

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE -
MEDICINA VETERINÁRIA – MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA

Graziela Láu Santiago

**AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DE REBANHOS BUBALINOS
PARA VÍRUS CAUSADORES DE DOENÇAS REPRODUTIVAS E
VESICULARES**

Santa Maria, RS
2021

Graziela Láu Santiago

**AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DE REBANHOS BUBALINOS PARA VÍRUS
CAUSADORES DE DOENÇAS REPRODUTIVAS E VESICULARES**

Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional da Saúde - Medicina Veterinária – Medicina Veterinária Preventiva, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Medicina Veterinária - Ênfase Medicina Veterinária Preventiva.**

Orientador: Prof. Dr. Rudi Weiblen

Santa Maria, RS
2021

Graziela Láu Santiago

**AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DE REBANHOS BUBALINOS PARA VÍRUS
CAUSADORES DE DOENÇAS REPRODUTIVAS E VESICULARES**

Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional da Saúde - Medicina Veterinária – Medicina Veterinária Preventiva, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Medicina Veterinária - Ênfase em Medicina Veterinária Preventiva.**

Aprovada em 23 de fevereiro de 2021:

Rudi Weiblen, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Alice Silveira Becker, MSc. (UFSM)

Ingryd Merchioratto, MSc. (UFSM)

Santa Maria, RS
2021

RESUMO

AValiação Sorológica de Rebanhos Bubalinos para Vírus Causadores de Doenças Reprodutivas e Vesiculares

AUTORA: Graziela Láu Santiago

ORIENTADOR: Rudi Weiblen

Búfalos são animais rústicos e de alta adaptabilidade em diferentes climas e regiões, portanto são uma alternativa para produção de carne e leite no setor da pecuária, além de possuírem maior resistência a doenças. Porém muitas vezes são criados juntamente com bovinos, ou possuem contato, o que facilita a transmissão de doenças infecciosas entre esses animais. O vírus da diarréia viral bovina (BVDV) e o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) são vírus que causam frequentemente doenças reprodutivas em bovinos e são responsáveis por altas taxas de aborto nos rebanhos. O vírus vaccínia (VACV) e o vírus da estomatite vesicular (VSV) são considerados causadores de lesões vesiculares na pele do hospedeiro. Os quatro vírus afetam principalmente bovinos, porém estudos comprovam que os búfalos também são suscetíveis à infecção ao terem contato com bovinos infectados. O objetivo deste trabalho foi investigar a circulação de BVDV, BoHV-1, VACV e VSV em rebanhos bubalinos do Distrito Federal através da pesquisa de anticorpos em amostras de soro com realização do método de soroneutralização (SN). Portanto, foram avaliadas 580 amostras de soro de búfalos provenientes do Distrito Federal (DF), das quais 45 foram positivas para o BVDV, 219 para o BoHV-1, 16 para o VSV, enquanto que nenhuma apresentou anticorpos para o VACV. Acredita-se que a criação conjunta com bovinos ou introdução de animais infectados podem ter sido responsáveis pela introdução e manutenção dos agentes nos rebanhos. A elevada prevalência de BoHV-1 nos rebanhos bubalinos sugere relação à capacidade do vírus de permanecer latente nos gânglios ou ocorrência de reação cruzada com o Herpesvírus bubalino tipo 1 (BuHV-1). Como controle de disseminação dos vírus, sugere-se adoção de medidas profiláticas, como diagnósticos de rotina, vacinação dos animais, controle reprodutivo e de animais introduzidos no rebanho.

Palavras-chave: búfalos, vírus, doenças infecciosas, soroneutralização.

ABSTRACT

SEROLOGICAL EVALUATION OF BUFFALOES HERDS FOR VIRUSES CAUSING REPRODUCTIVE AND VESICULAR DISEASES

AUTHOR: Graziela Láu Santiago

ADVISOR: Rudi Weiblen

Buffaloes are rustic animals with high adaptability in different climates and regions. Buffaloes are an alternative for meat and milk production in the livestock sector, besides having greater resistance to diseases. Buffaloes are often raised together with cattle, or have contact, which facilitates the transmission of infectious diseases between these animals. Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) and bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1) are viruses that often cause reproductive diseases in cattle and are responsible for high rates of abortion in herds. Vaccinia virus (VACV) and vesicular stomatitis virus (VSV) are considered to cause vesicular lesions. The four viruses mainly affect cattle, but studies prove that buffaloes are also susceptible to infection after contact with infected cattle. The objective of this study was to investigate the circulation of BVDV, BoHV-1, VACV and VSV in buffalo herds of the Federal District by the investigation of antibodies in serum samples with seroneutralization method (SN). Therefore, 580 serum samples from buffaloes from the Federal District (DF) were evaluated, of which 45 were positive for BVDV, 219 for BoHV-1, 16 for VSV, while none presented antibodies to VACV. It is believed that rearing together with cattle or acquiring infected animals may have been responsible for the introduction and maintenance of the agents in the herds. The high prevalence of BoHV-1 in buffalo herds suggests a relationship between the virus's ability to remain latent in the ganglia or the occurrence of a cross-reaction with Bubaline Alpha herpesvirus Type 1 (BuHV-1). To control the spread of the viruses, it is suggested to adopt prophylactic measures, such as routine diagnoses, vaccination of animals, reproductive control and animals introduced into the herd.

Keywords: buffalo, virus, infectious diseases, seroneutralization.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da soroneutralização em bubalinos do Distrito Federal.	13
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	8
3 METODOLOGIA	10
3.1 LOCAL DO ESTUDO	10
3.2 AMOSTRAS	10
3.3 VÍRUS E CÉLULAS	10
3.4 SORONEUTRALIZAÇÃO	11
3.4.1 Triagem	11
3.4.2 Soroneutralização quantitativa	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS	16
ARTIGO	21

1 INTRODUÇÃO

Os bubalinos produzem carne com comprovada maciez e baixo colesterol, leite com elevado teor de gordura e couro espesso e de textura porosa. Também apresentam excelente aptidão para tração, e portanto apresentam boa aceitação no setor produtivo (LÁU, 1999). Os bubalinos por apresentarem como características distintivas rusticidade e adaptabilidade às mudanças climáticas, fatores topográficos e solos pobres, somados à dupla aptidão para a produção de carne e leite, são uma boa alternativa para a produção de proteína animal, principalmente em países tropicais como o Brasil (FERNANDES et al., 2016). Estudos mostram que os búfalos têm maior resistência a doenças bovinas e mostram ganho de peso superior em comparação ao bovino, tornando-os economicamente superiores (SHEIKH et al., 2006).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), o rebanho bubalino no Brasil atingiu o número de 1.434.141 milhões de cabeças. 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 concentraram cerca de 59,09% do rebanho nacional. Já no Distrito Federal, em 2019 foi registrado uma população de 863 cabeças de búfalos e 84.425 cabeças de bovinos (IBGE, 2019).

Ocasionalmente bubalinos podem ser criados juntamente com os bovinos, ou muito próximos. As informações sobre o papel epidemiológico dos búfalos em infecções por agentes de bovinos são limitadas e sustentadas por poucos inquéritos sorológicos (MEDEIROS, 2019). A maioria das doenças ocorrentes nesses animais, apesar de semelhantes às dos bovinos, assumem características próprias quanto à prevalência, patogenia e sinais clínicos. Sendo que suas características anatômicas e fisiológicas tendem a fazer com que as enfermidades geralmente ocorram de maneira subclínica, ou que evidenciem os sinais somente quando em estado avançado da doença (LÁU, 1999).

O vírus da diarreia viral bovina (BVDV) e o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1), causadores de doenças reprodutivas, são endêmicos em rebanhos bovinos brasileiros e podem ocasionalmente serem transmitidos a espécie bubalina, já sendo descrita sua ocorrência em rebanhos bubalinos de diferentes regiões brasileiras (PAIXÃO et al., 2017; MEDEIROS, 2019). O vírus vaccínia (VACV) e o vírus da estomatite vesicular (VSV) são responsáveis por doenças com lesões vesiculares, podendo ocorrer em rebanhos bovinos e também em outras espécies, sendo eventualmente descritos também em bubalinos (LUNKES, 2016; LIMA et al., 2019).

Os rebanhos bubalinos normalmente são vacinados apenas para a febre aftosa e brucelose. Assim, os possíveis anticorpos encontrados no soro destes animais devem ocorrer por infecção natural e não por conta da vacinação (COELHO, 2019). Portanto, além de serem suscetíveis à contaminação por bovinos, também são importantes fontes de infecção. O objetivo deste trabalho foi investigar a circulação de BVDV, BoHV-1, VACV e VSV em rebanhos bubalinos do Distrito Federal através da busca de anticorpos em amostras de soro através do método de soroneutralização (SN).

2 REVISÃO DE LITERATURA

O vírus da diarreia viral bovina (BVDV) é um *Pestivirus* da família Flaviviridae, com envelope externo e genoma RNA (ICTV, 2019). Três espécies de BVDV (BVDV-1, BVDV-2 e HoBi-like) são reconhecidas (BAUERMAN et al., 2013). O BVDV tem os bovinos como hospedeiros naturais, porém pode infectar também uma variedade de ruminantes domésticos e silvestres, além de suínos (NETTLETON, 1990). O vírus apresenta distribuição mundial, tendo o Brasil índice de soropositividade variando entre 18 e 84% (RIDPATH et al., 2017). Os sinais clínicos podem envolver problemas reprodutivos, respiratórios e gastrointestinais, com sinais que podem variar de doenças assintomáticas a altas taxas de mortalidade (FRAY et al., 2000). Estudos descrevem infecções em rebanhos de búfalos por BVDV em diferentes regiões geográficas brasileiras, demonstrando a presença de anticorpos para o vírus (FERNANDES et al., 2016; PAIXÃO et al., 2017).

O herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) é um vírus DNA fita dupla, pertencente à família Herpesviridae, gênero *Varicellovirus* (ICTV, 2019). É o agente causador da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), vulvovaginite pustular infecciosa (IPV) e balanopostite pustular infecciosa (IPB), doenças que afetam ruminantes. O BoHV-1 causa problemas respiratórios, reprodutivos, aborto, vulvovaginite, encefalopatia e morte fetal (AMOROSO et al., 2013). Esse vírus estabelece latência em neurônios dos gânglios, principalmente trigêmeo e sacral, do hospedeiro, podendo ser reativado por uma ampla variedade de estímulos, principalmente imunossupressão (MEYER et al., 2001).

Em um estudo foi demonstrado que bubalinos são suscetíveis à infecção por BoHV-1, ao serem experimentalmente infectados através de inoculação via intranasal, onde o vírus foi excretado por via nasal e fezes (SCICLUNA et al., 2010). Apesar de os bovinos se infectarem naturalmente pelo BoHV-1 e estudos sorológicos indicarem que este vírus está disseminado em rebanhos bovinos de todo o país, a distribuição dessa enfermidade na espécie bubalina tem sido

pouco estudada (MEDEIROS, 2019).

O vírus vaccinia (VACV) é um protótipo do gênero *Orthopoxvirus*, família Poxviridae, causador de doença de lesões vesiculares e exantemáticas em úbere e tetas de vacas (PERES et al., 2013). Nas décadas de 50 à 70, o VACV era usado nas vacinas empregadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) no Programa de Erradicação da Varíola Humana devido à sua baixa virulência e semelhança antigênica com este vírus (VARV) (BAXBY, 1977). O vírus possui distribuição mundial, sendo seu hospedeiro natural desconhecido, porém existem diversos relatos de casos de infecção por VACV no Brasil, principalmente envolvendo vacas leiteiras e ordenhadores, que realizam ordenha manual sem os cuidados adequados de higiene (CANAL & DIEL, 2017). A caracterização de cepas de VACV envolvidas nesses surtos levaram à identificação de dois grupos virais distintos, grupos VACV 1 e 2 (FERREIRA et al., 2008). Em outro estudo, Lima et al. (2019) detectaram a presença de anticorpos neutralizantes de VACV em amostras de soro de bezerros de búfalos.

O vírus da estomatite vesicular (VSV) é um RNA fita simples, de polaridade negativa, pertence à família Rhabdoviridae e gênero *Vesiculovirus* (ICTV, 2019). Infecta naturalmente equinos, bovinos, suínos entre outros mamíferos e ocasionalmente os seres humanos. Em bovinos e suínos a forma clínica do VSV é semelhante a febre aftosa, por isso possui importância sanitária (RIET-CORREA et al., 1996). O VSV é classificado em dois principais sorogrupos, New Jersey (VSNJV) e Indiana (VSIV), o qual possui os subtipos Indiana I (VSIV-1), Indiana II (VSIV-2) e Indiana III (VSIV-3), sendo este último o principal relacionado a surtos no Brasil (CARGNELUTTI et al., 2014). A doença se caracteriza por lesões vesiculares na cavidade oral, língua, tetos e coroa dos cascos de bovinos, suínos e equinos (RODRIGUEZ et al., 2017). Dados sorológicos indicam que búfalos podem ser infectados com VSV em regiões onde o vírus circula (LUNKES, 2016).

Embora bubalinos possuam marcante rusticidade e natural refratariedade a determinados agentes, são susceptíveis a várias afecções de bovinos (LÁU, 1999). Em um estudo, COELHO (2019) aplicou um questionário a criadores de búfalos de todos os estados brasileiros, onde os 29 proprietários que participaram afirmaram realizar a vacinação contra a febre aftosa, 89,66% vacinavam seu rebanho contra brucelose, 24,14% contra raiva, 20,69% contra leptospirose, 13,79% contra IBR e apenas 10,34% vacinavam contra BVDV. O que indica que a maioria dos produtores de búfalos fazem apenas as vacinas obrigatórias, de febre aftosa e brucelose, em seus animais, tornando assim os animais extremamente suscetíveis as infecções por BVDV e BoHV-1.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Setor de Virologia (SV), localizado no Prédio 63 – A (Centro de Eventos) na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), durante o período de 2019 à 2020.

3.2 AMOSTRAS

As amostras testadas foram recebidas no Setor de Virologia no ano de 2019, totalizando 580 amostras de soro provenientes de 17 rebanhos bubalinos do Distrito Federal. As amostras foram identificadas de acordo com o número de identificação do animal, idade e sexo, sem histórico clínico. Os animais incluídos no estudo não eram vacinados para nenhum dos vírus analisados e em torno de 50% dos rebanhos possuíam criação conjunta com bovinos. Os búfalos possuíam entre dois e 36 meses de idade, sendo 180 machos e 400 fêmeas. Após o recebimento, o soro de cada amostra foi identificado e inativado em banho-maria a 56°C por 30 minutos, e posteriormente armazenadas no laboratório à -20°C até o momento do processamento.

3.3 VÍRUS E CÉLULAS

Entre os vírus utilizados, estão o vírus da diarreia viral bovina (BVDV), cepa de BVDV tipo 1 (Singer); herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1), cepa Cooper; vírus da vaccínia (VACV), isolado Pelotas 2 (P2V); e vírus da estomatite vesicular (VSV), cepa Indiana III. Todos são vírus que produzem efeito citopático.

Para o cultivo do vírus e realização da técnica foram utilizadas diferentes linhagens celulares, dependendo das características dos agentes. O BVDV e o VSV foram amplificados em Madin-Darby bovine kidney (MDBK), células de rim bovino, cultivadas em meio essencial mínimo (MEM) suplementadas com antibióticos (penicilina 10.000 UI/mL e estreptomicina 10 mg/mL) e antifúngicos (anfotericina 250 µg/mL), e com 10% de soro equino. Para o BoHV-1 foram utilizadas células CRIB (cell resistant to infection with bovine viral diarrhea vírus), que também são células de rim bovino, porém resistentes a infecção por BVDV, mantidas da mesma forma, porém com soro fetal bovino. E para o VACV, células VERO (African green monkey kidney), mantidas com meio Roswell Park Memorial Institute (RPMI) igualmente

suplementadas com antibióticos e antifúngicos e com 10% de soro fetal bovino. As células em cultivo são mantidas em estufa úmida à 37°C e atmosfera com 5% de CO₂.

3.4 SORONEUTRALIZAÇÃO

3.4.1 Triagem

A soroneutralização a partir da triagem é uma forma qualitativa a qual indica apenas se a amostra é positiva ou negativa, ou seja, se possui ou não anticorpos para determinado vírus. Foram realizadas em placas de 96 cavidades de poliestireno e realizadas em duplicata.

Na primeira placa, as quatro primeiras colunas são reservadas para controle do título do vírus e das células e os quatro últimos poços da placa para controle positivo e negativo, ambos em duplicata. Foi adicionado meio de cultivo (MEM ou RPMI) em todos os poços para diluição das amostras de acordo com cada vírus testado. Para BVDV a diluição de trabalho do soro foi 1:5, para BoHV-1 1:4, VACV 1:2, e para VSV foi 1:20, de acordo com protocolos pré-estabelecidos pelo laboratório.

Após a diluição do soro, foi adicionado 50µl de vírus por poço, contendo 100-200TCID₅₀ (Median Tissue Culture Infectious Dose) de BVDV, BoHV-1 e VACV e 400-500TCID₅₀ de VSV para incubação. As placas foram incubadas em estufa úmida com atmosfera de 5% CO₂ à 37°C por 2 horas. Posteriormente foi adicionado 50µl de suspensão de célula (contendo célula, meio de cultivo e 10% de soro) por poço. As placas foram incubadas novamente em estufa contendo 5% de CO₂ por 96 horas, sendo que com 72 horas foi realizada uma pré-leitura. A leitura baseia-se na observação da presença ou ausência de efeito citopático dos vírus nas células. As amostras consideradas positivas foram aquelas que não demonstraram efeito citopático, devido a presença de anticorpos que neutralizaram o vírus. As amostras consideradas negativas são as que apresentam efeito citopático, ou seja, indicam que o soro não apresenta anticorpos neutralizantes ou a quantidade destes não é suficiente para neutralizar o vírus, permitindo que infecte a célula e se replique, causando essas alterações na morfologia celular.

As amostras que tiveram resultados positivos na triagem, foram separadas e avaliadas de forma quantitativa afim de titular os anticorpos neutralizantes.

3.4.2 Soroneutralização quantitativa

As quatro primeiras colunas da primeira placa são separadas para controle do título de vírus e das células. Nas duas últimas colunas da primeira placa foram feitos os controles com um soro sabidamente positivo e um negativo. Para cada amostra foi utilizada uma coluna inteira, devido as diluições feitas.

Inicialmente foi adicionado meio de cultivo (MEM ou RPMI) em toda placa e após, adicionado o soro das amostras. As diluições do soro para cada vírus foram: para BVDV utilizado de 1:5 até 1:320; para BoHV-1 1:4 até 1:512 e para VSV 1:10 até 1:1.280. As amostras foram diluídas de forma seriada a partir da linha A, transferindo 50µL da linha B para a C, e assim sucessivamente até a linha H.

Posteriormente adicionando 50µL do vírus (respeitando a mesma quantidade utilizada na SN triagem) nos poços que continham amostras de soro e controles. As placas foram incubadas em estufa úmida com 5% CO₂ à 37°C por 2 horas. Para finalizar foi adicionado 50µL da suspensão de célula (contendo meio de cultivo, célula e 10 % de soro) em todos os poços. As placas foram incubadas na estufa por 96 horas e feita a pré-leitura em 72 horas. O título neutralizante foi dado pela maior diluição capaz de inibir o aparecimento de efeito citopático na célula ou cultivo celular.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 580 amostras testadas provenientes de 17 fazendas de búfalos do Distrito Federal, as que não apresentaram efeito citopático compatível com os vírus utilizados foram consideradas positivas para anticorpos e submetidas ao teste de soroneutralização quantitativa. Neste, obteve-se os seguintes resultados: para o BoHV-1, 219 (37,8%) animais eram positivos, apresentando títulos entre 1:4 e 1:64. Para o BVDV foram 45 (7,8%) amostras positivas, com títulos de anticorpos variando entre 1:5 à \geq 1:320. Para o VSV, apenas 16 (2,8%) positivos com títulos de 1:10 até 1:80 e para o VACV não obteve-se resultados positivos. Os resultados detalhados estão apresentados na tabela 1. Em relação a idade dos animais, a maioria dos que apresentaram anticorpos possuíam 36 meses de idade, sendo 153 dos positivos para BoHV-1, 27 dos positivos para BVDV e 10 dos positivos para VSV.

Tabela 1 – Resultados da soroneutralização em bubalinos do Distrito Federal.

Identificação Propriedade	Nº animais	Animais soropositivos			
		BVDV	BoHV-1	VACV	VSV
1	6	0	4 (66,6%)	0	1 (16,6%)
2	3	0	2 (66,6%)	0	0
3	3	1 (33,3%)	0	0	0
4	1	1 (100%)	1 (100%)	0	0
5	18	0	6 (33,3%)	0	0
6	7	3 (42,9%)	1 (14,3%)	0	0
7	2	0	0	0	0
8	4	0	2 (50%)	0	0
9	98	9 (9,2%)	41 (41,8%)	0	2 (2%)
10	3	2 (66,6%)	2 (66,6%)	0	0
11	8	1 (12,5%)	0	0	0
12	28	9 (32,1%)	8 (28,6%)	0	1 (3,6%)
13	117	8 (6,8%)	43 (36,8%)	0	2 (1,7%)
14	173	4 (2,3%)	74 (42,8%)	0	8 (4,6%)
15	13	5 (38,5%)	0	0	0
16	58	1 (1,7%)	21 (36,2%)	0	1 (1,7%)
17	38	1 (2,6%)	14 (36,8%)	0	1 (2,6%)
TOTAL	580	45 (7,8%)	219 (37,8%)	0	16 (2,8%)

Fonte: Pessoal (2021).

Uma propriedade (nº 7) não apresentou animais com anticorpos para nenhum dos vírus, porém apenas duas amostras foram submetidas à testagem, sendo um número muito pequeno para afirmar a ausência de circulação viral. Os vírus que apresentaram maior prevalência foram o BVDV e BoHV-1, causadores de doenças reprodutivas em bovinos e que apresentam grande distribuição no país. Estudos de soroprevalência de BVDV em bovinos de diversas regiões do Brasil descreveram 66,32% (QUINCOZES et al., 2007) e 85,4% (PIOVESAN et al., 2013) em bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, 61,5% no Maranhão (CHAVES et al., 2010) e 64% no Estado de Goiás (BRITO et al., 2010). Em rebanhos pertencentes aos estados de Minas Gerais e São Paulo, soroprevalência de 57,18% (DIAS & SAMARA, 2003) e 69,7% (ALEXANDRINO et al., 2011). A infecção por BoHV-1 em levantamentos realizados em rebanhos bovinos da Região Centro-Sul apontaram prevalência de 61,4% no Estado de São

Paulo (OLIVEIRA et al., 2016) e 66,75% no Espírito Santo (SANTOS et al., 2014). POLETTTO et al. (2004) reportaram prevalência de 32,4% e BECKER et al. (2015), 26,4% em 2013 e 21,4% em 2014 no Estado do Rio Grande do Sul. No Estado do Paraná, DIAS et al. (2013), apontaram índice de 59%. Na região Nordeste, foi detectado prevalência de 79,5% nos Estados de Pernambuco (SILVA et al., 2015) e 67,5% no Maranhão (SOUSA et al. 2013).

Estudos para os dois vírus realizados em búfalos criados no Brasil trazem resultados para BVDV de 8,8% na Paraíba (FERNANDES et al., 2016), 12,9% no Estado de São Paulo (MARTINS et al., 2012), 10,8% no Rio Grande do Sul (SCHEFFER et al., 2013) e 97,9% no Estado de Pernambuco (SOARES et al., 2017). Para o BoHV-1 há prevalências de 63,2% na Paraíba (FERNANDES et al., 2016), 82,4% no Pará e Amapá (FERREIRA et al., 2009), 44% no Rio Grande do Sul (SCHEFFER et al., 2013) e 56,1% em Pernambuco (SOARES et al., 2017). Esses resultados reforçam a ampla circulação no país. Portanto, os altos índices de animais soropositivos para BoHV-1 no estudo podem estar relacionados à capacidade do vírus de permanecer latente nos gânglios, permitindo sua excreção recorrente e a manutenção da infecção dentro do rebanho (MÉDICI et al., 2000). A técnica de soroneutralização não permite diferenciação entre animais infectados com BoHV-1 ou Herpesvírus bovino tipo 5 (BoHV-5), e cerca de 92% dos animais infectados com esses vírus apresentam reações cruzadas (TEIXEIRA et al., 1998), podendo indicar uma possível reação cruzada também com o Herpesvírus bubalino tipo 1 (BuHV-1). Dessa forma não podemos afirmar que a presença de anticorpos contra o BoHV-1 nos testes sejam devido ao contato desses animais com o herpesvírus bovino ou com o herpesvírus bubalino. Os estudos sorológicos para o BoHV-1 na espécie bubalina ainda são escassos e os níveis de reatividade sorológica cruzada induzidos em relação ao BoHV-1 e ao BoHV-5 são desconhecidos (MEDEIROS et al., 2019).

Os vírus causadores de doenças vesiculares apresentaram menor prevalência, tendo pequenas taxas de VSV em algumas propriedades. Em um estudo realizado por ALONSO et al. (2020) em rebanhos bovinos do Distrito Federal, determinou 27 (1,09%) animais positivos para VACV, apresentando lesões, de um total de 2.467 animais examinados entre os anos de 2015 e 2018, o que evidencia que o vírus está circulando pela região com baixas taxas de infecção. Tais dados poderiam justificar os resultados de nosso estudo, onde nenhum animal foi soropositivo para o VACV. Estudos para VSV em bovinos no Brasil mostram maior circulação do vírus na região nordeste do país, esses determinaram prevalências sorológicas de 2,6% no Estado de São Paulo (DE STEFANO et al., 2003) e 26,2% no Estado da Paraíba (BEZERRA, et al., 2018). Um estudo apontou 52,44% de animais com sinais clínicos em surto ocorrido na Paraíba (CLEMENTINO et al., 2014). CARGNELUTTI et al. (2014) descreveram um surto em

14 equinos e 6 bovinos na Paraíba e Rio Grande do Norte. LUNKES (2016) descreveu soroprevalência em equinos no Ceará (87,3%), Rio Grande do Norte (65,7%) e Paraíba (45,4%). Em sorologia realizada por LUNKES (2016) em rebanhos bubalinos de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rondônia obteve resultado geral de 2,6% de prevalência de VSV-3.

Como se sabe que os animais não eram vacinados, se exclui a interferência de anticorpos vacinais nos resultados da sorologia. Considerando que neste estudo foram testados 67% do rebanho bubalino do Distrito Federal, as altas taxas de soropositividades para BVDV e BoHV-1 podem ser justificadas por serem mais disseminados do que o VSV e VACV. Além de que foram testados animais com dois a 36 meses de idade e maioria dos soropositivos possuíam idade mais avançada devido ao maior tempo de exposição às fontes de infecção. Se sabe que aproximadamente 50% desses búfalos eram criados com bovinos na mesma propriedade, facilitando a transmissão entre as espécies. Além disso, outros fatores de risco são a compra de animais infectados, assim como contato com rebanhos vizinhos. As informações sobre o papel epidemiológico dos búfalos em infecções por agentes de bovinos são limitadas e sustentadas por poucos inquéritos sorológicos (MEDEIROS, 2019). Para evitar a transmissão dos agentes, várias medidas podem ser adotadas, incluindo o diagnóstico de animais infectados, gestão sanitária, imunização dos animais, controle reprodutivo, controle de tráfego de animais e implementação de medidas de biossegurança (NANDI et al., 2011).

5 CONCLUSÃO

Com exceção do BoHV-1 que apresentou altos índices de soropositividade, os resultados indicam baixa circulação dos vírus causadores de infecções bovinas entre os rebanhos bubalinos do Distrito Federal. Levando a suspeita de que ocorra reação cruzada entre o BoHV-1 e o BuHV-1, já que é conhecido a reação cruzada entre BoHV-1 e BoHV-5. Assim são necessários estudos sorológicos para determinar a reatividade cruzada entre os mesmos. Sugere-se adoção de medidas de profilaxia, como a utilização de testes de diagnóstico antes da compra de animais para evitar a introdução de animais infectados nos rebanhos, e também a aplicação de vacinas, minimizando assim as perdas econômicas.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, B. et al. Herpesvirus bovino associado à diarreia viral bovina e à leucose enzoótica bovina. **Ars Veterinária**, v. 27, n. 3, p.168-174, 2011.
- ALONSO, R. C. et al. Poxviruses diagnosed in cattle from Distrito Federal, Brazil (2015-2018). **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 67, n. 4, p. 1563-1573, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/tbed.13490>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- AMOROSO, M. G. et al. Bubaline herpesvirus 1 associated with abortion in a Mediterranean water buffalo. **Research in Veterinary Science**, v. 94, p. 813-816, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2012.12.009>>. Acesso em: 29 jan. 2020.
- BAUERMAN, F. V. et al. HoBi-like viruses: an emerging group of pestiviruses. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 25, p. 6–15, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1177/1040638712473103>>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- BAXBY, D. The origins of vaccinia virus. **Journal of Infectious Disease**, v.136, n.3, p.453-455, 1977.
- BECKER, A. S. et al. Anticorpos neutralizantes contra o herpesvirus bovino tipo 1 e o vírus da diarreia viral bovina em bovinos vacinados e não vacinados da região sul do estado do Rio Grande do Sul. **Science and Animal Health**, v. 3, n. 2, p. 209-220, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.15210/sah.v3i2.5610>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 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. 68-75, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.09.027>>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- BRITO, W. M. E. D. et al. Prevalência da infecção pelo Vírus da Diarréia Viral Bovina (BVDV) no Estado de Goiás, Brasil. **Revta Patol. Trop**, v. 39, n. 1, p. 7-20, 2010. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.5216%2Frpt.v39i1.9494>>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- CANAL, C. W.; DIEL, D. G. Poxviridae. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**, 3ªed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2017. Cap. 19, p. 585-620.
- 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. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1040638714553428>>. Acesso em: 31 jan. 2020.
- CHAVES, N. P. et al. Frequência de anticorpos e fatores de risco para a infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em fêmeas bovinas leiteiras não vacinadas na região Amazônica Maranhense, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1448-1451, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010005000089>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

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: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n5p2601>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

COELHO, A. S. **Cenário da bubalinocultura no Brasil**. 2019. 59 p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

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, p. 29-35, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-95962003000100003>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

DIAS, J.A. et al. Seroprevalence and risk factors of bovine herpesvirus 1 infection in cattle herds in the state of Paraná, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v.60, p.39-47, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2012.01316.x>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

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. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-95962003000300001>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

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**, Londrina, v. 37, n. 4, p. 1929-1936, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n4p1929>> Acesso em: 12 fev. 2021.

FERREIRA, J. M. et al. Virulence in murine model shows the existence of two distinct populations of Brazilian Vaccinia virus strains. **PLoS One**, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003043>> Acesso em: 26 jan. 2020.

FRAY, M. D. et al. The effects of bovine viral diarrhoea virus on cattle reproduction in relation to disease control. **Animal Reproduction Science**, v. 60-61, p. 615-627, 2000. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/s0378-4320\(00\)00082-8](https://doi.org/10.1016/s0378-4320(00)00082-8)>. Acesso em: 26 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária**. Pesquisa da Pecuária Municipal, 2019.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES, 2019. Disponível em: <<http://www.ictvonline.org/virustaxonomy>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

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

LIMA, M. T. et al. An Update on the Known Host Range of the Brazilian Vaccinia Virus: An Outbreak in Buffalo Calves. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, 3327, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03327>>. Acesso em: 28 jan. 2020.

- 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 bovinos 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, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-4162-10293>>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- MÉDICI, K. C. et al. Prevalência de anticorpos neutralizantes contra o herpesvírus bovino tipo 1, decorrente de infecção natural, em rebanhos com distúrbios reprodutivos. **Ciência Rural**, v. 30, n. 2, p.347- 350, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000200025>>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- 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, p. 633–635, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s007050170136>>. Acesso em: 29 jan. 2020.
- NANDI, S. et al. Serological evidences of bovine herpesvirus-1 infection in bovines of organized farms in India. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 58, n. 2, p. 105-109, 2011. Disponível em: < <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2010.01185.x>>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- NETTLETON, P. F. Pestivirus infections in ruminants other than cattle. **Revue Scientifique et Technique**, v. 9, p. 131-150, 1990.
- OLIVEIRA, B. A. D. et al. Determination of bacterial aetiologic factor on tracheobronchial lavage in relation to clinical signs of bovine respiratory disease. **Journal of Medical Microbiology**, v. 65, n. 10, p. 1137-1142, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1099/jmm.0.000345>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 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. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11250-017-1503-5>>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- PERES, M. G. et al. Serological study of vaccinia virus reservoirs in areas with and without official reports of outbreaks in cattle and humans in São Paulo, Brazil. **Archives of Virology**, v. 158, p. 2433-2441, 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1007/s00705-013-1740-5>>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- PIOVESAN, M. et al. Anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1, vírus da diarréia viral bovina e vírus da leucose enzoótica bovina na região da campanha do estado do Rio Grande do sul. **Science and Animal Health**, v. 1, p. 38-49, 2013. Disponível em: <

<https://doi.org/10.15210/sah.v1i1.2609>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

POLETTI, R. et al. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, v. 34, n.2, p. 595-598, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000200043>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

QUINCOZES, C. G. et al. Prevalência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarreia viral bovina na região Sul do Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 2, p. 269–276, 2007.

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

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. Viral diseases to be differentiated from foot-and-mouth disease. **Ciência Rural**, v.26, n.2, p.323-332, 1996. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781996000200027>>. Acesso em: 26 fev. 2021.

RODRIGUEZ, L. L. et al. Rhabdoviridae. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**. 3ª ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2017. Cap. 29, p. 845-880.

SANTOS, M. R. et al. Antibodies against Bovine herpesvirus 1 in dairy herds in the state of Espírito Santo, Brasil. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 280-283, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2014000200017>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

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

SCICLUNA, M. T. et al. Should the domestic buffalo (*Bubalus bubalis*) be considered in the epidemiology of bovine herpesvirus 1 infection? **Veterinary Microbiology**, v.43, n.1, p.81-88, 2010. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.02.016>>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SHEIKH, P. A. et al. Water buffalo and cattle ranching in the Lower Amazon Basin: Comparisons and conflicts. **Agricultural Systems**, v. 87, p. 313-330, 2006. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.02.003>>. Acesso em: 23 jan. 2020.

SILVA, F. S. et al. Análise soropidemiológica da infecção pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em bovinos no estado de Pernambuco. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 43, p. 1-11, 2015.

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, 2017.

SOUSA, V. E., et al. Frequency of antibodies against bovine viral diarrhea virus (BVDV) and bovine herpesvirus 1 (BoHV-1) in female dairy cattle production system in semi-intensive. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 1, p. 21-25, 2013. Disponível em: <<https://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/584>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

TAKIUCHI, E. et al. Herpesvírus bovino tipo 1: tópicos sobre a infecção e métodos de diagnóstico. **Semina Ciências Agrárias**, v.22, p.203-209, 2001. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.5433%2F1679-0359.2001v22n2p203>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

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: 08 fev. 2021.

1 **ARTIGO** (Conforme as normas da revista CIÊNCIA RURAL)

2

3 **Prevalência de anticorpos contra vírus de bovinos em búfalos do Distrito Federal, Brasil**

4 **Antibody prevalence against bovine viruses in buffaloes in the Federal District, Brazil**

5

6 **Graziela Lau Santiago^{1*}Rudi Weiblen²Eduardo Furtado Flores²**

7

8 **RESUMO**

9 Búfalos são animais rústicos e de alta adaptabilidade em diferentes climas e regiões,
10 portanto são uma alternativa para produção de carne e leite no setor da pecuária, porém
11 muitas vezes são criados juntamente com bovinos, o que facilita a transmissão de doenças
12 infecciosas entre esses animais. O vírus da diarreia viral bovina (BVDV) e o herpesvírus
13 bovino tipo 1 (BoHV-1) são vírus que causam frequentemente doenças reprodutivas em
14 bovinos. O vírus vaccínia (VACV) e o vírus da estomatite vesicular (VSV) são considerados
15 causadores de lesões vesiculares na pele do hospedeiro. O objetivo deste trabalho foi
16 investigar a circulação de BVDV, BoHV-1, VACV e VSV em rebanhos bubalinos do Distrito
17 Federal através da pesquisa de anticorpos em amostras de soro empregando a
18 soroneutralização (SN). Portanto, foram avaliadas 580 amostras das quais 45 foram positivas
19 para o BVDV, 219 para o BoHV-1, 16 para o VSV, enquanto que nenhuma apresentou
20 anticorpos para o VACV. Acredita-se que a criação mista com bovinos ou a compra de
21 animais infectados podem ter sido responsáveis pela a introdução e manutenção dos agentes
22 nos rebanhos.

23 **Palavras-chave:** búfalos, vírus, doenças infecciosas, soroneutralização.

24

^{1*} Programa de Residência Uniprofissional em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: grazielalsantiago@gmail.com. Autor para correspondência.

² Setor de Virologia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

1 **ABSTRACT**

2 Buffaloes are rustic animals with high adaptability in different climates and regions, so
3 they are an alternative for meat and milk production in the livestock sector, but they are often
4 raised together with cattle, which facilitates the transmission of infectious diseases between
5 these animals. Bovine viral diarrhea virus (BVDV) and bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1)
6 are viruses that often cause reproductive diseases in cattle. Vaccinia virus (VACV) and
7 vesicular stomatitis virus (VSV) are considered to cause vesicular lesions on the host skin. The
8 objective of this work was to investigate the circulation of BVDV, BoHV-1, VACV and VSV
9 in Buffalo herds of the Federal District by the investigation of antibodies in serum samples with
10 seroneutralization method (SN). Therefore, 580 serum samples were evaluated of which 45
11 were positive for BVDV, 219 for BoHV-1, 16 for VSV, while none presented antibodies to
12 VACV. It is believed that rearing together with cattle or introducing infected animals may have
13 been responsible for the introduction and maintenance of the agents in the herds.

14 **Keywords:** buffalo, virus, infectious diseases, seroneutralization.

15

16 **INTRODUÇÃO**

17 Estudos mostram que os búfalos têm maior resistência a infecções frequentes em
18 bovinos e mostram ganho de peso superior em comparação ao bovino, tornando-os
19 economicamente superiores (SHEIKH et al., 2006). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia
20 e Estatística (2019), o rebanho bubalino no Brasil atingiu o número de 1.434.141 milhões de
21 cabeças. A maior concentração do rebanho está localizada na região Norte do país reunindo
22 cerca de 66% do efetivo, e o restante distribuídos entre as Regiões Sudeste (13%), Nordeste
23 (9%), Sul (8%) e Centro-Oeste (4%). Os Estados do Pará e Amapá juntos concentraram cerca
24 de 59,09% do rebanho nacional. Já no Distrito Federal, em 2019 foi registrado uma população
25 de 863 cabeças de búfalos e 84.425 cabeças de bovinos (IBGE, 2019).

1 Ocasionalmente, bubalinos podem ser criados juntamente com bovinos, ou muito
2 próximos e embora possuam marcante rusticidade e natural refratariedade a determinados
3 agentes, são susceptíveis a várias afecções de bovinos (LÁU, 1999). Normalmente esses
4 rebanhos bubalinos são vacinados apenas para a febre aftosa e brucelose (COELHO, 2019).
5 Assim, os possíveis anticorpos encontrados no soro destes animais são devido a infecção natural
6 e não por conta da vacinação.

7 O vírus da diarreia viral bovina (BVDV) é um *Pestivirus* e apresenta três espécies:
8 BVDV-1, BVDV-2 e HoBi-like. Infecta naturalmente uma variedade de ruminantes domésticos
9 e silvestres, além de suínos (BAUERMAN et al., 2013) e possui distribuição mundial
10 (RIDPATH et al., 2017). O herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) é um *Varicellovírus* e agente
11 causador da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), vulvovaginite pustular infecciosa (IPV) e
12 balanopostite pustular infecciosa (IBP) doenças que afetam ruminantes (AMOROSO et al.,
13 2013). Ambos são causadores de doenças reprodutivas, são endêmicos em rebanhos bovinos
14 brasileiros e podem ocasionalmente serem transmitidos para a espécie bubalina, já sendo
15 descrita sua ocorrência em rebanhos bubalinos de diferentes regiões brasileiras (PAIXÃO et al.,
16 2017; MEDEIROS, 2019).

17 O vírus vaccinia (VACV) é um protótipo do gênero *Ortopoxvírus*, causador de doença
18 de lesões vesiculares e exantemáticas em úbere e tetas de vacas (PERES et al., 2013). A
19 caracterização de cepas de VACV levaram à identificação de dois grupos virais distintos,
20 grupos VACV 1 e 2 (FERREIRA et al., 2008). O vírus da estomatite vesicular (VSV) é um
21 *Vesiculovirus* que apresenta forma clínica em suínos e bovinos semelhante a febre aftosa, por
22 isso possui importância sanitária (RIET-CORREA et al., 1996). É classificado em dois
23 principais sorogrupos, New Jersey (VSNJV) e Indiana (VSIV), o qual possui os subtipos
24 Indiana I (VSIV-1), Indiana II (VSIV-2) e Indiana III (VSIV-3), sendo este último o principal
25 relacionado a surtos no Brasil (CARGNELUTTI et al., 2014). O vírus vaccínia (VACV) e o

1 vírus da estomatite vesicular (VSV) são responsáveis por doenças com lesões vesiculares,
2 podendo ocorrer em rebanhos bovinos, entre outras espécies, sendo eventualmente descritos
3 também em bubalinos (LUNKES, 2016; LIMA et al., 2019).

4 Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar a circulação de BVDV, BoHV-1,
5 VACV e VSV em rebanhos bubalinos do Distrito Federal através da pesquisa de anticorpos em
6 amostras de soro pela da técnica de soroneutralização (SN).

7

8 **MATERIAL E MÉTODOS**

9 As amostras testadas foram recebidas no Setor de Virologia da UFSM no ano de 2019,
10 totalizando 580 amostras de soro de 17 rebanhos bubalinos do Distrito Federal, Brasil. As
11 identificações foram feitas de acordo com o número do animal, idade e sexo. Não apresentavam
12 histórico clínico de enfermidades. Os animais não eram vacinados para nenhum dos vírus
13 estudados e aproximadamente 50% dos rebanhos possuíam criação conjunta com bovinos. Os
14 búfalos possuíam entre dois e 36 meses de idade, sendo 180 machos e 400 fêmeas.

15 Os antígenos utilizados foram o vírus da diarreia viral bovina (BVDV), cepa de BVDV
16 tipo 1 (Singer); herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1), cepa Cooper; vírus da vaccínia (VACV),
17 isoolado Pelotas 2 (P2V) e vírus da estomatite vesicular (VSV), cepa Indiana III.

18 Para o cultivo do vírus e realização da técnica foram utilizadas diferentes linhagens
19 celulares, dependendo das características dos agentes. O BVDV o VSV foram amplificados em
20 Madin-Darby bovine kidney (MDBK), para o BoHV-1 foram utilizadas células CRIB (cell
21 resistant to infection with bovine viral diarrhea vírus) e para o VACV, células VERO (African
22 green monkey kidney). Cultivadas em meio essencial mínimo (MEM) ou Roswell Park
23 Memorial Institute (RPMI) (células VERO), suplementadas com antibióticos (penicilina 10.000
24 UI/mL e estreptomina 10 mg/mL) e antifúngicos (anfotericina 250 µg/mL), e com 10% de
25 soro. Mantidas em estufa úmida à 37°C e atmosfera com 5% de CO₂.

1 Inicialmente foi realizada uma soroneutralização (SN) em triagem em duplicata de todas
2 as amostras para todas as cepas virais (BVDV 1, IBR, VACV e VSV), uma forma qualitativa a
3 qual indica apenas se a amostra é positiva ou negativa, ou seja, se possui ou não anticorpos para
4 determinado agente. A soroneutralização quantitativa foi realizada apenas das amostras que
5 tiveram resultado positivo na prova qualitativa, para determinar o título de anticorpos
6 neutralizantes.

7 A soroneutralização em triagem foi realizada em placas de 96 cavidades de poliestireno.
8 Na primeira placa, as quatro primeiras colunas são reservadas para controle do título do vírus e
9 das célula e os quatro últimos poços para controle positivo e negativo, ambos em duplicata.
10 Para BVDV a diluição de trabalho do soro foi 1:5, para BoHV-1 1:4, VACV 1:2, e para VSV
11 foi 1:20, de acordo com protocolos pré-estabelecidos pelo laboratório. Após a diluição do soro,
12 foi adicionado 50µl de vírus por poço, contendo 100-200TCID₅₀ (Median Tissue Culture
13 Infectious Dose) de BVDV, BoHV-1 e VACV e 400-500TCID₅₀ de VSV para incubação. As
14 placas foram incubadas em estufa úmida com atmosfera de 5% CO₂ à 37°C por 2 horas.
15 Posteriormente foi adicionado 50µl de suspensão de célula (contendo célula, meio de cultivo e
16 10 % de soro) por poço. As placas foram incubadas em estufa úmida contendo 5% de CO₂ por
17 96 horas. A leitura baseia-se na observação da presença ou ausência de efeito citopático dos
18 vírus nas células, onde as amostras consideradas positivas foram aquelas que não demonstraram
19 efeito citopático (ECP), devido a presença de anticorpos que neutralizaram o vírus. As amostras
20 consideradas negativas apresentam efeito citopático, indicando que o soro não apresenta
21 anticorpos neutralizantes ou a quantidade não é suficiente para neutralizar o vírus.

22 As amostras que tiveram resultados positivos na triagem foram separadas e os
23 anticorpos neutralizantes foram quantificados. Nesse teste, as quatro primeiras colunas da
24 primeira placa são separadas para controle do título do vírus e das células. Nas duas últimas
25 colunas da primeira placa foram feitos os controles com amostras de soro sabidamente positivo

1 e negativo. As diluições do soro para cada vírus foram: para BVDV utilizado de 1:5 até 1:320;
2 para BoHV-1 1:4 até 1:512 e para VSV 1:10 até 1:1.280. As amostras foram diluídas de forma
3 seriada a partir da linha A, transferindo 50µL da linha B para a C, e assim sucessivamente até
4 a linha H. Posteriormente adicionando 50µL do vírus (respeitando a mesma quantidade
5 utilizada na SN screening) nos poços que continham amostras de soro e controles. As placas
6 foram incubadas em estufa úmida com 5% CO₂ à 37°C por 2 horas. Para finalizar foi adicionado
7 50µL da suspensão de célula (contendo meio de cultivo, célula e 10 % de soro) em todos os
8 poços. As placas foram incubadas na mesma estufa por 96 horas. O título neutralizante foi dado
9 pela maior diluição capaz de inibir 100% o aparecimento de efeito citopático na célula ou
10 cultivo celular.

11

12 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

13 Das 580 amostras testadas provenientes de 17 fazendas de búfalos do Distrito Federal,
14 obtivemos 219 (37,8%) amostras positivas para o BoHV-1 com títulos de anticorpos variando
15 entre 1:4 e 1:64. Para o BVDV, 45 (7,8%) animais eram positivos, com títulos de 1:5 à \geq 1:320.
16 Para o VSV apenas 16 (2,8%) positivos, com títulos de 1:10 até 1:80 e para o VACV não
17 obtivemos resultados positivos. Os resultados detalhados estão apresentados na tabela 1. Em
18 relação a idade dos animais, a maioria dos que apresentaram anticorpos possuíam 36 meses de
19 idade. Sendo 153 dos positivos para BoHV-1, 27 dos positivos para BVDV e 10 dos positivos
20 para VSV.

21 A maior prevalência foi para o BVDV e BoHV-1, causadores de doenças reprodutivas
22 e que apresentam grande distribuição no país. Estudos de soroprevalência de BVDV em bovinos
23 no Brasil trazem resultados variáveis em diversas regiões, com 66,32% (QUINCOZES et al.,
24 2007) e 85,4% (PIOVESAN et al., 2013) em bovinos no Estado do Rio Grande do Sul, 61,5%
25 no Maranhão (CHAVES et al., 2010) e 64% no Estado de Goiás (BRITO et al., 2010). Em

1 rebanhos pertencentes aos estados de Minas Gerais e São Paulo, soroprevalência de 57,18%
2 (DIAS & SAMARA, 2003) e 69,7% (ALEXANDRINO et al., 2011). A infecção por
3 herpesvírus bovino tipo 1 em levantamentos realizados em rebanhos bovinos da Região Centro-
4 Sul apontaram prevalência de 61,4% no Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 2016) e
5 66,75% no Espírito Santo (SANTOS et al., 2014). POLETTO et al. (2004) reportaram
6 prevalência de 32,4% e BECKER et al. (2015), 26,4% em 2013 e 21,4% em 2014 no Estado do
7 Rio Grande do Sul. No Estado do Paraná, DIAS et al. (2013), apontaram índice de 59%. Na
8 região Nordeste, foi detectado prevalência de 79,5% nos Estados de Pernambuco (SILVA et
9 al., 2015) e 67,5% no Maranhão (SOUSA et al. 2013).

10 Estudos para os dois vírus realizados em búfalos criados no Brasil trazem resultados para
11 BVDV de 8,8% na Paraíba (FERNANDES et al., 2016), 12,9% no Estado de São Paulo
12 (MARTINS et al., 2012), 10,8% no Rio Grande do Sul (SCHEFFER et al., 2013) e 97,9% no
13 Estado de Pernambuco (SOARES et al., 2017). Para o BoHV-1 há prevalências de 63,2% na
14 Paraíba (FERNANDES et al., 2016), 82,4% no Pará e Amapá (FERREIRA et al., 2009), 44%
15 no Rio Grande do Sul (SCHEFFER et al., 2013) e 56,1% em Pernambuco (SOARES et al.,
16 2017). Esses resultados reforçam a ampla distribuição do BoHV-1 entre os bubalinos e em
17 segundo plano o BVDV. Portanto, os altos índices de animais soropositivos para BoHV-1
18 podem estar relacionados à capacidade do vírus de permanecer latente nos gânglios, permitindo
19 sua excreção recorrente e a manutenção da infecção dentro do rebanho (MÉDICI et al., 2000).
20 A técnica de soroneutralização não permite diferenciação entre animais infectados com BoHV-
21 1 ou BoHV-5, e cerca de 92% dos animais infectados com esses vírus apresentam reações
22 cruzadas. (TEIXEIRA et al., 1998). Podendo indicar uma possível reação cruzada também do
23 BoHV-1 com o Herpesvírus bubalino tipo 1 (BuHV-1). Dessa forma, não podemos afirmar que
24 a presença de anticorpos contra o BoHV-1 nos testes sejam devido ao contato desses animais
25 com o herpesvírus bovino ou com o herpesvírus bubalino. Os estudos sorológicos para o

1 BoHV-1 na espécie bubalina ainda são escassos e os níveis de reatividade sorológica cruzada
2 induzidos em relação ao BoHV-1 e ao BoHV-5 são desconhecidos (MEDEIROS et al., 2019).

3 Os vírus causadores de doenças vesiculares apresentaram menor prevalência, tendo
4 pequenas taxas de VSV em algumas propriedades. Em um estudo realizado por ALONSO et al.
5 (2020) em rebanhos bovinos do Distrito Federal, determinou 27 (1,09%) animais positivos para
6 VACV, apresentando lesões, de um total de 2.467 animais examinados entre os anos de 2015 e
7 2018, o que evidencia que o vírus está circulando pela região com baixas taxas de infecção em
8 bubalinos. O que pode explicar os resultados deste estudo, com nenhum animal soropositivo
9 para o VACV. Estudos para VSV em bovinos no Brasil mostram maior circulação do vírus na
10 região nordeste do país. Estes trabalhos determinaram prevalências sorológicas de 2,6% no
11 Estado de São Paulo (DE STEFANO et al., 2003) e 26,2% no Estado da Paraíba (BEZERRA,
12 et al., 2018). Um estudo apontou 52,44% de animais com sinais clínicos em surto ocorrido na
13 Paraíba (CLEMENTINO et al., 2014). CARGNELUTTI et al. (2014) descreveram um surto em
14 14 equinos e 6 bovinos na Paraíba e Rio Grande do Norte. LUNKES (2016) descreveu
15 soroprevalência em equinos no Ceará (87,3%), Rio Grande do Norte (65,7%) e Paraíba (45,4%).
16 Em sorologia realizada por LUNKES (2016) em rebanhos bubalinos de Minas Gerais, Rio
17 Grande do Sul e Rondônia obteve resultado geral de 2,6% de prevalência de VSV-3.

18 Como se sabe que os animais não eram vacinados, se exclui interferência nos resultados
19 da sorologia. Considerando que neste estudo foram testados 67% do rebanho bubalino do
20 Distrito Federal, as altas taxas de soropositividades para BVDV e BoHV-1 podem ser
21 justificadas por serem mais disseminados do que o VSV e VACV. Além de que foram testados
22 animais com dois a 36 meses de idade e maioria dos soropositivos possuíam idade mais
23 avançada devido ao maior tempo de exposição às fontes de infecção. Se sabe que
24 aproximadamente 50% desses búfalos eram criados com bovinos na mesma propriedade,
25 facilitando a transmissão entre as espécies, outro fator de risco é a compra de animais

1 infectados, assim como contato com rebanhos vizinhos. Para evitar a transmissão dos agentes,
2 várias medidas profiláticas podem ser adotadas, incluindo o diagnóstico de animais infectados,
3 gestão sanitária, imunização de animais, controle reprodutivo, controle de tráfego de animais e
4 implementação de medidas de biossegurança (NANDI et al., 2011).

5

6 **CONCLUSÃO**

7 Com exceção do BoHV-1 que apresentou altos índices de soropositividade, os resultados
8 indicam baixa circulação dos vírus causadores de infecções bovinas entre os rebanhos bubalinos
9 do Distrito Federal. Levantando a suspeita de que ocorra reação cruzada entre o BoHV-1 com
10 o BuHV-1, já que é conhecido a reação cruzada entre BoHV-1 e BoHV-5. Assim, são
11 necessários mais estudos sorológicos. Sugere-se adoção de medidas de profilaxia, como a
12 utilização de testes de diagnóstico antes da compra de animais para evitar a introdução de
13 animais infectados nos rebanhos, e também a aplicação de vacinas, minimizando assim as
14 perdas econômicas.

15

16 **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES**

17 Os autores não possuem conflito de interesses a declarar.

18

19 **REFERÊNCIAS**

20 ALEXANDRINO, B. et al. Herpesvirus bovino associado à diarreia viral bovina e à leucose
21 enzoótica bovina. *Ars Veterinária*, v. 27, n. 3, p.168-174, 2011.

22 ALONSO, R. C. et al. Poxviruses diagnosed in cattle from Distrito Federal, Brazil (2015-2018).
23 *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 67, n. 4, p. 1563-1573, 2020. Disponível em:
24 <<https://doi.org/10.1111/tbed.13490>>. Acesso em: 09 fev. 2021.

25 AMOROSO, M. G. et al. Bubaline herpesvirus 1 associated with abortion in a Mediterranean

- 1 water buffalo. **Research in Veterinary Science**, v. 94, p. 813-816, 2013. Disponível em:
2 <<https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2012.12.009>>. Acesso em: 29 jan. 2020.
- 3 BAUERMANN, F. V. et al. HoBi-like viruses: an emerging group of pestiviruses. **Journal of**
4 **Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 25, p. 6–15, 2013. Disponível em:
5 <<https://doi.org/10.1177/1040638712473103>>. Acesso em: 25 jan. 2020.
- 6 BECKER, A. S. et al. Anticorpos neutralizantes contra o herpesvirus bovino tipo 1 e o vírus da
7 diarreia viral bovina em bovinos vacinados e não vacinados da região sul do estado do Rio
8 Grande do Sul. **Science and Animal Health**, v. 3, n. 2, p. 209-220, 2015. Disponível em: <
9 <https://doi.org/10.15210/sah.v3i2.5610>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 10 BEZERRA, C. S. et al. Epidemiological situation of vesicular stomatitis virus infection in cattle
11 in the state of Paraíba, semiarid region of Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 160, p.
12 68-75, 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.09.027>>. Acesso em:
13 08 fev. 2021.
- 14 BRITO, W. M. E. D. et al. Prevalência da infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV)
15 no Estado de Goiás, Brasil. **Revta Patol. Trop**, v. 39, n. 1, p. 7-20, 2010. Disponível em: <
16 <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.5216%2Frpt.v39i1.94>
17 [94](https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.5216%2Frpt.v39i1.94)>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- 18 CARGNELUTTI, J. F. et al. Outbreaks of vesicular stomatitis Alagoas virus in horses and cattle
19 in northeastern Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 26, p. 788-794,
20 2014. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1040638714553428>>.
21 Acesso em: 31 jan. 2020.
- 22 CHAVES, N. P. et al. Frequência de anticorpos e fatores de risco para a infecção pelo vírus da
23 diarreia viral bovina em fêmeas bovinas leiteiras não vacinadas na região Amazônica
24 Maranhense, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n. 6, p. 1448-1451, 2010. Disponível em: <[http://](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010005000089)
25 dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010005000089>. Acesso em: 12 fev. 2021.

- 1 CLEMENTINO, I. J. et al. Primeiro diagnóstico de estomatite vesicular no Estado da Paraíba,
2 Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 5, p. 2601-2606, 2014. Disponível em: <
3 <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n5p2601>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 4 COELHO, A. S. **Cenário da bubalinocultura no Brasil**. 2019. 59 p. Dissertação (Trabalho de
5 Conclusão de Curso em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural da Amazônia,
6 Belém, 2019.
- 7 DE STEFANO, E. et al . Pesquisa de anticorpos contra o vírus da Estomatite Vesicular em
8 bovinos de corte criados na região de Araçatuba, Estado de São Paulo, Brasil em
9 2000. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 1, p. 29-35,
10 2003. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-95962003000100003>>. Acesso em: 09
11 fev. 2021.
- 12 DIAS, J.A. et al. Seroprevalence and risk factors of bovine herpesvirus 1 infection in cattle
13 herds in the state of Paraná, Brazil. **Transboundary and Emerging Diseases**, v.60, p.39-47,
14 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2012.01316.x>>. Acesso em: 09
15 fev. 2021.
- 16 DIAS, F. C.; SAMARA, S. I. Detecção de anticorpos contra o vírus da diarréia viral bovina no
17 soro sanguíneo, no leite individual e no leite de conjunto em tanque de expansão de rebanhos
18 não vacinados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n. 3,
19 p. 161–168, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-95962003000300001>>.
20 Acesso em: 08 fev. 2021.
- 21 FERNANDES, L. G. et al. Risk factors associated with BoHV-1 and BVDV seropositivity in
22 buffaloes (*Bubalus bubalis*) from the State of Paraíba, Northeastern Brazil. **Semina: Ciências**
23 **Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 4, p. 1929-1936, 2016. Disponível em: <
24 <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n4p1929>> Acesso em: 12 fev. 2021.
- 25 FERREIRA, J. M. et al. Virulence in murine model shows the existence of two distinct

- 1 populations of Brazilian Vaccinia virus strains. **PLoS One**, 2008. Disponível em:
2 <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003043>> Acesso em: 26 jan. 2020.
- 3 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Diretoria de**
4 **Pesquisas, Coordenação de Agropecuária**. Pesquisa da Pecuária Municipal, 2019.
- 5 LÁU, H. D. **Doenças em búfalos no Brasil: diagnóstico, epidemiologia e controle**. Brasília:
6 Embrapa, 1999. 202 p.
- 7 LIMA, M. T. et al. An Update on the Known Host Range of the Brazilian Vaccinia Virus: An
8 Outbreak in Buffalo Calves. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, 3327, 2019. Disponível em:
9 <<https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03327>>. Acesso em: 28 jan. 2020.
- 10 LUNKES, V. L. Anticorpos contra o vírus da estomatite vesicular em equinos de Estados das
11 regiões sul, centro-oeste e nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, v. 46, n. 8, p. 1424-1429, 2016.
12 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151135>>. Acesso em: 26 jan. 2021.
- 13 MARTINS, M. S. N. et al. Infection of buffaloes of the state of São Paulo/Brazil by BoHV-1
14 and BVD. In: BRAZILIAN CONGRESS OF VIROLOGY & VII MERCOSUL MEETING OF
15 VIROLOGY, VETERINARY VIROLOGY, 23., 2012, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu,
16 2012. p. 467-468.
- 17 MEDEIROS, D. M. et al. Infecção latente pelo Herpesvírus bovinos tipo 1 em búfalos (*Bubalus*
18 *bubalis*) no Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.
19 71, n. 4, p. 1236-1242, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1678-4162-10293>>.
20 Acesso em: 08 fev. 2021.
- 21 MÉDICI, K. C. et al Prevalência de anticorpos neutralizantes contra o herpesvírus bovino tipo
22 1, decorrente de infecção natural, em rebanhos com distúrbios reprodutivos. **Ciência Rural**, v.
23 30, n. 2, p.347- 350, 2000. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1590/S0103-](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000200025)
24 [84782000000200025](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000200025)>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- 25 NANDI, S. et al. Serological evidences of bovine herpesvirus-1 infection in bovines of

- 1 organized farms in India. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 58, n. 2, p. 105-109,
2 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2010.01185.x>>. Acesso em: 12 fev.
3 2021.
- 4 OLIVEIRA, B. A. D. et al. Determination of bacterial aetiologic factor on tracheobronchial
5 lavage in relation to clinical signs of bovine respiratory disease. **Journal of Medical**
6 **Microbiology.**, v. 65, n. 10, p. 1137-1142, 2016. Disponível em:
7 <<http://dx.doi.org/10.1099/jmm.0.000345>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 8 PAIXÃO, S. F. et al. Virus neutralization technique as a tool to evaluate the virological profile
9 for bovine viral diarrhoea virus infection in dairy water buffalo (*Bubalus bubalis*) herds.
10 **Tropical Animal Health and Production**, v. 50, p. 911-914, 2017. Disponível em:
11 <<https://doi.org/10.1007/s11250-017-1503-5>>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- 12 PERES, M. G. et al. Serological study of vaccinia virus reservoirs in areas with and without
13 official reports of outbreaks in cattle and humans in São Paulo, Brazil. **Archives of Virology**,
14 v. 158, p. 2433-2441, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00705-013-1740-5>>.
15 Acesso em: 22 jan. 2020.
- 16 PIOVESAN, M. et al. Anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1, vírus da diarréia viral
17 bovina e vírus da leucose enzoótica bovina na região da campanha do estado do Rio Grande do
18 sul. **Science and Animal Health**, v. 1, p. 38-49, 2013. Disponível em:
19 <<https://doi.org/10.15210/sah.v1i1.2609>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 20 POLETTO, R. et al. Prevalência de tuberculose, brucelose e infecções víricas em bovinos
21 leiteiros do município de Passo Fundo, RS. **Ciência Rural**, v. 34, n.2, p. 595-598, 2004.
22 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000200043>>. Acesso em: 10 fev.
23 2021.
- 24 QUINCOZES, C. G. et al. Prevalência e fatores associados à infecção pelo vírus da diarréia
25 viral bovina na região Sul do Rio Grande do Sul. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 2, p.

- 1 269–276, 2007.
- 2 RICHTZENHAIN, L.J. et al. Rinotraqueíte infecciosa bovina: levantamento sorológico nos
3 estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande
4 do Sul. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.66, p.83-88, 1999.
- 5 RIDPATH, J. F. et al. Flaviviridae. In: FLORES, E. F. **Virologia Veterinária**, 3ªed. Santa
6 Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2017. Cap. 23, p. 675-708.
- 7 RIET-CORREA, F. et al. Viral diseases to be differentiated from foot-and-mouth disease.
8 **Ciência Rural**, v.26, n.2, p.323-332, 1996. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1590/S0103-](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781996000200027)
9 [84781996000200027](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84781996000200027)>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- 10 SANTOS, M. R. et al. Antibodies against Bovine herpesvirus 1 in dairy herds in the state of
11 Espírito Santo, Brasil. **Revista Ceres**, v. 61, n. 2, p. 280-283, 2014. Disponível em:
12 <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2014000200017>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 13 SCHEFFER, C. M. **Herpesvírus e pestivírus em rebanhos bubalinos do Rio Grande do Sul**.
14 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande
15 do Sul, Porto Alegre.
- 16 SHEIKH, P. A. et al. Water buffalo and cattle ranching in the Lower Amazon Basin:
17 Comparisons and conflicts. **Agricultural Systems**, v. 87, p. 313-330, 2006. Disponível em:
18 <<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.02.003>>. Acesso em: 23 jan. 2020.
- 19 SILVA, F. S. et al. Análise soropidemiológica da infecção pelo herpesvírus bovino tipo 1
20 (BoHV-1) em bovinos no estado de Pernambuco. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 43, p. 1-11,
21 2015.
- 22 SOARES, L. B. F. et al. Occurrence of Bovine Viral Diarrhea (BVDV) and Bovine Infectious
23 Rhinotracheitis (IBR) Virus Infections in Buffaloes in Pernambuco state – Brazil. **Acta**
24 **Scientiae Veterinariae**, v. 45, 2017.
- 25 SOUSA, V. E., et al. Frequency of antibodies against bovine viral diarrhea virus (BVDV) and

- 1 bovine herpesvirus 1 (BoHV-1) in female dairy cattle production system in semi-intensive.
2 **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 1, p. 21-25, 2013. Disponível em:
3 <<https://rbmv.org/index.php/BJVM/article/view/584>>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 4 TAKIUCHI, E. et al. Herpesvírus bovino tipo 1: tópicos sobre a infecção e métodos de
5 diagnóstico. **Semina: Ciências Agrárias**, v.22, p.203-209, 2001. Disponível em:
6 <[https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.5433%2F1679-
7 0359.2001v22n2p203](https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.5433%2F1679-0359.2001v22n2p203)>. Acesso em: 09 fev. 2021.
- 8 TEIXEIRA, M. B. et al. Diferenças em níveis de anticorpos neutralizantes contra herpesvírus
9 bovinos tipos 1 (BHV-1) e 5 (BHV-5). **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.1, p.61-65,
10 1998. Disponível em:
11 <<https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/485>>. Acesso
12 em: 08 fev. 2021.

1 Tabela 1 – Resultados da soroneutralização em bubalinos do Distrito Federal.

Identificação Propriedade	Nº animais	Animais soropositivos			
		BVDV	BoHV-1	VACV	VSV
1	6	0	4 (66,6%)	0	1 (16,6%)
2	3	0	2 (66,6%)	0	0
3	3	1 (33,3%)	0	0	0
4	1	1 (100%)	1 (100%)	0	0
5	18	0	6 (33,3%)	0	0
6	7	3 (42,9%)	1 (14,3%)	0	0
7	2	0	0	0	0
8	4	0	2 (50%)	0	0
9	98	9 (9, 2%)	41 (41,8%)	0	2 (2%)
10	3	2 (66,6%)	2 (66,6%)	0	0
11	8	1 (12,5%)	0	0	0
12	28	9 (32,1%)	8 (28,6%)	0	1 (3,6%)
13	117	8 (6,8%)	43 (36,8%)	0	2 (1,7%)
14	173	4 (2,3%)	74 (42,8%)	0	8 (4,6%)
15	13	5 (38,5%)	0	0	0
16	58	1 (1,7%)	21 (36,2%)	0	1 (1,7%)
17	38	1 (2,6%)	14 (36,8%)	0	1 (2,6%)
TOTAL	580	45 (7,8%)	219 (37,8%)	0	16 (2,8%)

2 Fonte: Pessoal (2021).