

Registro de Herpesvírus Bovino (BoHV-1 e BoHV-5) em Rebanho Leiteiro de Propriedades Agro Familiares da Cidade de Alegrete – RS

Record of Bovine Herpesvirus (BoHV-1 and BoHV-5) in Dairy Herds of Agrarian Family Farms in the City of Alegrete - RS

Phelipe Magalhães Duarte^{a*}; Vivian Tallita Pinheiro de Santana^a

^aUniversidade de Cuiabá, Faculdade de Ciências Humanas, Biológicas e da Saúde. MT, Brasil.

*E-mail: duarte.phe@gmail.com

Resumo

As doenças reprodutivas se constituem um dos principais motivos de prejuízo na bovinocultura, representando uma parcela significativa da diminuição dos índices de prenhes e animais nascidos. Entre estas doenças, a infecção por Herpesvírus Bovino (BoHV) tem grande destaque, principalmente, por sua grande disseminação no rebanho brasileiro. O BoHV-1 é o agente etiológico relacionado com a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), aborto e reabsorção embrionária, além de infecções em nível reprodutivos e neonatais. Já o BoHV-5 é o agente responsável pela encefalite herpética bovina. Entre os diversos métodos de diagnóstico, a soroneutralização é utilizada rotineiramente para evidenciar a presença de anticorpos neutralizantes para o vírus. O presente trabalho teve por finalidade diagnosticar a prevalência sorológica por Soroneutralização (SN), referente ao herpesvírus bovino tipo 1 e tipo 5 no rebanho leiteiro, não vacinado, de propriedades agro familiares de assentados da reforma agrária localizados na cidade de Alegrete - RS. Nas avaliações realizadas para o presente estudo foram registradas proporções de 40,90% e 39,39% de animais soropositivos para os agentes BoHV-1 e BoHV-5, respectivamente. Os resultados obtidos sugerem que é necessário maior empenho no controle da enfermidade, uma vez que possui fácil disseminação. Além disso, os dados evidenciam o cenário da bovinocultura brasileira, em que há presença significativa de agentes potenciais, que resultam em diminuição das taxas reprodutivas, somada a uma cultura de não prevenção.

Palavras-chave: Virologia. Herpesvírus Bovino 1. Herpesvírus Bovino 5.

Abstract

The reproductive diseases are one of the main reasons for the losses in bovine culture, being a significant part of the reduction in the numbers of pregnant and newborn animals. Among those diseases, the Bovine Herpesvirus infection (BoHV) is on the spotlight, mainly because of the great dissemination in the Brazilian herd. BoHV-1 is the etiological agent related to the infectious bovine rhinotracheitis (IBR), abortion and embryony reabsorption, besides infections at reproductive and neonatal levels. Whereas, BoHV-5 is the agent responsible for the bovine herpetic encephalitis. Among the various methods of diagnosis, serum neutralization is routinely used to evidence the presence of neutralizing antibodies to the virus. The present work had the goal to diagnose the serological prevalence by Serum Neutralization (SN), referring to bovine herpesvirus type 1 and type 5 in the non-vaccinated dairy herd, from agrarian reform settlers of the agrarian reform located in the city of Alegrete – RS. In the evaluations carried out for the present study, ratios of 40.90% and 39.39% of seropositive animals were recorded for BoHV-1 and BoHV-5 agents, respectively. The results obtained suggest that a greater effort is required in the disease control disease, since it has an easy dissemination. In addition, the data show that the scenario of Brazilian cattle breeding, in which there is a significant presence of potential agents that result in a decrease in reproductive rates, together with a culture of non-prevention.

Keyword: virology. Herpesvirus 1; Bovine; Herpesvirus 5 Bovine.

1 Introdução

Os herpesvírus são amplamente distribuídos e a maioria das espécies animais hospeda, naturalmente, pelo menos um de seus representantes (FLORES, 2007; JONES, 2003). Alguns agentes, tais como: o herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e o tipo 5 (BoHV-5) (família Herpesviridae, subfamília Alphaherpesvirinae) são importantes patógenos relacionados às significativas perdas econômicas da bovinocultura (HAGE et al., 1996; MADELEY, 1990. THIRY et al., 2008).

O BoHV-1 é considerado um dos agentes virais de bovinos mais importantes (MADELEY, 1990). A infecção por este patógeno tem sido associada às doenças respiratórias (rinotraqueíte infecciosa bovina, IBR), genital (vulvovaginite/balanopostite pustular infecciosa, IPV/IBP), reprodutiva,

abortos e infecção generalizada em neonatos (FLORES, 2007; KAHRS, 2001; OLIVEIRA et al., 2011). Enquanto o tipo BoHV-5 está relacionado à Encefalite Herpética Bovina (RISSI et al., 2007; SILVA et al., 2007). Ambos herpesvírus são neurotrópicos, porém apenas o BoHV-5 é capaz de se replicar eficientemente no sistema nervoso central (SNC) e causar a meningoencefalite (MEYWE; D'OFFAY; THIRY, 2000; SILVA et al., 2007) uma doença infecciosa, aguda e altamente fatal que afeta, principalmente, bovinos jovens (RISSI et al., 2006).

Após a infecção aguda, os agentes BoHV-1 e BoHV-5 alojando-se em gânglios nervosos sensoriais podem estabelecer infecções, que se tornam crônicas em estado latente (JONES, 2003; URBINA; RIVERA; CORREA, 2012). Os animais examinados durante a fase de latência clinicamente não

apresentam indícios de infecção, porém é possível determinar a presença de anticorpos produzidos contra os herpesvírus na fase aguda da infecção, o que indica a condição de portador do vírus em estado latente (FLORES, 2007; JONES, 2003). Os herpesvírus são excretados por animais contaminados durante a fase aguda da infecção e na reativação da infecção latente, possibilitando a transmissão direta e indireta entre animais (ACKERMANN; ENGELS, 2006; FLORES, 2007).

O diagnóstico inicial para determinação de infecção por herpesvírus bovinos é realizado com base no histórico da propriedade, sinais clínicos e lesões observadas ao exame clínico, porém a suspeita clínico patológica deve ser confirmada por exames laboratoriais (TAKIUCHI; ALFIERI; ALFIERI, 2001). Durante infecções agudas podem ser realizados testes para a detecção de vírus, antígenos ou DNA viral em amostras clínicas, em secreções ou tecidos de animais infectados (imunofluorescência direta e imunohistoquímica), do isolamento do vírus em cultivos celulares ou com o uso de técnicas moleculares (CLAUS; ALFIERI; ALFIERI, 2002; FLORES, 2007; ROEHE et al., 1997).

A infecção também pode ser diagnosticada através de testes sorológicos do BoHV-1 por ELISA e soro-neutralização (SN) (BASHIR et al., 2011; FLORES, 2007; PARREÑO et al, 2010; ROCHA et al., 2001). O teste de soroneutralização (SN) é o método padrão para a mensuração de anticorpos neutralizantes para herpesvírus bovino (HOLZ et al., 2010).

A identificação e a diferenciação destes vírus são de fundamental importância para o conhecimento de sua patogenia e epidemiologia (SILVA et al., 2007). Deste modo, diante da importância do diagnóstico de herpesvírus bovino para o manejo e controle sanitário dos rebanhos, o presente trabalho objetivou diagnosticar a prevalência sorológica dos patógenos dos tipos 1 (BoHV-1) e 5 (BoHV-5) em gado leiteiro não vacinado, provenientes de propriedades agro familiares de assentados da reforma agrária, localizados no Município de Alegrete – RS, através da prova de soroneutralização.

2 Material e Métodos

Para a determinação da ocorrência de infecção por herpesvírus foram realizadas 66 amostragem sanguíneas dos rebanhos bovinos leiteiros, no período compreendido entre fevereiro a julho de 2012. O gado avaliado provinha de cinco propriedades agro familiares de assentados da reforma agrária, localizadas no Município de Alegrete /RS. As propriedades de criação do gado avaliado são agro familiares, nas quais o número de animais e de assistência técnica é limitado. Os proprietários também relataram não terem realizado a vacinação dos rebanhos para prevenir a contaminação com os herpesvírus avaliados. As raças de bovinos predominantes nas propriedades avaliadas foram: Holandês, Jersey e animais mestiços.

A coleta das amostras de sangue foi realizada por vasopunção de veia jugular externa ou veia sacral média,

em vacas com idade entre 2 anos e meio e 12 anos, com o uso de ‘vacutainer’. Após coleta, as amostras foram levadas ao laboratório e centrifugadas a 3.000 RPM, por 10 minutos para separação do soro sanguíneo. Os soros de cada amostra foram acondicionados e mantidos em temperatura de 20 °C para, posteriormente, ser realizada a avaliação. O diagnóstico sorológico se baseou na investigação por meio do teste de soroneutralização (SN) em microplacas de 96 poços. Também foram realizados os controles de células, vírus e soro de cada microplaca.

3 Resultados e Discussão

Do total das 66 amostras analisadas, 27 foram positivas para BoHV-1 e 26 para BoHV-5. Com este resultado, a prevalência sorológica para BoHV-1 e BoHV-5 foi de respectivamente 40,90% e 39,39%, o que confirma a infecção do rebanho avaliado pelos agentes da herpes bovina (Quadro 1).

Quadro 1 - Resultado da soroneutralização para BoHV-1 e 5.

SN					
Animais	Positivos	Negativos	% +	% -	Total
BoHV*-1	27	39	40,90%	59,10%	66
BoHV*-5	26	40	39,39%	60,61%	66

Herpesvírus bovino*

SN- Soroneutralização

Fonte: Dados da pesquisa

No entanto, a soroneutralização não apresenta poder discriminatório suficiente para revelar reações tipo-específicas (CLAUS; ALFIERI; ALFIERI, 2002), pois a diferenciação entre as infecções por BoHV-5 e as causadas pelo BoHV-1 não é prática devido a similaridade genotípica e fenotípica existente entre esses dois herpesvírus (FLORES, 2007; HOLZ et al., 2009; OIE, 2009). Desta forma, os animais identificados como reagentes para o BoHV-1 podem, na realidade, também ser soropositivos para BoHV-5 (HOLZ et al., 2009; ROIZMANN et al., 1992; SILVA et al., 2007). Portanto, não se deve deixar de cogitar a possibilidade de que parte destes resultados pode representar animais infectados concomitantemente com o BoHV-1 e BoHV-5.

Os herpesvírus, que infectam animais domésticos, podem ocasionar infecções leves ou inaparentes. Estes patógenos podem ainda ficar latentes em neurônios dos gânglios sensoriais e autonômicos de seus hospedeiros, o que resulta em ausência de sinais clínicos e, conseqüentemente, em uma difícil detecção da infecção que é totalmente subclínica (FLORES, 2007; JONES, 2003).

Os testes sorológicos realizados durante o presente estudo identificaram soropositividade para ambos agentes causadores de herpes bovina, o que demonstra uma grande proporção da disseminação de ambos os patógenos nos rebanhos das propriedades analisadas. Tais agentes comumente apresentam alta circulação viral em rebanhos bovinos por todo o país. O herpesvírus BoHV-1 apresenta elevados índices de infecção nos rebanhos e disseminação por todas as regiões do

Brasil (BEZERRA et al., 2012), assim como a prevalência de infecções causadas pelo herpesvírus BoHV-5 (COLODEL et al., 2002; RISSI et al., 2006; SALVADORE; LEMOS; RIET-CORREA, 1998).

O isolamento do BoHV-1 em rebanhos foi constatado nas regiões Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, assim como também há inquéritos sorológicos que comprovaram a ocorrência desta tipagem nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Ceará, Bahia, Sergipe e Maranhão (QUINCOZES et al., 2007; SOUSA et al., 2009; VIDOR et al., 1995a). Nos estudos desenvolvidos na região Sul do Brasil (DIAS et al., 2008; LOVATO et al., 1995; MEDICI; ALFIERI; ALFIERI, 2000; VIDOR et al., 1995b) foram registradas ocorrências positivas para BoHV-1 entre 18,8 e 64,41% dos animais dos rebanhos avaliados. Para a tipagem BoHV-5 foram descritos casos clínicos ocorridos no Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais, no entanto, sugere-se que o BHV-5 seja enzoótico em todo o país (COLODEL et al., 2002; GOMES et al., 2002; RISSI et al., 2006; ROEHE et al., 1997; SALVADOR; LEMOS; RIET-CORREA, 1998; SOUZA et al., 2002).

A diferenciação entre as infecções por BoHV-5 e as causadas pelo BoHV-1 através de testes sorológicos é dificultada devido as semelhanças em relação às propriedades estruturais, biológicas, antigênicas e moleculares entre estes vírus (FLORES, 2007; HOLZ et al., 2009; OIE, 2009), porém também existem diferenças genéticas e imunogênicas de cada um destes agentes, que caracterizam particularmente suas patogenicidades e epidemiologia (DELHON et al., 2003; QUINCOZES et al., 2007). Nos resultados obtidos através dos estudos de Silva et al. (2007) se observou que os quadros clínicos de BoHV-1 e de BoHV-5 podem variar dos classicamente atribuídos a cada tipo viral, o que reforça a necessidade de identificação e de diferenciação correta dos herpesvírus isolados de diferentes síndromes clínicas.

A infecção pelo BoHV-1 pode comprometer a viabilidade econômica de uma produção (BEZERRA et al., 2012), pois pode resultar em variabilidade de sinais clínicos associados à enfermidade respiratória (rinotraqueíte infecciosa bovina - IBR), além de conjuntivite, vulvovaginite pustular infecciosa (IPV), balanopostite pustular infecciosa (IPB), reabsorção embrionária, abortamento, infertilidade temporária, nascimento de animais fracos e infecção multissistêmica fatal dos neonatos, assim, este vírus é responsável por perdas significativas para a exploração pecuária (FRANCO; ROEHE, 2007; KAHRS, 2001; VIEIRA et al., 2003).

Já a tipagem BoHV-5 está associada com a ocorrência de meningoencefalite (MEYER; D'OFFAY; THIRY, 2000; SILVA et al., 2007), uma infecção viral do sistema nervoso central (SNC) que geralmente é fatal (SILVA et al., 1998) e caracterizada por uma meningoencefalite não purulenta, associada com lesões necróticas do córtex cerebral e

inflamatórias nas substâncias branca e cinzenta (CARRILLO et al., 1983). Os bovinos afetados apresentam desidratação, emagrecimento, febre e outros sintomas relacionados às lesões no SNC (RISSI et al., 2007). Esta doença acomete, com maior frequência, bovinos jovens e apresenta baixos ou moderados índices de morbidade e alta letalidade (COLODEL et al., 2002; ELIAS; SCHILD; RIET-CORREA, 2004; RIET-CORREA et al., 2006; RISSI et al., 2006; SALVADOR; LEMOS; RIET-CORREA, 1998).

Assim, a infecção por herpesvírus tanto do tipo 1 quanto do 5 origina grandes perdas econômicas da produtividade (HAGE et al., 1996), além disso, o combate e a erradicação do vírus dos rebanhos envolve o abate de uma grande proporção de animais soropositivos aparentemente saudáveis, mas que atuam como reservatório do vírus, devido a este não ser eliminado do animal infectado, mesmo após sua recuperação, estabelecendo vida latente, que pode ser reativada a qualquer momento (ACKERMANN; ENGELS, 2006; CASTRUCCI et al., 2002). A reativação viral ocorre quando os animais infectados são expostos a fatores predisponentes estressantes, que diminuem sua resistência imunológica e podem assim infectar outros animais susceptíveis no rebanho (JONES, 2003; RISSI et al., 2006).

Nas propriedades agro-familiares avaliadas, a disseminação destes agentes é facilitada em pouca diferenciação genética e pela rotação dos mesmos animais entre diferentes propriedades. Tais fatores contribuem para a transmissão dos herpesvírus, que ocorre através do contato direto e indireto entre animais devido à disseminação viral ocorrer através de secreções respiratórias, oculares e genitais (FLORES, 2007; MARS; BRUSCHKE; VANOIRSCHOT, 1999; MOREIRA et al., 2001). Pode também ocorrer por monta natural, inseminação artificial através do sêmen de touros infectados e, possivelmente, pelo leite das vacas, em que o vírus também tem sido eventualmente detectado (FLORES, 2007; GOMES et al., RADOSTITS et al., 2007; TAKIUCHI; ALFIERI; ALFIERI, 2001).

As medidas adotadas para o controle da transmissão dos herpesvírus bovino devem ser relacionadas com a severidade da infecção no rebanho, práticas de manejo e com a prevalência da infecção e, de acordo com a situação epidemiológica e o histórico clínico dos rebanhos, bem como em realizar o controle com ou sem vacinação (FLORES, 2007; FRANCO; ROEHM 2007). Para a erradicação do vírus do herpes no rebanho também é essencial que novas infecções sejam prevenidas combinando-se a realização de quarentena para os novos bovinos inseridos na propriedade, exames sorológicos anuais com intuito de impedir a reintrodução da infecção no rebanho, o uso de vacinas marcadas que permitam a diferenciação de animais vacinados e infectados, além da remoção gradual dos animais contaminados (QUINCOZES et al., 2007; rissi ET AL., 2007).

Os animais dos rebanhos analisados durante o presente estudo não receberam vacinação contra os herpesvírus, mesmo

a imunização representando uma boa alternativa para reduzir as perdas de produtividade. O descarte dos animais infectados envolve grandes custos, o que se torna economicamente inviável, assim imunização dos mesmos se constitui a medida bastante eficaz para evitar tais perdas (PATEL, 2005) e, conseqüentemente, prejuízos de produtividade (HAGE et al., 1996). Porém, a prática da vacinação contra os herpesvírus não é obrigatória e, portanto, também não é habitual para a maioria dos produtores dos rebanhos bovinos, sendo então importante a realização de ações de conscientização da necessidade da imunização do rebanho (VIU ET AL., 2014). Estas ações podem ser realizadas pelos profissionais veterinários que acompanham as propriedades, no entanto, durante a presente investigação se observou que as propriedades agro familiares avaliadas contam com pouca ou nenhuma assistência técnica, o que dificulta a detecção destes agentes patogênicos e, conseqüentemente, proporciona a adoção de medidas preventivas e profiláticas ineficazes pelos próprios produtores.

A pouca ou nenhuma assistência técnica vivenciada em pequenas propriedades, como as avaliadas durante o presente estudo, também culminam no desconhecimento das ocorrências de infecções por herpesvírus, no manejo e no tratamento inadequado, bem como na disseminação da doença entre os rebanhos. No estudo, realizado por Bezerra et al. (2012) com bovinos leiteiros, registrou-se relação significativa entre a ausência de assistência veterinária e possíveis fatores de risco para a infecção pelo BoHV-1. De acordo com os autores, a falta de assistência médica veterinária pode ter refletido, especialmente, no diagnóstico e na ausência de implantação de programas de controle da disseminação e da erradicação deste agente nos rebanhos bovinos avaliados.

4 Conclusão

A infecção por herpesvírus bovino constitui um problema sanitário enfrentado pelos produtores e gera grandes perdas econômicas relacionadas aos prejuízos produtivos dos rebanhos. As perdas observadas vão além da sintomatologia evidenciada em animais portadores dos vírus circulantes, mas também em animais com infecções crônicas, com evolução para estado latente (PI). Os testes de soroneutralização não diferem com exatidão as infecções causadas por BoHV-1 e BoHV-5, porém nas avaliações realizadas para o presente estudo foram identificadas altas taxas de animais soropositivos para ambos os agentes causadores da herpes bovina, assim como registrado para várias regiões do país. Para reduzir a disseminação deste patógeno e, conseqüentemente, as perdas para bovinocultura, devem ser adotadas medidas efetivas de controle sanitário, através da vacinação e da adequação de programas de biossegurança nas propriedades nas quais as infecções por herpesvírus são detectadas, bem como ações colaborativas entre os responsáveis técnicos e criadores destes rebanhos.

Referências

- ACKERMANN, M.; ENGELS, M. Pro and contra IBR-eradication. *Vet. Microbiol.*, v.113, n.3/4, p.293-302, 2006.
- BASHIR, S. et al. Development of a sandwich ELISA for the detection of bovine herpesvirus type 1. *Asian Pacific J. Trop. Med.*, v.4, n.5, p.363-366, 2011.
- BEZERRA, D.C. et al. Fatores de risco associados à infecção pelo Herpesvírus Bovino Tipo 1 em rebanhos bovinos leiteiros da região Amazônica maranhense. *Arq. Inst. Biol.*, v.79, n.1, p.107-111, 2012.
- CARRILLO, B. et al. Meningoencephalitis caused by IBR Virus in Calves in Argentina. *Zoonoses Public Health*, v.30, p.327-332, 1983.
- CASTRUCCI, G. et al. Vaccination of calves against bovine herpesvirus-1: assessment of the protective value of eight vaccines. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, v.25, n.1, p.29-41, 2002.
- CLAUS, M.P.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Herpesvírus Bovino Tipo 5 e Meningoencefalite Herpética Bovina 1 Meningoencephalitis by Herpesvirus Type 5. *Semina Ciênc. Agrár.*, p. 131-141, 2002.
- COLODEL, E.M. et al. Meningoencefalite necrosante em bovinos causada por herpesvírus bovino no estado de Mato Grosso, Brasil. *Ciênc. Rural*, v.32, n.2, p.293-298, 2002.
- DELHON, G. et al. Genome of bovine herpesvirus 5. *J. Virol.*, v.77, n.19, p.10339-10347, 2003.
- DIAS, J. A. et al. Pesquisa veterinária brasileira. *Pesq. Vet. Bras.*, v.28, n.3, p.161-168, 2008.
- ELIAS, F.; SCHILD, A. L.; RIET-CORREA, F. Meningoencefalite e encefalomalacia por Herpesvírus bovino-5: distribuição das lesões no sistema nervoso central de bovinos naturalmente infectados. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 24, n.3, p.123-131, 2004.
- FLORES, E.F. *Virologia veterinária*. Santa Maria: UFSM, 2007.
- FRANCO, A.; ROEHE, P. Herpesviridae. In: FLORES, E. (Ed.). *Virologia veterinária*. Santa Maria: UFMS, 2007. p.433-488.
- GOMES, L. I. et al. Detecção de herpesvírus bovino 5 (BoHV-5) em bovinos do Sudeste Brasileiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.54, n.2, p.217-220, 2002.
- GOMES, L.I. et al. Bovine Herpesvirus 5 (BoHV-5) in Bull Semen: Ampli & cation and *Sequence Anal. US4 Gene*, v. 27, p. 495-504, 2003.
- HAGE, J.J. et al. Population dynamics of bovine herpesvirus 1 infection in a dairy herd. *Vet. Microbiol.*, v.53, n.1/2, p.169-180, 1996.
- HOLZ, C. L. et al. Soroprevalência de herpesvírus bovinos tipos 1 e / ou 5 no Estado do Rio Grande do Sul 1. *Pesq. Vet. Bras.*, v.29, n. 9, p.767-773, 2009.
- HOLZ, C.L. et al. Serum neutralization with different types and subtypes of bovine herpesvirus 1 and 5 1. *Pesq. Vet. Bras.*, v.30, n.7, p.515-522, 2010.
- JONES, C. Herpes simplex virus type 1 and bovine herpesvirus 1 latency. *Clin. Microbiol. Rev.*, v.16, n.1, p.79-95, 2003.
- KAHRS, R. Infectious bovine rhinotracheitis pustular vulvovaginitis. In: KAHRS, R. (Ed.). *Viral Disease of Cattle*. Ames: Iowa State University, 2001. p.159-170.
- LOVATO, L.T. et al. Herpesvírus bovino tipo 1 (HVB 1): inquérito soro-epidemiológico no rebanho leiteiro do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciênc. Rural*, v.25, n.3, p.425-430, 1995.

- MADELEY, C. Andrewes' viruses of vertebrates. *Epidemiol. Infection*, p.643-643, 1990.
- MARS, M.; BRUSCHKE, C.J.; VAN OIRSCHOT, J. Airborne transmission of BHV1, BRSV, and BVDV among cattle is possible under experimental conditions. *Vet. Microbiol.*, v.66, n.3, p.197-207, 1999.
- MÉDICI, K.C.; ALFIERI, A.A.; ALFIERI, A.F. Prevalência de anticorpos neutralizantes contra o herpesvírus bovino tipo 1, decorrente de infecção natural, em rebanhos com distúrbios reprodutivos. *Ciênc. Rural*, v.30, n.2, p.347-350, 2000.
- MEYER, G.; D'OFFAY, J.; THIRY, E. Les encéphalites à herpesvirus bovins. *Point Vétérinaire*, v.31, p.417-424, 2000.
- MOREIRA, S.P.G. et al. Monitoração de anticorpos neutralizantes para o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina em bezerros. *Braz. J. Vet. Res. Animal Sci.*, v.38, n.3, p.127-130, 2001.
- OIE, W.O. FOR A.H. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Disponível em: <<http://www.oie.int/manual-of-diagnostic-tests-and-vaccines-for-terrestrial-animals/>>. Acesso em: 13 maio 2018.
- OLIVEIRA, M.T. et al. Detection of bovine herpesvirus 1 and 5 in semen from Brazilian bulls. *Theriogenology*, v.75, n.6, p.1139-1145, 2011.
- PARREÑO, V. et al. Validation of an indirect ELISA to detect antibodies against BoHV-1 in bovine and guinea-pig serum samples using ISO/IEC 17025 standards. *J. Virol. Methods*, v.169, n.1, p.143-153, 2010.
- PATEL, J.R. Characteristics of live bovine herpesvirus-1 vaccines. *Vet. J.*, v.169, n.3, p.404-416, 2005.
- 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 Ciênc. Agrárias*, v.28, n.2, p.269, 2007.
- RADOSTITS, O. et al. *Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Philadelphia: Saunders-Elsevier, 2007.
- RIET-CORREA, G. et al. Meningoencefalite e polioencefalomalacia causadas por Herpesvírus bovino -5 no Estado do P Pará. *Pesq. Vet. Bras.*, v.26, n.1, p.44-46, 2006.
- RISSI, D.R. et al. Epidemiologia, sinais clínicos e distribuição das lesões encefálicas em bovinos afetados por meningoencefalite por herpesvírus bovino-5. *Pesq. Vet. Bras.*, v.26, n.2, p.123-132, 2006.
- RISSI, D.R. et al. Meningoencefalite por herpesvírus bovino bovino-5. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 27, n. 7, p. 251-260, 2007.
- ROCHA, M.A. et al. Pesquisa de anticorpos para IBR em amostragem de demanda no Estado de Minas Gerais, 1990-1999. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.53, n.6, p.645-647, 2001.
- ROEHE, P.M. et al. Diferenciação entre os vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (BOHV-1) e herpesvírus da encefalite (BOHV-5) com anticorpos monoclonais. *Pesq. Vet. Bras.*, v.17, n.1, p.41-44, 1997.
- ROIZMANN, B. et al. The family Herpesviridae: an update. *Arch. Virol. Virol. Division News*, v.123, n.425-449, 1992.
- SALVADOR, S.; LEMOS, R.; RIET-CORREA, F. Meningoencefalite em bovinos causada por herpesvírus bovino-5 no Mato Grosso do Sul e São Paulo. *Pesq. Vet.* v.18, n.2, p.75-82, 1998.
- SILVA, A.M. et al. Infecção aguda e latente em ovinos inoculados com o herpesvírus bovino tipo 5 (BHV-5). *Pesq. Vet. Bras.*, v.18, n.3/4, p.99-106, 1998.
- SILVA, M.S.E et al. Identificação e diferenciação de herpesvírus bovino tipos 1 e 5 isolados de amostras clínicas no Centro-Sul do Brasil, Argentina e Uruguai (1987-2006). *Pesq. Vet. Bras.*, v.27, n.10, p.403-408, 2007.
- SOUSA, V.E. et al. Frequência de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) em bovinos leiteiros não vacinados na bacia leiteira da ilha de São Luís-MA. *Ciênc. Animal Bras.*, v.1, p.491-495, 2009.
- SOUZA, V.F. et al. Caracterização de herpesvírus bovinos tipos 1 (BHV-1) e 5 (BHV-5) com anticorpos monoclonais. *Pesq. Vet. Bras.*, v.22, n.1, p.13-18, 2002.
- TAKIUCHI, E.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Herpesvírus bovino tipo 1: Tópicos sobre a infecção e métodos de diagnóstico. *Semina Ciênc. Agrárias*, v.22, n.2, p.203-209, 2001.
- THIRY, J. et al. Serological evidence of caprine herpesvirus 1 infection in Mediterranean France. *Vet. Microbiol.*, v. 128, n.3/4, p.261-268, 2008.
- URBINA, A.M.; RIVERA, J.L.S.; CORREA, J.C.S. Rinotraqueíte infecciosa bovina en hatos lecheros de la región Cotzio-Téjaro. *Rev. Mexicana Cienc. Pecuarias*, v.43, n.1, p.27-37, 2012.
- VIDOR, T. et al. Herpes bovino tipo 1 (BHV 1): I. Sorologia de rebanhos com problemas reprodutivos. *Ciênc. Rural*, v.25, n.3, p.421-424, 1995a.
- VIDOR, T. et al. Herpes bovino tipo 1 (BHV 1): I. Sorologia de rebanhos com problemas reprodutivos. *Ciênc. Rural*, v.25, n.3, p.421-424, 1995b.
- VIEIRA, S. et al. Anticorpos para o herpesvírus bovino 1 (BHV-1) em bovinos do Estado de Goiás. *Ciênc. Animal Bras.*, v.4, n.2, p.131-137, 2003.
- VIU, M.A.O. et al. Rinotraqueíte infecciosa bovina: revisão. *Pubvet*, v.1, n.4, 2014.