

# FREQUÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO PELO VÍRUS DA DIARREIA VIRAL BOVINA EM BOVINOS LEITEIROS NÃO VACINADOS NO ESTADO DO MARANHÃO

N.P. Chaves, D.C. Bezerra, V.E. de Sousa, H.P. Santos, H. de M. Pereira

Universidade Estadual do Maranhão, Escola de Medicina Veterinária, CP 9, CEP 65055-970, São Luís, MA, Brasil. E-mail: nancylenichaves@hotmail.com

## RESUMO

A frequência de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina (BVDv) foi pesquisada na bacia leiteira do Estado do Maranhão. Amostras de soro sanguíneo de 920 fêmeas bovinas não vacinadas contra a diarreia viral bovina (*bovine viral diarrhoea*, BVD) foram analisadas pelo método de ELISA indireto. O estudo foi realizado em 92 propriedades leiteiras, pertencentes a 23 municípios localizados nas regionais de Açailândia, Bacabal, Ilha de São Luís, Imperatriz e Pedreiras. As amostras de soro foram coletadas de fêmeas com ou sem sinais clínicos de infecção pelo vírus (bovine viral diarrhoea virus, BVDv) e estratificadas segundo a faixa etária (> 3 anos, entre 3 a 7 anos e > 7anos). Durante a coleta das amostras, aplicou-se questionário epidemiológico para investigar fatores que poderiam estar associados à infecção. Das 920 amostras de soro analisadas, 65,66% (n = 604) foram reagentes. Nas regionais obtiveram-se frequências de anticorpos de 67,5%, 53,57%, 80%, 63,75% e 74%, para Ilha de São Luís, Imperatriz, Açailândia, Pedreiras e Bacabal, respectivamente. Nos 23 municípios amostrados foram encontrados animais reagentes, com detecção de bovinos sorologicamente positivos em 94,57% das propriedades. Das variáveis consideradas fatores de risco para a infecção pelo BVDv, a presença de suínos, ausência de assistência veterinária, uso de monta natural ou de monta natural associada à inseminação artificial e diarreia, apresentaram significância estatística ( $P < 0,05$ ) associada à soropositividade para BVDv. Os resultados obtidos demonstram níveis elevados de frequência do BVDv no rebanho bovino de aptidão leiteira do Estado do Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: BVD, BVDv, anticorpos, ELISA, bacia leiteira.

## ABSTRACT

FREQUENCY AND FACTORS ASSOCIATED WITH BOVINE VIRAL DIARRHEA VIRUS INFECTION IN NONVACCINATED DAIRY COWS IN THE STATE OF MARANHÃO, BRAZIL. The frequency of antibodies against the bovine viral diarrhoea virus (BVDv) was studied in a dairy herd of the state of Maranhão, Brazil. Blood serum samples from 920 cows not vaccinated against bovine viral diarrhoea (BVD) were analyzed through the indirect ELISA method. The study was carried out on 92 dairy farms from 23 districts located in the regions of Açailândia, Bacabal, São Luiz Island, Imperatriz, and Pedreiras. The serum samples were collected from cows with or without BVDV infection symptoms and classified according to age (> 3 years, 3–7 years, and > 7 years old). An epidemiological questionnaire was applied during sample collection to elucidate the factors which could be associated with the infection. From the 920 serum samples analyzed, 65.66% (n = 604) were reagent. The antibody frequency obtained was 67.5%, 53.57%, 80%, 63.75%, and 74%, for São Luiz Island, Imperatriz, Açailândia, Pedreiras and Bacabal, respectively. In the 23 districts studied, serologically positive cows were found on 94.57% of the farms. From the variables considered as risk factors for BVDv infection, the presence of swine, lack of veterinary assistance, use of natural breeding or natural breeding with artificial insemination, and diarrhoea were statistically significant ( $P < 0.05$ ) for association with BVDv serum-positivity. The results obtained demonstrate high levels of BVDv occurrence in the dairy cattle population of Maranhão.

KEY WORDS: BVD, BVDv, antibodies, ELISA, dairy cows.

## INTRODUÇÃO

O vírus da diarreia viral bovina (*bovine viral diarrhoea virus*, BVDv), pertencente à família Flaviviridae,

gênero *Pestivirus* (ICTV, 2000), é um agente infeccioso de distribuição mundial, responsável por grandes perdas econômicas para a pecuária bovina em todo o mundo. Uma característica marcante do vírus é

a grande diversidade antigênica e a existência de dois genótipos genética e antigenicamente distintos: BVDv tipos 1 e 2 (BVDv-1 e BVDv-2) (DONIS, 1995; BOTTON *et al.*, 1998a; LONERAGAN *et al.*, 2005).

A infecção de animais susceptíveis pelo BVDv pode resultar em uma grande variabilidade de manifestações clínicas, que incluem desde infecções subclínicas, respiratórias, gastrintestinais, reprodutivas, doença das mucosas (DM), síndrome hemorrágica (SH) e imunodepressão (DIAS; SAMARA, 2003; FLORES *et al.*, 2005). As maiores perdas parecem resultar da infecção de fêmeas prenhes, podendo ocorrer reabsorção embrionária, abortamentos, mumificações, natimortalidade, malformações fetais, nascimento de bezerros fracos, persistentemente infectados (PI) e imunotolerantes ao vírus (GROOMS *et al.*, 2007). A infecção fetal com amostras não citopatogênicas (NCP) entre os dias 40 a 120 de gestação frequentemente resulta na produção de bezerros PI, que constituem o principal fator de disseminação natural do vírus no rebanho e por isso constituem-se no alvo principal de medidas de combate do agente (BROWNLIE, 1991; BAKER, 1995; HOUE, 1995; FLORES, 2003).

O BVDv pode ser transmitido através da saliva, secreções nasal, ocular, urina, fezes, sêmen, embrião, placenta, fômites contaminados e sangue (VOGEL *et al.*, 2001; MARLEY *et al.*, 2009) e se caracteriza por induzir altas taxas de soropositividade nos animais expostos. A prevalência de animais soropositivos para o vírus varia de 60 a 90% (BROWNLIE, 1990; HOUE, 1999).

A infecção pelo BVDV está amplamente difundida no rebanho bovino brasileiro. Isolamentos do vírus foram realizados nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul (VIDOR, 1974; FLORES *et al.*, 2000) e nos estados de São Paulo (78%), Rio de Janeiro (71%), Minas Gerais (61%), Goiás (54%), Mato Grosso do Sul (43%), Rio Grande do Sul (73%), Paraná (67%), Bahia (56%), Pernambuco (70%) e Sergipe (64%), os resultados sorológicos comprovam que o vírus está disseminado na população bovina destes estados (VIDOR, 1974; FLORES *et al.*, 2000; PITUCO *et al.*, 1997; DIAS; SAMARA, 2003). Entretanto, ainda são deficientes os estudos sorológicos para pesquisa de *Pestivirus* em outros estados do País.

O diagnóstico da BVD é realizado através da detecção do vírus (ou antígenos virais) e da demonstração de anticorpos específicos. O isolamento do vírus em cultivo celular confirma a presença desse agente nos animais infectados (DIAS; SAMARA, 2003). A identificação final do vírus pode ser feita também por diferentes métodos, incluindo as técnicas de soroneutralização, imunofluorescência, imunoperoxidase, reação de polimerase em cadeia (PCR) e ensaio imunoenzimático (EIE), entre outros (SANDVIK, 1999; GUIMARÃES *et al.*, 2000; DIAS; SAMARA, 2003; PILZ, 2005).

A profilaxia e controle da infecção pelo BVDv consistem fundamentalmente na identificação e

remoção de animais PI das propriedades, com ou sem a utilização concomitante de vacinas (FULTON; BURGE, 2001). Atualmente, os esforços concentram-se na elaboração de vacinas que induzam uma resposta imunológica capaz de conferir proteção fetal e impedir a geração de bezerros com infecção persistente (LINDBERG, 2003; ARENHART *et al.*, 2008).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer a situação epidemiológica da infecção pelo BVDv nos rebanhos bovinos de aptidão leiteira no estado do Maranhão, por meio da determinação da frequência de anticorpos anti-BVDv e de possíveis fatores de risco associados à infecção pelo BVDv.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O Estado do Maranhão ocupa uma área territorial de 331.983,293 km<sup>2</sup>, localizado a Noroeste da Região Nordeste. Limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico, Sul e Sudoeste ao Estado do Tocantins, Leste e Sudeste com o Piauí e ao Oeste com o Pará, possui 217 municípios com uma população estimada em 6.103.327 habitantes. O efetivo de rebanho bovino é de 6.609.438 cabeças, sendo aproximadamente 9.45% de exploração leiteira (IBGE, 2011).

Este estudo transversal foi realizado na bacia leiteira do Maranhão que é constituída pelas regionais da Ilha de São Luís (municípios de Paço do Lumiar, Raposa, São José de Ribamar e São Luís), Imperatriz (Amarante, Imperatriz, João Lisboa, Lageado Novo, Porto Franco, São João do Paraíso e Senador La Roque), Açailândia (municípios de Açailândia, Cidelândia e São Francisco do Brejão), Pedreiras (Bernardo do Mearim, Igarapé Grande, Pedreiras e Trizidela do Vale) e Bacabal (Bacabal, Bom Lugar, Lago Verde, Olho d'Água das Cunhas e São Luís Gonzaga).

Foram realizados sorteios para selecionar quais propriedades seriam amostradas e estas deveriam apresentar pré-requisitos como sistema de criação semi-intensivo, número igual ou superior a 20 animais, condições de nutrição semelhantes e sem histórico de vacinação anterior para BVD.

### Delineamento amostral

Para se estabelecer o tamanho da amostra, foi adotado, como valor de referência, a prevalência observada por CHAVES *et al.* (2010), que foi de 61,5%, na região Amazônica Maranhense, considerando uma margem de erro (e) de 3% e um nível de confiança (Z) de 95%, segundo STEVENSON (1981). Desta forma foram coletadas 920 amostras de sangue de animais, pertencentes a 92 propriedades do Maranhão. O

número de amostras coletadas foi igual para todos os municípios e propriedades (Tabela 1).

As amostras foram provenientes de fêmeas bovinas de aptidão leiteira estratificadas em três faixas etárias: estrato-I (até 3anos), estrato-II (3-7 anos) e estrato-III (> 7 anos), apresentando ou não sinais clínicos de infecção pelo BVDv.

A porcentagem de animais dentro de cada faixa etária foi definida de acordo com os dados obtidos por BROWNIE (1990), que indicaram que a prevalência é maior em animais adultos. Com base nesta característica, foram coletadas 20% das amostras para animais de até 3 anos (estrato-I), 60% para animais de 3-7 anos (estrato-II) e 20% para animais acima de 7 anos (estrato III).

### Dados epidemiológicos

Em cada propriedade foi aplicado questionário epidemiológico para obter informações referentes às propriedades, animais estudados e fatores eventualmente associados à infecção pelo BVDv. As seguintes variáveis foram analisadas: tipo de ordenha, aquisição de animais, presença de ovino-caprinos e suínos, produção de leite/vaca, assistência veterinária, reprodução, sinais digestivos, diarreia, sinais reprodutivos e abortamento.

Para o estudo da associação entre a soropositividade e as variáveis analisadas, foi utilizado teste Exato de Fisher ou teste Qui-quadrado de independência, quando as condições para o

teste Exato de Fischer não foram verificadas. O nível de significância utilizado foi de 5% (0,05) e intervalos com confiabilidade de 95%. O programa utilizado para a obtenção da análise foi o InStat 2.0 versão 2003 e o EpInfo 3.43 versão 2007 (CHAVES *et al.*, 2010).

### Colheita das amostras de sangue

O sangue foi coletado, após antissepsia com solução de álcool iodado a 10%, por punção da veia jugular, com agulhas descartáveis e sistema de vácuo, em tubos esterilizados. O soro foi separado do sangue total por centrifugação a 250 x g, durante 15min e acondicionado em microtubos tipo "Eppendorf" com capacidade para 2,0 mL, posteriormente, foram estocados à temperatura de -20° C até a realização do teste sorológico. Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética na Experimentação Animal - CEEA do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão, protocolo nº 037/2011.

### Teste sorológico

A detecção qualitativa de anticorpos anti-BVDv foi realizada mediante a técnica de ELISA, utilizando o kit (Chekit BVD - SERO, Dr. Bommeli AG/ Liebefeld, Bern, Swiss, I-ELISA). As amostras foram analisadas em duplicata e, aquelas que apresentaram resultados suspeitos foram retestadas.

Tabela 1 - Distribuição das regionais com seus respectivos municípios, bem como, o número de amostras/propriedade, Maranhão

Regional	Municípios	Nº de propriedades	Nº de amostras
Açailândia	Açailândia	4	40
	Cidelândia	4	40
	São Francisco do Brejão	4	40
Bacabal	Bacabal	4	40
	Lago Verde	4	40
	Olho D'água das Cunhãs	4	40
	São Luís Gonzaga	4	40
	Bom Lugar	4	40
Ilha de São Luís	Paço Lumiar	4	40
	São José de Ribamar	4	40
	São Luís Gonzaga	4	40
	Raposa	4	40
Imperatriz	Amarante	4	40
	Imperatriz	4	40
	João Lisboa	4	40
	Lageado Novo	4	40
	Porto Franco	4	40
	São João do Paraíso	4	40
	Senador La Roque	4	40
	Igarapé Grande	4	40
Pedreiras	Bernardo do Mearim	4	40
	Pedreiras	4	40
	Trizidela do Vale	4	40
Total		92	920

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência de bovinos reagentes ao BVDv, no estudo, foi de 65,66%. Este resultado indica que a infecção por este vírus está presente nos rebanhos bovinos maranhenses.

As frequências encontradas por regional mostram que houve uma dispersão relativamente aos resultados encontrados nas diferentes regionais, registrando-se maior variação entre as de Imperatriz (53,57%) e Açailândia (80%) (Fig. 1). Os percentuais de animais reagentes por regional estão dentro dos previstos por outros autores (FIGUEIREDO *et al.*, 1997; RICHTZENHAIN, 1997).

Nos 23 municípios estudados, 100% apresentaram pelo menos três animais reagentes. O percentual de

soropositividade variou de 7,5% para o Município de Lageado Novo, da regional de Imperatriz a 97,5% para o Município de Lago Verde, regional de Bacabal.

Das 92 propriedades amostradas, 94,57% (n = 84) apresentaram pelo menos um animal reagente ao BVDv, resultados semelhantes aos encontrados por outros pesquisadores (GUIMARÃES *et al.*, 2000; DIAS; SAMARA, 2003). Apenas 5,43% (n = 08) propriedades não apresentaram amostras positivas.

O percentual de positividade para BVDv, por propriedade, variou de 0 a 100%. Essa variação ocorreu tanto nas propriedades onde houve a aquisição recente de animais como naquelas que não receberam novos bovinos há pelo menos um ano, o que significa que a fonte de infecção deve, provavelmente, estar dentro das próprias fazendas.

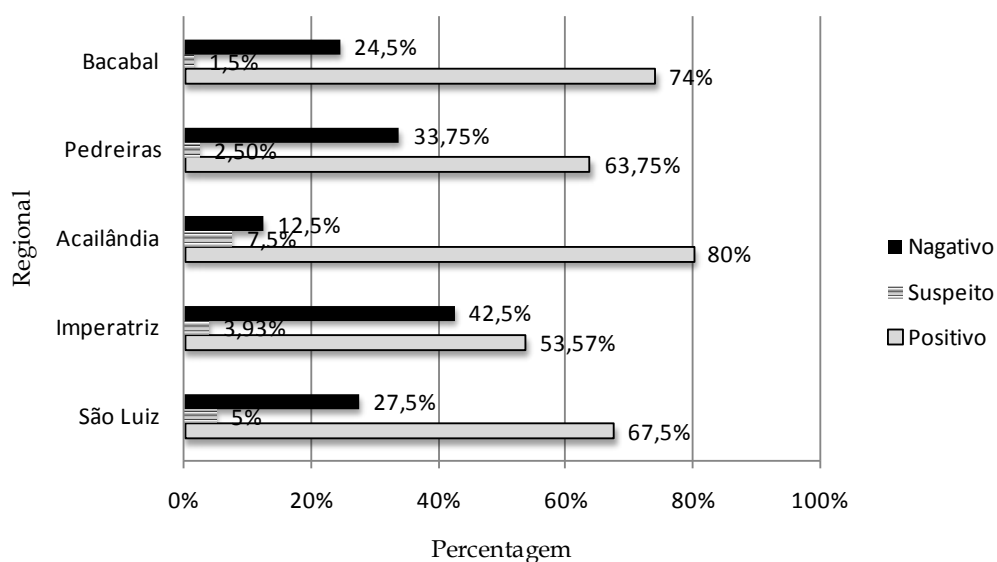


Fig. 1 - Frequência de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em fêmeas bovinas leiteiras nas regionais da Ilha de São Luís, Imperatriz, Açailândia, Pedreiras e Bacabal, MA.

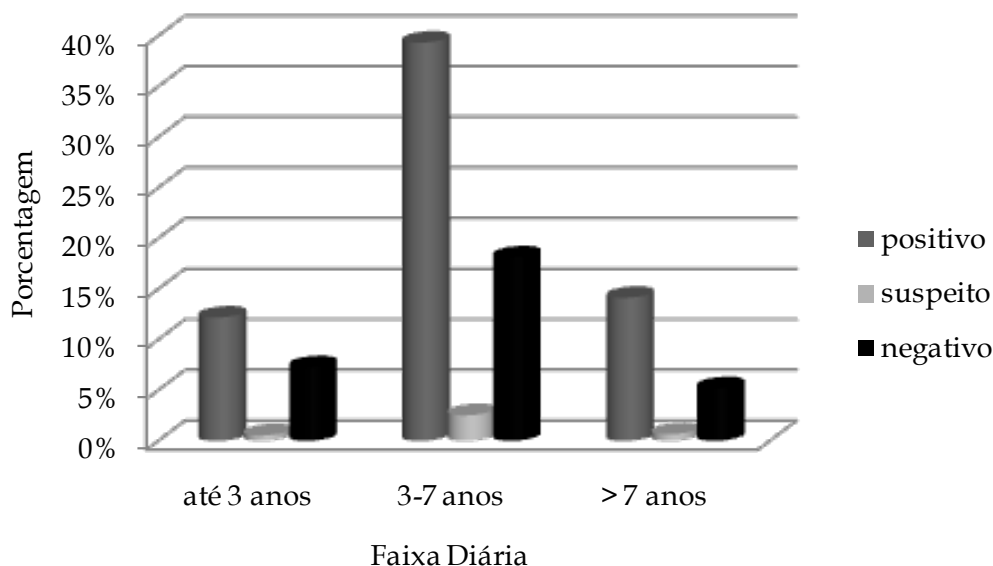


Fig. 2 - Frequência de fêmeas bovinas positivas para o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) de acordo com a faixa etária. Maranhão.

Os resultados referentes à faixa etária indicam que estatisticamente não houve diferença significativa ( $P = 0,21$ ) entre a população estratificada (Fig. 2). Entretanto, observa-se um crescimento nos índices de soropositividade de acordo com a idade. Situação semelhante foi observada por CASTRO *et al.* (1993), e esses resultados podem ser explicados biologicamente. Quanto maior a idade do animal, maiores são as chances de ele se expor ao agente. Além de animais na idade adulta estarem no pico de atividade produtiva e reprodutiva, tornando-os susceptíveis a enfermidades de diversas etiologias.

Entre as variáveis abordadas no questionário (tipo de ordenha, aquisição de animais, presença de ovino-caprinos e suínos, produção de leite/vaca, assistência veterinária, reprodução, sinais digestivos, diarreia, sinais reprodutivos e abortamento), algumas propriedades apresentaram dados sugestivos da presença da infecção pelo BVDv, bem como prováveis fatores de risco para a infecção no rebanho (Tabela 2).

Em relação ao tipo de ordenha verificou-se que as frequências mais elevadas foram encontradas nas propriedades que realizavam ordenha manual (67%), entretanto, não houve associação significativa desta variável. SAMARA *et al.* (2004) concluíram que

as maiores ocorrências de animais reagentes para BVDv foram encontradas nos rebanhos oriundos de propriedades com menor tecnificação corroborando com os resultados do presente estudo.

A variável aquisição de animais não foi associada à soropositividade para o BVDV no presente estudo. Observou-se soropositividade de 52,86%, 9,67% e 3,87%, para animais adquiridos da própria região, estado e outros estados, respectivamente. A maior frequência observada nos animais adquiridos da região mostra que a fonte de infecção está provavelmente circulando nos rebanhos das próprias propriedades e não advinda de outros estados.

O contato de bovinos com ovinos e caprinos mostrou não ser um fator de risco para a BVD; todavia, propriedades que criavam concomitantemente bovinos e suínos demonstraram que a presença desta última espécie pode ser um fator de risco ( $P < 0,05$ ) para a infecção pelo BVDv; uma vez que os suínos são susceptíveis à infecção, tanto natural como experimental, por este vírus. É possível que esta espécie tenha um importante papel na epidemiologia dessa infecção, cabendo aos suínos a susceptibilidade de se tornarem infectados assintomaticamente (PESCADOR *et al.*, 2004).

Tabela 2 - Fatores de risco para o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em fêmeas bovinas na bacia leiteira do Estado do Maranhão.

Variáveis		Diarreia Viral Bovina (BVD)						OR	IC 95%	Valor de P
		Reagentes		Não reagentes		Total				
		N	%	N	%	N	%			
Tipo de ordenha	Manual	590	67,00	276	30,00	866	97,00	0.76	0.24;2.14	0.80
	Mecânica	14	2,00	5	1,00	19	3,00			
	Região	574	52,86	275	25,32	849	78,18			
Aquisição de animais	Estado	105	9,67	67	6,17	172	15,84	--	--	0,23**
	Outros estados	42	3,87	23	2,12	65	5,99			
Presença de ovinos/caprinos	Sim	142	16,00	72	8,00	214	24,00	0.89	0.64;1.23	0.50
	Não	462	52,00	209	24,00	671	76,00			
Presença de suínos	Sim	164	19,00	55	6,00	219	25,00	1.53	1.08;2.16	0.01*
	Não	440	50,00	226	26,00	666	75,00			
Produção de leite/vaca	1-5 L	418	47,18	202	22,80	620	69,98	--	--	0,69**
	6-10 L	180	20,31	76	8,58	256	28,89			
	>10 L	7	0,80	3	0,33	10	1,13			
Assistência veterinária	Sim	40	5,00	37	4,00	77	9,00	0.46	0.29;0.74	0.00 *
	Não	564	64,00	244	28,00	808	91,00			
Reprodução	MN	562	63,50	245	27,69	807	91,19	--	--	0,00 *
	IA	34	3,85	25	2,82	59	6,67			
	MN + IA	8	0,90	11	1,25	19	2,15			
Sinais digestivos	Sim	95	11,00	51	6,00	146	16,00	0.84	0.57; 1.2	0.38
	Não	509	58,00	230	26,00	739	84,00			
Diarreia	Sim	75	8,00	41	6,00	116	14,00	0.63	0.43;0.94	0.02*
	Não	529	60,00	240	26,00	769	86,00			
Sinais reprodutivos	Sim	578	65,00	271	31,00	849	96,00	0.82	0.39;1.72	0.71
	Não	26	3,00	10	1,00	36	4,00			
Abortamento	Sim	578	65,00	271	31,00	849	96,00	0.82	0.39;1.72	0.71
	Não	26	3,00	10	1,00	36	4,00			

\*Associação significativa ao nível de 5%.

\*\* Teste de Qui-quadrado.

A variável produção de leite/vaca mostrou maior frequência de animais reagentes nas propriedades com produção de 1-5 litros de leite (47,18%), apesar de não ter havido associação significativa da variável ao risco de infecção pelo BVDv. As propriedades com produção de 6-10 e acima de 10 L apresentaram as menores frequências. Esse resultado pode não ser conclusivo, necessita-se de maiores estudos, uma vez que as infecções que causam distúrbios reprodutivos de modo geral podem apresentar redução na produção de leite. Segundo LINDBERG (2003), há uma associação negativa entre vacas não vacinadas infectadas pelo vírus e a produtividade destes animais, ou seja, a produção de leite nestes rebanhos pode sofrer queda de até 30%. Portanto, é necessário o monitoramento mais efetivo dessa produção nos rebanhos pesquisados.

Em relação à assistência veterinária, verificou-se frequência mais elevada (64%) nos animais procedentes das propriedades que não utilizavam assistência técnica, quando comparadas àquelas que a utilizavam (5%). No presente estudo, a ausência de "assistência veterinária" foi considerada fator de risco para BVD. Propriedades que não tiveram assistência veterinária apresentaram um risco maior de apresentar o BVDv ( $P < 0,05$ ) do que as propriedades que tiveram. A falta de assistência médica veterinária pode ter se refletido especialmente no diagnóstico e na ausência de implantação de programas de controle para BVD.

Propriedades que utilizavam somente monta natural (MN) como forma de reprodução tiveram o touro como fator de risco para BVD, o que corrobora com os estudos de FRAY *et al.* (2000), ao observarem que o sêmen de reprodutores cursando a forma aguda da doença pode se tornar fonte transitória de infecção. O mesmo ocorreu em propriedades que associavam monta natural com a inseminação artificial (IA). Em propriedades que utilizavam somente IA, esta mostrou não ser um fator de risco. A utilização de IA com sêmen previamente testados e sabidamente livre de vírus pode ser considerada um fator de controle desta infecção.

A variável sinais digestivos não foi considerada fator de risco para a infecção pelo BVDv, diferentemente da variável diarreia, que apresentou associação estatística significativa para a ocorrência da infecção. Segundo FLORES (2003), a BVD pode provocar manifestações gastrointestinais, acompanhado por hipersalivação e diarreia.

Acerca do histórico de sinais reprodutivos e abortamento nas propriedades estudadas, verificou-se que a frequência de animais reagentes foi mais elevada entre os animais daquelas propriedades que apresentavam histórico de alterações reprodutivas (65%). Entretanto, os sinais reprodutivos e abortamento, nesta pesquisa, não foram considerados

fator de risco para a infecção. No entanto, FLORES (1997) considerou que o maior impacto econômico da infecção pelo BVDV na pecuária deve-se aos problemas reprodutivos.

Os resultados do estudo são preocupantes, já que as propriedades estudadas não adotam vacinação contra BVDv em seu manejo sanitário. Os anticorpos detectados, portanto, não são de origem vacinal. De modo geral, os dados obtidos neste estudo reforçam que a BVD é mais um problema sanitário com o qual os pecuaristas maranhenses estão convivendo.

A vacinação pode ser uma alternativa a ser avaliada para controlar essa situação; porém, é importante ressaltar que as vacinas nem sempre são eficazes. Isso porque existe o agravante de algumas estirpes isoladas no Brasil serem pouco neutralizadas pelos anticorpos contra estirpes de referência internacional usadas nas vacinas comerciais (BOTTON *et al.* 1998b).

O pouco conhecimento que muitos profissionais têm sobre a importância da doença, associado à alta prevalência de animais reagentes, pode aumentar a probabilidade da disseminação da infecção entre os rebanhos, o que reforça a necessidade da implantação de programas de controle.

## CONCLUSÕES

A frequência da infecção pelo BVDVv no Estado do Maranhão, demonstra estar elevada;

Dentre os fatores de risco associados à soropositividade para o BVDv destacam-se: a presença de suínos, ausência de assistência veterinária, o uso de monta natural, a monta natural associada à inseminação artificial e existência de quadros clínicos de diarreia;

Recomenda-se que sejam tomadas medidas de prevenção e controle, como remoção gradual de animais infectados, incluindo os PIs, proceder a quarentena ao ingresso de novos animais nas propriedades, bem como a realização de exames sorológicos e futuros estudos sobre a possibilidade de incluir a vacina anti-BVDv no calendário vacinal dos rebanhos bovinos do Maranhão.

## AGRADECIMENTOS.

Ao Instituto de Agronegócios do Maranhão (Inagro), em nome do Dr. Ataíde, pelo suporte financeiro necessário para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ARENHART, S.; SILVA, L.F.; HENZEL, A.; FERREIRA, R.; WEIBLEN, R.; FLORES, E. F. Proteção fetal contra o

- vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em vacas prenhes previamente imunizadas com uma vacina experimental atenuada. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.28, n.10, p.461-470, 2008.
- BAKER, J.C. The clinical manifestations of bovine viral diarrhoea infections. *Veterinary Clinics of North America* v.11, p.427-444, 1995.
- BOTTON, S.A.; SILVA, A.M.; BRUM, M.C.S.; WEIBLEN, R.; FLORES, E.F. Antigenic characterization of Brazilian isolates of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) with monoclonal antibodies and by cross-neutralization. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.31, p.1429-1438, 1998a.
- BOTTON, S.A.; GIL, L.H.V.G.; SILVA, A.M.; FLORES, E.F.; WEIBLEN, R.; PITUCO, E.M.; ROEHE, P.M.; MOOJEN, V.; WENDELSTEIN, A.C. Caracterização preliminar de amostras do vírus da diarreia viral bovina (BVDV) isoladas no Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.18, p.84-92, 1998b.
- BROWNLIE, J. The pathogenesis of bovine viral diarrhoea virus infections. *Revue Scientifique et Technique, Office International des Epizooties*, v.9, p.43-59, 1990.
- BROWNLIE, J. The pathways for bovine viral diarrhoea virus biotypes in the pathogenesis of disease. *Archives of Virology*, v.3, p.79-86, 1991. Supplement.
- CASTRO, R.S.; MELO, L.E.H.; ABREU, S.R.O.; MUNIZ, A. M.M.; ALBUQUERQUE A.P.S. Anticorpos neutralizantes contra pestivirus em soros bovinos do estado do Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.28, n.11, p.1327-1331, 1993.
- CHAVES, N.P.; BEZERRA, D.C.; SOUSA, V.E. de; SANTOS, H.P.; PEREIRA, H. de M. 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.
- DONIS, R.O. Molecular biology of bovine viral diarrhoea virus and its interactions with the host. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.11, p.393-424, 1995.
- 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, p.161-168, 2003.
- FIGUEIREDO, H.C.P.; VIEIRA, P.R.; LAGE, A.P.; LEITE, R.C. Prevalência de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina a vírus em Minas Gerais, Brasil. *Revta Bras. Reprod. Anim.*, v.2, n.4, p.11-15, 1997.
- FLORES, E.F. Problemas reprodutivos em bovinos causados pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV). *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.21, n.3, p.57-61, 1997.
- FLORES, E. F.; WEIBLEN, R.; GIL, L.H.V.G.; TOBIAS, F.L.; LIMA, M.; GARCEZ, D.C.; BOTTON, S.A. Diversidade antigênica de amostras do vírus da diarreia viral bovina isoladas no Brasil: implicações para o diagnóstico e estratégias de imunização. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.52, n.1, p.11-17, 2000.
- FLORES, E.F. Vírus da diarreia viral bovina (BVDV). *Biológico*, São Paulo, v.65, n.1/2, p.3-9, 2003.
- FLORES, E.F.; WEIBLEN, R.; VOGEL, F.S.F.; ROEHE, P.M.; ALFIERI, A.A.; PITUCO, E.M.A. Infecção pelo vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) no Brasil: histórico, situação atual e perspectivas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.25, n.3, p.125-134, 2005.
- FRAY, M.D.; PATON, D.J.; ALENIUS, S. The effects of bovine viral diarrhoea virus on cattle reproduction in relation to disease control. *Animal Reproduction Science*, v.60, p.615-627, 2000.
- FULTON, R.W.; BURGE, L.J. Bovine viral diarrhoea virus types 1 and 2 antibody response in calves receiving modified live virus or inactivated vaccines. *Vaccine*, v.19, p.264-274, 2001.
- GROOMS, D.L.; BOLIN, S.R.; COE, P.H.; BORGES, R.J.; COUTU, C.E. Fetal protection against exposure to bovine viral diarrhoea virus following administration of a vaccine containing an inactivated bovine viral diarrhoea virus fraction to cattle. *American Journal of Veterinary Research*, v.68, n.12, p.1417-1422, 2007.
- GUIMARÃES, P.L.S.N.; CHAVES, N.S.T.; SILVA, L.A.F.; ACYPRESTE, C.S. Frequência de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina em bovinos do entorno de Goiânia, em regime de criação semi-extensivo. *Ciência Animal Brasileira*, v.1, n.2, p.137-142, 2000.
- HOUE, H.; BAKER, J.X.; MAES, R.K. Prevalence of cattle persistently infected with bovine viral diarrhoea virus in 20 dairy herds in two counties in central Michigan and comparison of prevalence of antibody positive cattle among herds with different infection and vaccination status. *The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v.7, p.321-326, 1995.
- HOUE, H. Epidemiological features and economical importance of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infections. *Veterinary Microbiology*, v.64, p.89-107, 1999.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.com.br>>. Acesso em: jul. 2011.
- ICTV. Seventh Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, 2000.

- LINDBERG, A.L. Bovine viral diarrhoea virus infections and its control: A review. *Veterinary Quarterly*, v.25, p.1-16, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12670010>>. Acesso em: jul. 2011.
- LONERAGAN, G.H.; THOMSON, D.U.; MONTGOMERY, D.L.; MASON, G.L.; LARSON, R.L. Prevalence, outcome, and health consequences associated with persistent infection with bovine viral diarrhoea virus in feedlot cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.226, p.596-601, 2005.
- MARLEY, M.S.D.; TABOR, J.M.; GIVENS, M.D.; KAPROTH, M.; RIDDELL, K.P.; GALIK, P.K.; ZHANG, Y.; EASON, A.B. Bovine viral diarrhoea virus is inactivated when whole milk from persistently infected cows is heated to prepare semen extender. *Veterinary Microbiology*, v.134, n.3/4, p.249-253, 2009.
- PESCADOR, C.A.; CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; GONÇALVES, R.K.; CRUZ C.E.F. Neurological disorder associated with pestivirus infection in sheep in Rio Grande do Sul, Brazil. *Ciência Rural*, v.34, n.3, p.935-938, 2004.
- PILZ, D.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Comparação de diferentes protocolos para detecção do vírus da diarréa viral bovina por RT-PCR em grupos de sangue total e de soro sanguíneo, artificialmente contaminados. *Ciências Agrárias*, v.26, n.2, p.219-228, 2005.
- PITUCO, E. M.; DEL FAVA, C.; OKUDA, L.H.; DE STEFANO, E.; BILINSKYJ, M.C.V.; SAMARA, S.I. Prevalência da infecção pelo vírus da diarréa bovina à vírus (BVD) em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Vale do Ribeira, SP, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.64, n.1, p.23-28, 1997.
- RICHTZENHAIN, L.J. Em busca de respostas. *Revista Criadores*, v.808, p.40, 1997.
- SAMARA, S.I.; DIAS, F.C.; MOREIRA, S.P.G. Ocorrência da diarréa viral bovina nas regiões sul do Estado de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.41, p.396-340, 2004.
- SANDVIK, T. Laboratory diagnostic investigations for bovine viral diarrhoea virus infections in cattle. *Veterinary Microbiology*, v.64, n.2/3, p.123-134, 1999.
- STEVENSON, W. J. *Estatística aplicada à administração*. São Paulo: Harper e RON do Brasil, 1981. 485p.
- VIDOR, T. Isolamento e identificação do vírus da Doença das Mucosas no Rio Grande do Sul. *Boletim Técnico do Instituto de Pesquisa Veterinária Desidério Finamor*, especial 2, p.51-58, 1974.
- VOGEL, F.S.F.; SCHERER, C.F.C.; FLORES, E.F.; WEIBLEN, R.; LIMA, M.; KUNRATH C.F. Resposta sorológica e avaliação de proteção fetal em ovelhas prenhes vacinadas contra o vírus da diarréa viral bovina (BVDV). *Ciência Rural*, v.31, n.5, p.831-838, 2011.

Recebido em 21/7/11

Aceito em 12/10/12