Oeste para BoHV-1 e BVDV, em bubalinos. Entretanto, algumas investigações sorológicas já foram realizadas em bovinos, no Estado de Goiás, para BVDV, onde verificou-se soropositividade animal de 52,17% (GUIMARÃES et al., 2001) e de 64% (BRITO et al., 2010). Nesse último estudo, foram analisadas apenas fêmeas com idade superior a 24 meses. Com relação a BoHV-1 em Goiás, um estudo detectou 51,9% de bovinos sororreagentes (BARBOSA et al., 2005).

Constatou-se no presente estudo que aproximadamente 64% (30/47) dos animais positivos obtiveram títulos de anticorpos entre 1:40 \geq 1:320 para BVDV. Essa situação demonstra provável perfil de infecção ativa e circulação do vírus no momento da coleta de sangue (PAIXÃO, 2017).

Com exceção do Centro-Oeste, os estudos realizados nas outras regiões do Brasil demonstram ampla distribuição do BoHV-1 entre os bubalinos. Não obstante, os altos índices de animais soropositivos para BoHV-1 estão relacionados ao contato prévio dos animais com o vírus ao longo de sua vida, sem necessariamente indicar enfermidade clínica. Outro fator relevante é que os herpesvírus têm a capacidade de realizar latência nos animais, principalmente nos gânglios, permitindo a excreção recorrente e a manutenção da infecção dentro do rebanho (MÉDICI et al., 2000; MEYER et al., 2001; VOGEL et al., 2003). A técnica sorológica utilizada no presente estudo também não permite diferenciação entre animais infectados com BoHV-1 e outros herpesvírus, como o BoHV-5. É possível que parte dos animais positivos nessa pesquisa sejam decorrentes de reações cruzadas com outros herpesvírus (TEIXEIRA et al., 1998).

Na presente pesquisa, foi confirmada a sororeatividade conjunta de BVDV e BoHV-1 em 52,4% (9/13) das propriedades. Nos casos em que essa reação dupla ocorre em um mesmo animal, a habilidade do BVDV em causar imunossupressão pode se manifestar, predispondo os animais positivos a infecções por outros agentes patogênicos (FLORES, 2003). Reatividade sorológica conjunta a BVDV e BoHV-1 já foi descrita em búfalos no Estado de Pernambuco (SOARES et al., 2017).

Os poucos estudos sorológicos de estomatite vesicular em búfalos no Brasil têm encontrado percentuais considerados baixos, indicando baixa circulação viral, semelhante ao detectado na presente investigação. Um estudo que analisou amostras bubalinas das regiões Sul, Norte e Sudeste verificou soroprevalência animal de 1%, 0,3% e 6%, respectivamente (LUNKES et al., 2016). Outros estudos adicionais detectaram 5,4% e 2,7% de sororeatividade nas regiões Sudeste (KLEIN et al., 2013) e Nordeste (BEZERRA et al., 2019), respectivamente. Em bovinos, os estudos nacionais demonstram maior circulação de VSV, especialmente no Nordeste (CLEMENTINO et al., 2014; CARGNELUTTI et al., 2014; BEZERRA et al., 2018). Ademais, a presença de búfalos com anticorpos é um indicativo da exposição animal ao vírus e não de anticorpos vacinais, visto que não há vacinas licenciadas para a VSV no Brasil. Em regiões endêmicas do Brasil, é comum os animais apresentarem anticorpos na ausência de doença. (KLEIN et al., 2013).

Em relação aos títulos de anticorpos para VSV, a OIE (2021) considera animais positivos a partir de títulos $\geq 1:32$. Nesse contexto, 19% (3/16) dos animais analisados nesse estudo foram considerados positivos para estomatite vesicular. Para maiores avaliações em relação ao perfil sorológico dos animais e das propriedades em relação a

soroconversão para VSV, faz-se necessário a realização de colheitas de amostras pareadas para diagnóstico (DE STEFANO et al., 2002; OIE, 2021). Destarte, é essencial reforçar a importância da vigilância de doenças vesiculares nas ações junto às propriedades rurais, buscando parcerias entre o serviço veterinário oficial e a iniciativa privada (BRASIL, 2020).

Na avaliação da variável sexo, observou-se que o percentual de fêmeas soropositivas para os três vírus analisados foi bem superior ao de machos. Apesar de terem sido menor reatividade nesse estudo, os machos positivos nos rebanhos para BoHV-1, por exemplo, podem assumir papel relevante na epidemiologia da doença, uma vez que o sêmen contaminado representa uma das principais vias de risco para a transmissão (ROCHA, 1999; LEITE et al., 2020). Adicionalmente, verificou-se que 16 das 17 propriedades avaliadas utilizavam monta natural, que é uma prática zootécnica reconhecidamente disseminadora da doença (ROMERO-SALAS et al., 2013). Destas propriedades, a maioria teve reação positiva para BoHV-1 (12/16) e BVDV (11/16), sugerindo eventual transmissão pela cópula. Para alguns autores, as propriedades que utilizam monta natural possuem risco aumentado para contaminação por BVDV, em comparação com as que praticam inseminação artificial, visto que o uso de sêmen previamente testado e sabidamente livre de vírus pode ser considerado um fator de controle da infecção (CHAVES et al., 2012).

Em relação à idade, evidenciou-se no presente estudo que a soroprevalência de animais positivos para BoHV-1 e BVDV foi crescente, variando de 17,6%/2,4% (13-24 meses) a 62,86%/11,8% (25-36 meses), respectivamente. Tais resultados são similares aos observados em estudos feitos no México (ROMERO-SALAS et al., 2017) e no Rio Grande do Norte (LEITE et al., 2020), sugerindo que a elevação da positividade é diretamente proporcional ao avanço da idade dos animais, que ficam mais susceptíveis à exposição aos vírus. Em relação à positividade de VSV por sexo e faixa etária, não foi observado nenhuma variação epidemiológica significativa em relação ao comportamento da doença.

A utilização de ordenha mecânica pode ser um fator de risco para transmissão de BoHV-1 e BVDV, uma vez que requer manejo mais intensivo dos animais (QUINCOZES et al., 2007). Nesse estudo, verificou-se que todas as propriedades que realizavam ordenha mecânica foram positivas para ambas as doenças. Apesar de evidenciar essa

frequência elevada, não é possível extrapolar como fator de risco devido ao número limitado do universo amostral, bem como descartar a correlação das doenças com a existência de ordenha mecânica na propriedade.

Em 59% (10/17) das propriedades, havia a criação conjunta de búfalos com bovinos. A coabitação com bovinos pode ser uma condição favorável para a transmissão interespecie por herpesvírus e demais doenças (FERREIRA, 2010; ROMERO-SALA, 2017). Essa característica de criação pode ocasionar infecções cruzadas entre essas duas espécies (PAIXÃO, 2017). Neste estudo, os índices de positividade das propriedades que não possuía bovinos criados de forma consorciada com os bubalinos foi maior nas três viroses estudadas. Entretanto, não é possível descartar a importância biológica dessa coabitação entre as espécies. Ainda que a patogenia das doenças avaliadas nesse estudo não esteja totalmente estabelecidas em búfalos, estudos sorológicos sugerem que a transmissão pode ocorrer entre ambas as espécies. Vale ressaltar que a região Centro-Oeste é destaque no cenário nacional na criação de bovinos e em muitas propriedades há coabitação com bubalinos. Portanto, com a evolução da criação dos bubalinos, torna-se essencial o conhecimento do seu papel epidemiológico nessas doenças e adoção de medidas sanitárias que favoreça a criação simultânea de ambas as espécies (MEDEIROS et al., 2019).

Das seis propriedades dessa investigação que também criavam ovinos, todas foram positivas para BVDV. O contato com outras espécies susceptíveis ao BVDV pode ser considerado fator associado a ocorrência de infecção (MONGER, 2014). As propriedades que criam bovinos consorciados com ovinos possuem maior chance de apresentarem positividade em relação as que não criam ovinos (QUINCOZES et. al., 2007). Em relação ao BoHV-1 e VSV, a positividade das propriedades consorciadas com ovinos foi respectivamente de 67% e 33%, frequência inferior as propriedades positivas com ausência de ovinos.

Apesar do compartilhamento de áreas alagadas não se apresente frequente, este local foi comum em 13/17 (76,4%) das propriedades de bubalinos da região. Cerca de 77% (10/13) e 61% (8/13) das propriedades com aguadas foram reativas para BVDV e BoVH-1. A presença de aguadas pode ser um ambiente favorável a disseminação de ambas as doenças (VIANA, 2016), uma vez que os animais podem permanecer longos períodos nesses locais e o contato direto ou indireto entre búfalos pode ocorrer (FLORES, 2003). Adicionalmente, já foi comprovada a presença de partículas virais de BoHV-1 em

amostras fecais de búfalos, demonstrando que esses excrementos podem servir de rota de contaminação para susceptíveis (SCICLUNA et al., 2010).

Apesar da presença local de alguns fatores epidemiológicos favoráveis à manutenção de insetos vetores, como acúmulo sazonal de água e umidade em muitas propriedades da região, a positividade geral para VSV foi baixa. Alguns autores acreditam que a pele espessa do bubalino aliada a maior atividade de suas glândulas sebáceas dificultem a picada dos vetores e consequente transmissão do VSV (SHAFIE & ABOUL EL-KHAIR, 1970; SHAFIE, 1985). Além disso, aparentemente, o VSV possui maior predileção por alguns hospedeiros, principalmente equinos (MUMFORD et al., 1998). Entretanto, ressalta-se que, como os bubalinos também são afetados por outras doenças vesiculares de notificação obrigatória, como a febre aftosa (OIE, 2012), o diagnóstico diferencial torna-se essencial (BRASIL, 2020).

Com relação a aquisição de animais, 47% (8/17) dos proprietários afirmaram que adquiriram búfalos nos últimos dois anos anteriores à pesquisa. A aquisição ocorreu diretamente em outras fazendas ou por comerciantes, evidenciando uma frequência de positividade nessas categorias de 67% a 80% para todas as viroses analisadas. Tal informação reforça a importância da aquisição de animais com todos os protocolos sanitários preventivos para adentrar a propriedade. Alguns autores citam que a introdução de novos animais provenientes de outros estabelecimentos rurais que não realizam nenhum controle sanitário pode ser considerado um importante fator de risco (BEDIN et al., 2020). Outros pesquisadores comprovaram que a aquisição de animais foi considerada importante fator de risco para BoHV-1 e BVDV (DIAS et al., 2008; FERNANDES et al., 2016).

Em relação a variável do aluguel de pastos, apenas 30% (5/17) das propriedades tem como característica essa condição. Neste estudo evidenciou-se que a frequência de positividade de BVDV e BoHV-1 nas propriedades que não alugavam pastos foi superior em relação as que possuíam essa característica. Entretanto, não é possível afirmar que a condição não possua relação com as viroses investigadas nesse estudo. Para alguns autores, o aluguel de pasto é considerado fator de risco para BVDV (HOUE, 1999; LINDBERG & HOUE, 2005; LANYON et al., 2014) e VSV (BEZERRA, 2018), o que não foi comprovado no presente estudo.

A ocorrência de abortos foi informada em apenas três propriedades. Destas, houve 67% de reatividade para BVDV e 100% para BoHV-1. A ausência de destinação ideal para restos abortivos fez-se presente em 12 das 17 propriedades. Ao avaliar as informações obtidas pelo questionário, evidenciou-se que a positividade de BVDV e BoHV-1 das propriedades que enterram ou queimam foi mais elevada em relação as propriedades que não destinam adequadamente os resquícios abortivos. Entretanto, não é possível descartar a relação destas características com as frequências de positividade das doenças, visto que o aborto é a manifestação clínica de diversas enfermidades reprodutivas, incluindo as infecções pelo BoHV-1 e BVDV (DIAS, 2008). Adicionalmente, características como as técnicas de manejo das propriedades, ausência de prática de segregação de animais pelo status sorológico, o hábito de não vacinar animais contra doenças do âmbito reprodutivo, destinação inadequada de restos placentários e abortos, são fatores que podem contribuir para disseminação dessas e de outras doenças de impacto sanitário nos rebanhos de bubalinos (CAMPOS, 2020).

Na presente pesquisa, verificou-se que 72,22% dos búfalos positivos para BoHV-1 estão presentes em três propriedades. Destas, duas são exclusivamente leiteiras e a outra é mista. Ademais, das propriedades caracterizadas como de leite e mista, obteve-se uma reatividade para BoHV-1 em 7 (88%) e 3 (60%) respectivamente, evidenciando a importância do sistema de produção da unidade epidemiológica. No presente estudo, o sistema de criação semi-intensivo foi predominante nas criações. As propriedades do sistema semi-intensivo e intensivo obtiveram índices de positividade de 75% a 100% para BoHV-1 e BVDV, sugerindo que tais condições de manejo e instalações da propriedade possivelmente favoreceram a transmissão desses vírus nos rebanhos. Os sistemas de criação intensivo e semi-intensivo são considerados como fatores de risco para BVDV (PACHECO, 2010).

Verificou-se nessa pesquisa que 82% (14/17) das propriedades possuem animais silvestres em seus territórios, especialmente cervídeos, capivaras, marsupiais, felídeos e primatas. Nas propriedades com essas características obteve-se a frequência de positividade de 64% para BVDV e 71% para BoHV-1. Para alguns autores, animais silvestres podem constituir fator de risco para BoHV-1, uma vez que esses animais podem ter contato com diferentes búfalos do plantel (DIAS et al., 2008).

Apesar de aproximadamente 65% das propriedades afirmarem possuir assistência veterinária particular ou de cooperativa, a reatividade para BVDV nessas propriedades

foi de 82%. Embora a ausência de assistência veterinária na propriedade seja considerada um fator de risco para BVDV (QUINCOZES et al., 2007; CHAVES et al., 2012), os dados do presente estudo demonstraram o inverso.

Os resultados deste estudo devem ser avaliados criteriosamente devido ao limitado número de propriedades rurais. Todavia, o conhecimento epidemiológico sobre essas viroses de búfalos assume relevada importância para que estratégias eficazes de profilaxia e controle sanitário possam ser implementadas. Os dados da presente pesquisa são indicativos de circulação viral nos rebanhos bubalinos locais, especialmente de BoHV-1 e BVDV. Avaliando a epidemiologia das doenças investigadas, cabe elencar sobre a provável possibilidade de disseminação dessas viroses entre búfalos e bovinos, presença de aguadas como potencial disseminador de vírus, aquisição de animais sem documentação zoossanitária e contatos com rebanhos vizinhos, adjacentes ou não, podem constituir fatores de risco importantes na propagação de doenças. Com o objetivo de evitar ou minimizar a transmissão desses patógenos, diversas medidas podem ser empregadas, incluindo o diagnóstico de animais infectados, adoção de protocolos sanitários eficazes, imunização dos animais, controle reprodutivo, controle de trânsito de animais e implementação de medidas de biossegurança (NANDI et al., 2011).

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, B. **Modelo experimental com caprinos e cobaias para avaliação da eficácia de vacinas contra o Herpesvírus bovino tipo 1 e o vírus da Diarreia Viral Bovina tipos 1 e 2.** (Tese de doutorado), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, Brasil, 2008.
- BARBOSA, A. C. V. C. da, BRITO, W. M. E. D. de; ALFAIA, B. T. Soroprevalência e fatores de risco para a infecção pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) no Estado de Goiás, Brasil. **Ciência Rural [online]**. 2005, v. 35, n. 6, p. 1368-1373. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000600022>. Acesso em: 23 de ag de 2021.
- BRASIL. Instrução Normativa 50, de 24 de setembro de 2013. Altera a lista de doenças passíveis da aplicação de medidas de defesa sanitária animal, previstas no art. 61 do Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF. 25 set. 2013. Seção 1, Edição 186, p.47.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de investigação de doença vesicular** / Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: MAPA/AECS, 2020. Disponível: https://www.agrodefesa.gov.br/files/PEEV/Manual_12413089_manual_investigacao_doenca_vesicular.pdf. Acesso em 24 de ag. de 2021.
- BEDIN, A. et al. Serological prevalence of bovine viral diarrhoea (BVD-1) in non-vaccinated dairy cattle in the municipality of Realeza-Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 907–914, 7 abr. 2020.
- BEZERRA, D. C. et al. Fatores de risco associados à infecção pelo Herpesvírus Bovino Tipo 1 em rebanhos bovinos leiteiros da região Amazônica maranhense. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, p. 107–111, mar. 2012.
- BEZERRA, C. S. et al. Epidemiological situation of vesicular stomatitis virus infection in cattle in the state of Paraíba, semiarid region of Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 160, p. 12 68-75, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587718300904?via%3Dihub>>. Acesso em: 23 de ag. de 2021.
- BRITO, E. et al. Prevalência da infecção pelo Vírus da Diarréia Viral Bovina (BVDV) no Estado de Goiás, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 39, 7 abr. 2010.
- CARGNELUTTI, J. F. et al. Outbreaks of vesicular stomatitis Alagoas virus in horses and cattle in northeastern Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 26, p. 788-794, 2014.
- CAMPOS, V. E. B. **Prevalência da brucelose bubalina no Distrito Federal (2020)**. Brasília: 2020, 50 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2020.

CORTEZ, A. et al. Comparação das técnicas de ELISA indireto e de soroneutralização na detecção de anticorpos contra o BHV-1 em amostras de soro bubalino (*Bubalus bubalis*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 38, n. 3, p. 146–148, 2001.

CHAVES, N. P., et al. Frequência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em bovinos leiteiros não vacinados no Estado do Maranhão. **Arq. Inst. Biol.**, v. 79, n. 4, p. 495-502, 2012.

CLEMENTINO, I. J. et al. Primeiro diagnóstico de estomatite vesicular no Estado da Paraíba, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2601-2606, 2014. Disponível em: file:///C:/Users/15001864254/Downloads/14880-86196-1-PB.pdf. Acesso em 23 de ag. de 2021.

CRAIG, M.I.; GUIDO, A.; KÖNIG, K.; DANIEL, F.; BENITEZ; MARÍA,G.; DRAGHI.H. Molecular analyses detect natural co-infection of water buffaloes (*Bubalus bubalis*) with bovine viral diarrhoea viruses (BVDV) in serologically negative animals. **Revista Argentina de Microbiología**, v. 47, n. 2, p. 148-151, 2015.

DIAS, F. C.; SAMARA, S. I. Detecção de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina no soro sanguíneo, no leite individual e no leite de conjunto em tanque de expansão de rebanhos não vacinados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 3, p. 161–168, 2003.

Dias JA, Alfieri AA, Médici KC, Freitas JC, Neto JSF, Muller EE. Fatores de risco associados à infecção pelo herpesvírus bovino 1 em rebanhos bovinos da região Oeste do Estado do Paraná. **Pesq Vet Bras**, v.28, p.161-168, 2008.

FERREIRA, R. N. et al. Prevalence of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in buffalo bulls in Amapá State and Marajó Island, Amazon Basin, Brazil. **Revista Veterinária**, v. 21, p. 184–186, 1 jan. 2010.

FERNANDES, L. G. et al. Risk factors associated with BoHV-1 and BVDV seropositivity in buffaloes (*Bubalus bubalis*) from the State of Paraíba, Northeastern Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 1929, 30 ago. 2016.

FINO, T.C.M.; et al. Infecções por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista brasileira de reprodução animal**, Belo Horizonte, v.36, n.2, p.122-127, 2012.

FLORES, E. F. Vírus da diarreia viral bovina (BVDV). **Vírus da diarreia viral bovina (BVDV)**, p. 7, 2003.

FLORES, E.F.; RIDAPTH, J.; BAUERMAN, F.V. **Virologia Veterinária**. 2ª edição. Ed. UFMS, Santa Maria, p.658-689, 2012.

HAMBLIN, C.; HEDGER, R.S. The prevalence of antibodies to bovine viral diarrhoea/mucosal disease virus in African wildlife. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Disease**, v. 2, p. 295-303, 1979.

GUIMARÃES, P.L.S.N et al., Frequência de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina em bovinos, em regime de criação semi-extensivo. **Ciênc Anim Bras** 2: 35-40,

2001. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/257/228>> Acesso em 23 de ag. de 2021.

HAJI, H.; MOHAMMAD, R. Serological study of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Ahvaz (Southwestern of Iran). **International Journal of Veterinary Research**, 1 mar. 2010.

HOUE, H. Survivorship of animals persistently infected with bovine virus diarrhoea virus (BVDV). **Preventive Veterinary Medicine**, v. 15, n. 4, p. 275–283, 1 mar. 1993.

HOUE, H. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. **Veterinary Microbiology**, 64(2-3), p. 89- 107. 1999. Disponível em:< <file:///C:/Users/15001864254/Downloads/36726-194042-1-PB.pdf>> Acesso em 23 de ag. de 2021.

IKUNO, A.A.; MACHADO, J.S.; MUELLER, S.B.K.; RIBEIRO, L.O.C.; CHIBA, S. Presença de anticorpos contra o vírus da Rinotraqueíte Infecciosa dos Bovinos/Vulvovaginite Pustular Infecciosa (IBR/IPV) em búfalos (*Bubalus bubalis*) do Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.50, n.6, p.131-138, 1984.

KLEIN, M.S. et al. Sorodiagnóstico de Estomatite vesicular em búfalos. **Biol**, São Paulo, v. 75, n.2 p.25, 2013.

LÁU, H. D. **Doenças em búfalos no Brasil: diagnóstico, epidemiologia e controle**. Brasília: Embrapa, 1999. p.202.

LANYON, S. R.; HILL, F.I.; MICHAEL, P.; REICHEL, R.P.; BROWNLIE, J. Bovine viral diarrhoea: pathogenesis and diagnosis. **The Veterinary Journal**, v. 199, n. 2, p. 201-209, 2014.

LEITE, A. S. et al. Ocorrência de anticorpos anti-BVDV e BoHV-1 em búfalos (*Bubalus bubalis*) no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Medicina Veterinária (UFRPE)**, v. 14, n. 4, p. 287, 26 nov. 2020.

LINDBERG, A.; HOUE, H. Characteristics in the epidemiology of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) of relevance to control. **Preventive Veterinary**, v. 72, p. 55-73, 2005.

LUNKES, V. L. **Anticorpos contra o vírus da estomatite vesicular em amostras de soro equino e bubalino**. 2016. 51p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) -Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

MARTINS, M. S. N. et al. Infection of buffaloes of the state of São Paulo/Brazil by BoHV-1 and BVD. In: Brazilian congress of virology & VII Mercosul meeting of Virology, veterinary virology, 23, 2012, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2012. p. 467-468.

MEDEIROS, D. M. et al. Infecção latente pelo herpesvírus bovino tipo 1 em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 4, p. 1236–1242, ago. 2019.

MÉDICI, K.C. et al. Identification of antibodies against bovine virus diarrhoea virus in beef and dairy cattle herds in Parana State. **Virus Rev. Res.**, v. 5, n. 1, p. 145. 2000.

- MEYER, G. et al. Comparative pathogenesis of acute and latent infections of calves with bovine herpesvirus types 1 and 5. **Archives of Virology**, v. 146, n. 4, p. 633–652, 2001.
- MOLNÁR, E. et al. Prevalência da infecção pelo vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) em bubalinos e bovinos no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 25, n. 2, 2001.
- MONGER, S.G. da. **Ocorrência de anticorpos contra os vírus da leucose enzoótica bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina e diarreia viral bovina em bubalinos (*Bubalus bubalis*) no Estado do Pará**. 2014, 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2014.
- MUMFORD, E.L. et al. Public veterinary medicine: public health. Serologic evaluation of vesicular stomatitis virus exposure in horses and cattle in 1996. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.213, p.1265-1269, 1998.
- NATIVIDADE, D.N. **Estudo da situação epidemiológica da tuberculose bubalina no Distrito Federal**. 2020. 58p. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal). Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2020.
- NANDI, S. et al. Serological evidences of bovine herpesvirus-1 infection in bovine organized farms in India. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 58, n. 2, p. 105-109, 2011.
- OLIVEIRA, B. A. D. et al. Determination of bacterial aetiologic factor on tracheo-bronchial lavage in relation to clinical signs of bovine respiratory disease. **Journal of Medical Microbiology**. v.65, n.10, p.1137-1142, 2016.
- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. Vesicular Stomatitis. **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2021**. In: Internacional Animal Health Code. Paris: OIE, 2021. Disponível em: <https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/> . Acesso em: 15 nov. 2021.
- PACHECO, J. M. C. **Caracterização do perfil de risco e avaliação de práticas de biossegurança em explorações produtoras de leite**. 2010. 30 f. Dissertação (Programa em Medicina Veterinária) Universidade do Porto, Porto, 2010.
- ROMERO-SALAS, D. et al. Seroepidemiology of Infection with Neospora Caninum, Leptospira, and Bovine Herpesvirus Type 1 in Water Buffaloes (*Bubalus Bubalis*) in Veracruz, Mexico. **European Journal of Microbiology & Immunology**, v. 7, n. 4, p. 278–283, 19 out. 2017.
- ROMERO-SALAS, D.; AHUJA-AGUIRRE, C.; MONTIEL-PALACIOS, F. et al. Sero-prevalence and risk factors associated with infectious bovine rhinotracheitis in unvaccinated cattle in southern Veracruz. **Afr. J. Microbiol. Res.**, v.7, p.1716-1722, 2013.
- RONCORONI, C. et al. Serological survey and reproductive performances in buffaloes under fixed time artificial insemination. **Italian Journal of Animal Science**, v. 6, n. sup2, p. 828–831, jan. 2007.

- ROCHA, M. A.; GOUVEIA, A. M. G.; LEITE, R. C. Herpesvírus bovino tipo 1 no sêmen. **Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 373–380, jun. 1999.
- SAMARA, S. I.; DIAS, F. C.; MOREIRA, S. P. G. Ocorrência da diarreia viral bovina nas regiões sul do Estado de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, n. 6, nov. 2004.
- SANTOS, L. et al. Detection of Brucella sp. infection through serological, microbiological, and molecular methods applied to buffaloes in Maranhão State, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49, 18 fev. 2017.
- SHAFIE, M.M.; ABOU EL-KHAIR, M.M. Activity of the sebaceous glands of bovines in hot climate (Egypt). **United Arab Republic Journal of Animal Production**. v.10, p.81-98, 1970.
- SCHEFFER, C. M. **Herpesvírus e pestivírus em rebanhos bubalinos do Rio Grande do Sul**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do RioGrande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- SCICLUNA, M. T. et al. Should the domestic buffalo (*Bubalus bubalis*) be considered in the epidemiology of Bovine Herpesvirus 1 infection? **Veterinary Microbiology**, v. 143, n. 1, p. 81–88, jun. 2010.
- SHAFIE, M. M. Physiological responses and adaptation of water buffalo. In: YOUSEF, M.K. **Stress physiology in livestock**. Florida : CRC, 1985.
- SOARES, L. B. F. et al. Occurrence of Bovine Viral Diarrhea (BVDV) and Bovine Infectious Rhinotracheitis (IBR) Virus Infections in Buffaloes in Pernambuco state - Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 45, n. 1, p. 8, 15 jul. 2017.
- TEIXEIRA, M. B. et al. Diferenças em níveis de anticorpos neutralizantes contra herpesvírus bovinos tipos 1 (BHV-1) e 5 (BHV-5). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.1, p.61-65,1998. Disponível em: <<https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/485>> Acesso em: 23 ag. 2021.
- THRUSFIELD, M. V. **Epidemiologia Veterinária**. 2 a edição ed. São Paulo, Brasil.: Roca, 2004.
- VIANA, R. B. et al. Bovine Leukosis Virus and Antibodies against Bovine Herpesvirus Type-1 and Bovine Viral Diarrhea Virus and in Buffaloes of the State of Pará, Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44, n. 1, p. 7, 19 mar. 2016.
- VILLANUEVA, M. A. et al. **Emerging Infectious Diseases in Water Buffalo - An Economic and Public Health Concern**. Londres, Inglaterra: Intechopen, 15., 2018.
- VOGEL, F. S. F. et al. Distribution of bovine herpesvirus type 5 DNA in the central nervous systems of latently, experimentally infected calves. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 41, n. 10, p. 4512–4520, out. 2003.
- ZAGHAWA, A. Prevalence of antibodies to bovine viral diarrhoea virus and/ or border disease virus in domestic ruminants. **Zentralbl Veterinarmed B**, v. 45, p. 345-351, 1998.

ANEXO - Questionário epidemiológico

- Tipo de exploração (corte, leite ou mista);
- Tipo de criação (extensivo, semi-confinado ou confinado);
- Número de ordenhas por dia (não ordenha, 1 ordenha, 2 ou 3 ordenhas);
- Tipo da ordenha (não ordenha, manual, mecânica ao pé ou mecânica em sala de ordenha);
- Número de búfalas em lactação e a produção diária em litros da fazenda;
- Uso de inseminação artificial (não usa, usa inseminação artificial e touro, só usa inseminação artificial);
- Raça predominante de bubalinos (jafarabadi, carabao, murrâh, mediterrâneo ou outras raças);
- Quantidade de machos castrados e inteiros;
- Presença de outros animais domésticos na propriedade (ovinos/capinos, equídeos, suídeos, bovinos, aves comerciais, cães e gatos) e de animais de vida livre (sim ou não); e, se sim, quais espécies de animais de vida livre (cervídeos, capivaras, felídeos, marsupiais, macacos ou outros);
- Aquisição de bubalinos nos últimos 2 anos (sim ou não) e se introduziu fêmeas ou machos bubalinos com finalidade de reprodução (sim ou não). Caso a resposta fosse sim para qualquer uma delas, especificou-se a procedência dos animais (exposição, leilão/feira, comerciante de gado ou outras fazendas);
- Venda de fêmeas ou machos para reprodução (sim ou não). Se vender, qual o destino dos animais (exposição, leilão/feira, comerciante de gado ou outras fazendas);
- Local de abate das fêmeas e machos adultos (na própria fazenda, em estabelecimento com ou sem inspeção veterinária ou não abate);

- Aluguel de pasto;
- Pastos em comum com outras propriedades;
- Compartilha de outros itens com outras propriedades (sim ou não). Se compartilhar, que tipo de item (insumos, equipamentos ou funcionários);
- Existência na propriedade de áreas alagadiças às quais os búfalos tem acesso;
- Entrega de leite (cooperativa, laticínio, direto ao consumidor ou não entrega);
- Resfriamento do leite (sim ou não). Se resfriar, como faz (em resfriador ou tanque de expansão próprio ou coletivo);
- Entrega do leite a granel;
- Produção de queijo, manteiga ou outro produto lácteo na propriedade (sim ou não). E se produzir, com que finalidade (consumo próprio ou venda);
- Consumo de leite cru ou derivado lácteo produzido com leite cru;
- Assistência veterinária (possui ou não). Se sim, de que tipo (veterinário da cooperativa ou particular);
- Alimentação de bubalinos com soro de leite bovino ou bubalino;
- Número de bubalinos comprados e vendidos no último ano, e de quantas fazendas;
- Abortos de búfalas no último ano (sim, não ou não sabe);
- Destinação do feto abortado (enterra/joga em fossa/queima, alimenta porco/cão ou não faz nada);
- Existência na propriedade de área onde o gado permanece concentrado durante o dia ou à noite (não, palafita, ou outro tipo);
- Existência de piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto.
- Compartilhamento de aguadas/bebedouros com animais de outras propriedades;
- Existência nas propriedades de área para pouso de boiada em trânsito;

- Classificação da propriedade (rural clássica, aldeia indígena, assentamento ou periferia urbana).