

Ocorrência da diarreia viral bovina nas regiões sul do Estado de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo

Occurrence of the bovine viral diarrhoea in the south region of the state of Minas Gerais and northeast region of the state of São Paulo

Samir Issa SAMARA¹;
Fabio Carvalho DIAS¹;
Sandra Possebon Gatti
MOREIRA¹

1- Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal, Jaboticabal - SP

Correspondência para:

SAMIR ISSA SAMARA
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
Universidade Estadual Paulista
Campus de Jaboticabal
Via de acesso Prof. Dr. Paulo Donato Castellane, s/nº
14884-900 - Jaboticabal - SP
samara@fcav.unesp.br

Recebido para publicação: 08/07/2003
Aprovado para publicação: 17/09/2003

Resumo

Amostras de soro sanguíneo de 376 vacas lactantes foram analisadas para pesquisa de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina por meio do teste de ELISA indireto. O estudo foi realizado em 10 propriedades leiteiras localizadas nas regiões sul do Estado de Minas Gerais e nordeste do Estado de São Paulo, entre os meses de março e junho de 2000. Em todas as propriedades foram encontrados animais reagentes e a ocorrência nas duas regiões foi proporcionalmente similar, sendo que na região sul do Estado de Minas Gerais a ocorrência foi de 57,56% e na região nordeste do Estado de São Paulo foi de 56,49%. Foram também analisadas as características das propriedades e dos rebanhos, sendo que as maiores ocorrências foram encontradas nos rebanhos mais simples e nas propriedades menos tecnificadas.

Palavras-chave:

Diarreia Viral Bovina.
Soro sanguíneo.
ELISA.
Anticorpos.

Introdução

A diarreia viral bovina (BVD) é uma enfermidade dos bovinos, e também de outros ruminantes, que causa grandes perdas econômicas nos rebanhos.¹ Inicialmente descrita por Olafson *et al.* em 1946, somente nas últimas duas décadas tornou-se mais conhecida pelo mundo.² Com uma distribuição geográfica cosmopolita, 50 a 90% da população bovina adulta apresenta anticorpos no soro sanguíneo contra o vírus da BVD.^{3,4} Por isto, teoricamente, acredita-se que todos os rebanhos bovinos estão infectados e a prevalência de anticorpos em animais adultos está em torno de 60%.⁵

A enfermidade é causada por um RNA vírus, membro do gênero *Pestivirus* e da família *Flaviviridae*, juntamente com o vírus da peste suína clássica e o vírus da doença

das fronteiras dos ovinos ou “border disease”. O vírus da BVD apresenta dois biotipos: um não citopatogênico e outro citopatogênico. O biotipo não citopatogênico é mais comumente isolado a campo, já o biotipo citopatogênico é resultante da mutação do vírus não citopatogênico. Ambos biotipos podem ser subdivididos em dois grupos genéticos: genótipo 1 e genótipo 2.⁶ O genótipo 1 pode ser subdividido em subgenótipo 1a e subgenótipo 1b.⁷

Quando no útero materno o feto bovino é infectado com o biotipo não citopatogênico antes do desenvolvimento da competência imunológica, isto é, até 120 dias de gestação, pode resultar na geração de um animal que apresente uma infecção persistente com o vírus da BVD por toda sua vida, o qual é chamado de animal

persistentemente infectado (PI), que é o principal fator na disseminação natural do vírus da BVD.^{8,9}

A infecção pelo vírus da BVD causa uma grande variedade de manifestações clínicas, que variam desde formas subclínicas até à forma fatal, conhecida como doença das mucosas (MD).¹⁰ Embora a maior parte das infecções brandas e agudas não sejam diagnosticadas, elas desencadeiam um efeito imunossupressor e com isso aumentam a patogenicidade de outros microorganismos como o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina, vírus respiratório sincicial bovino, *Pasteurella haemolytica*, enterites causadas por *Salmonella*, *Escherichia coli*, além de helmintoses agudas, mastites e metrites.¹¹

Mesmo sendo originalmente isolado de casos de doença entérica e historicamente associado a episódios de doença digestiva, o conhecimento atual da patogenia do vírus da BVD mostra que sua atuação essencial está relacionada aos processos reprodutivos de bovinos. Por isso, considera-se que o maior impacto econômico da infecção na pecuária deve-se aos problemas reprodutivos que ocasiona.^{12,13} Além disso, toda a epidemiologia da infecção gira em torno da infecção fetal, com o nascimento de bezerros PI.¹³

Pela importância que a enfermidade possui dentro dos rebanhos bovinos, principalmente aqueles voltados à exploração leiteira, juntamente aos poucos dados epidemiológicos da ocorrência de BVD nos nossos rebanhos, este trabalho teve como objetivo verificar, por meio da pesquisa de anticorpos no soro sanguíneo, a presença da infecção pelo vírus em vacas lactantes de rebanhos leiteiros em duas regiões distintas, analisando as características das propriedades e dos rebanhos estudados, bem como comparando a ocorrência da infecção nessas regiões.

Materiais e Métodos

Foram utilizados para o estudo dez rebanhos leiteiros, sendo cinco localizados na região sul do Estado de Minas Gerais,

nos municípios de Machado, Poço Fundo e Turvolândia (propriedades 1,2,3, 4 e 5) e cinco na região nordeste do Estado de São Paulo, nos municípios de Jaboticabal, Aramina, Ituverava e Morro Agudo (propriedades 6,7,8,9,10). Todas as propriedades, independentemente da região, não possuíam histórico de vacinação contra BVD e os rebanhos apresentavam o mínimo de movimentação de comercialização de animais.

Para o presente estudo foram utilizadas somente as vacas em produção, em qualquer fase de lactação, independentemente de idade e volume de produção. O número de animais por propriedade era variável de no mínimo 20 e no máximo 70 animais. Foram analisados no total 376 animais, sendo 245 na região sul do Estado de Minas Gerais e 131 na região nordeste do Estado de São Paulo, entre os meses de março e junho de 2000.

Também foi aplicado um questionário para obter informações relacionadas às características das propriedades e dos rebanhos, da sanidade dos animais, do manejo, assim como a ocorrência de sintomatologia sugestiva da doença em questão.

As amostras de sangue foram colhidas da veia caudal mediana, com agulhas descartáveis, em frascos esterilizados tipo “vacutainer” de 10 mL e sem aditivos. Levadas ao laboratório, foram centrifugadas por cinco minutos a 2.000 rpm. Separado o soro sanguíneo, o sobrenadante livre de hemólise foi acondicionado em microtubos tipo “eppendorf” com capacidade para 1,5 mL e posteriormente estocados à temperatura de -20°C até o momento do uso.

A detecção de anticorpos contra o vírus da BVD foi realizada pela técnica do ELISA no soro sanguíneo^{14,15}, usando um “kit” (CHEKIT BVD-SERO – Dr. BOMMELI AG / Liebefeld – Bern - Swiss) comercial de ELISA indireto. As amostras foram analisadas em duplicata, e aquelas que apresentaram resultado suspeito foram retestadas.

Resultados

Em todas as propriedades foram encontrados animais reagentes, cujas proporções variaram de 12,28% a 100,00%, num total de 215 animais reagentes (57,18%) dos 376 analisados (Tabelas 1 e 2). Dos resultados obtidos nas duas regiões estudadas, do total de 245 amostras de soro sanguíneo provenientes da região sul do Estado de Minas Gerais, 141 (57,56%) foram reagentes, enquanto que na região

nordeste do Estado de São Paulo foram encontradas 74 (56,49%) amostras reagentes entre 131 analisadas (Figura 1).

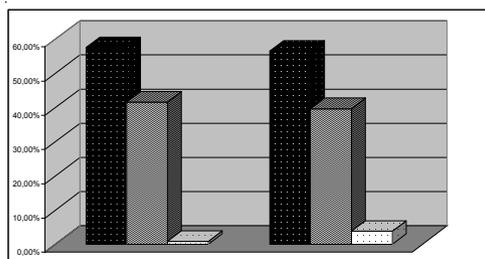
Com o questionário obteve-se dados sobre as características das propriedades leiteiras e dos seus rebanhos, os cuidados efetuados quanto à sanidade, as alterações reprodutivas e a presença de sintomatologia clínica sugestiva de BVD nesses rebanhos. Observou-se que todas as propriedades mantinham seus animais semi-estabulados, e o tempo em que estavam na atividade

Tabela 1

Resultado do teste sorológico, características dos rebanhos, sanidade, alterações reprodutivas e sintomatologia sugestiva de BVD das propriedades localizadas na região sul do Estado de Minas Gerais, entre os meses de março e junho de 2000.

	PROPRIEDADE				
	1	2	3	4	5
TESTE SOROLÓGICO					
- nº de animais reagentes/ nº analisados	07/57	42/48	13/45	21/25	58/70
- porcentagem de animais reagentes	12,28	87,50	28,89	84,00	82,86
CARACTERÍSTICAS					
- tempo da atividade leiteira (anos)	20	12	15	42	04
- raça predominante	HPB	mestiça	mestiça	mestiça	HPB
- regime de estabulação (est.)	semi-est.	semi-est.	semi-est.	semi-est.	semi-est.
- última aquisição de animais (meses)	36	12	NF	60	01
- tipo de ordenha	mecânica	mecânica	mecânica	mecânica	mecânica
- inseminação artificial	sim	não	sim	não	sim
- cobertura natural	não	sim	sim	sim	não
- assistência veterinária	frequente	frequente	frequente	ocasional	frequente
- produção do rebanho	alta	média	média	baixa	alta
SANIDADE					
- vermifugação (aplicações/ano)	02	01	02	02	02
- controle de mastite	CMT	CMT	CMT	NF	CMT
- vacinas:					
- febre aftosa	sim	sim	sim	sim	sim
- brucelose	sim	sim	sim	sim	sim
- carbúnculo sintomático	sim	sim	sim	não	sim
- leptospirose	não	não	não	não	sim
- raiva	sim	sim	sim	sim	sim
- outras	não	não	não	não	não
ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS					
- abortos (frequência)	rara	alta	rara	média	alta
- repetições de cio (frequência)	rara	alta	rara	rara	alta
- infecções uterinas (frequência)	rara	alta	rara	rara	média
- nascimento de bezerros fracos, débeis e com más-formações congênicas	NI	NI	NI	NI	NI
SINTOMATOLOGIA BVD					
- relato sintomatologia sugestiva	NI	NI	NI	I	NI

HPB – holandesa preta e branca CMT – “California Mastitis Test” Semi-est. – semi-estabulados I – informado NF – não feita NI – não informado



	Sul de MG	Nordeste de SP	TOTAL
■ Positivas	141 (57,56%)	74 (56,49%)	215
■ Negativas	102 (41,63%)	52 (39,69%)	154
□ Suspeitas	02 (0,81%)	05 (3,69%)	07
TOTAL	245 (100%)	131 (100%)	376

Figura 1

Representação gráfica dos resultados e das porcentagens de amostras de soro sanguíneo positivas, negativas e suspeitas submetidas ao teste de ELISA para detecção de anticorpos contra o vírus da BVD nas regiões sul do Estado de Minas Gerais (MG) e nordeste do Estado de São Paulo (SP) entre os meses de março e junho de 2000.

há três anos, ocasião em que o animal veio a óbito (Tabelas 1 e 2).

Discussão

Ao contrário das afirmações feitas por muitos profissionais ligados à pecuária bovina, que a BVD é uma doença exótica e que não ocorre no Brasil, o estudo realizado revelou que 57,18% das amostras de soro sanguíneo analisadas apresentaram anticorpos contra o vírus da BVD. Essa ocorrência, por sua vez, está de acordo com as estimativas de prevalência de anticorpos contra o vírus da BVD na população bovina adulta, que está em torno de 60%^{3,5}, e está entre 50 a 90%.⁴ Também da mesma maneira que no estudo realizado por Richtzeinhain¹⁶, em todas as propriedades analisadas foram encontrados animais reagentes. Reforça essa coincidência as observação feitas por Netleton e Entrican⁵, em que teoricamente todos os rebanhos bovinos estão infectados com o vírus da BVD.

Nas duas regiões estudadas, a diferença das porcentagens de animais reagentes nas análises de soro sanguíneo foi muito pequena (Figura 1). A ocorrência da

infecção pelo vírus da BVD nos animais das propriedades localizadas na região sul do Estado de Minas Gerais (57,56%) apresentou valores próximos àqueles encontrados por Figueiredo et al.¹⁷ com 61,47% de reagentes e por Richtzeinhain¹⁶ com 65% de reagentes, cujos resultados também foram obtidos de animais provenientes do Estado de Minas Gerais. Nas propriedades localizadas na região nordeste do Estado de São Paulo, a ocorrência da infecção (56,49%) apresentou valores intermediários àqueles encontrados por Langoni et al.¹⁸ com 39,50% de reagentes e Richtzeinhain¹⁶ com 78% de reagentes, também em pesquisas desenvolvidas no Estado de São Paulo.

As maiores ocorrências de animais reagentes foram nas propriedades onde os rebanhos eram mestiços, de manejo simples e de produção de leite média e baixa (propriedades 2, 4, 6 e 9). Nas quatro propriedades mais tecnificadas, com volumes maiores de produção e com rebanhos mais aprimorados geneticamente (propriedades 1, 5, 8 e 10), somente a propriedade 5 apresentou uma ocorrência maior de animais reagentes. Isso mostra que a infecção pode ser encontrada em qualquer tipo de rebanho, independentemente de raça, manejo e produção.

Entre os quesitos abordados no questionário demonstrado nas tabelas 1 e 2, algumas das propriedades apresentaram dados sugestivos da presença da infecção, bem como a provável forma de infecção do rebanho. Nota-se que, com exceção da propriedade 4, nas demais propriedades onde a ocorrência de animais reagentes era alta, ou seja propriedades 2, 5, 6 e 9, foram introduzidos animais comprados recentemente. É possível que esses animais tenham transmitido o vírus para os outros animais do rebanho, ou como animais PI ou gestantes de bezerras PI⁴, ou mesmo por meio de bovinos transitoriamente virêmicos e não necessariamente de bovinos PI.¹⁹

Outra forma de infecção de um rebanho é pela inseminação artificial^{1,6} ou até

leiteira variava de quatro a quarenta e dois anos (Tabelas 1 e 2).

Na dependência da região, as propriedades apresentavam produções e manejos diferentes, e os rebanhos eram da raça holandesa preta e branca ou mestiços de holandês. Somente as propriedades 6 e 7 não possuíam ordenha mecânica, e as propriedades 2 e 4 não utilizavam a inseminação artificial. Quanto à assistência veterinária, as propriedades 1, 2, 5 e 8 tinham assistência freqüente, e nas demais o

atendimento veterinário era solicitado ocasionalmente (Tabela 1 e Tabela 2).

As alterações reprodutivas mais freqüentes (abortos, repetições de cio e infecções uterinas) foram detectadas nas propriedades 2, 5, 6 e 9, porém não foi informado o nascimento de bezerros débeis, com alterações motoras ou más-formações congênitas em nenhuma das propriedades. A propriedade 4 foi a única que apresentou relato de um quadro clínico com sintomatologia sugestiva de BVD ocorrido

Tabela 2

Resultado do teste sorológico, características dos rebanhos, sanidade, alterações reprodutivas e sintomatologia sugestiva de BVD das propriedades localizadas na região nordeste do Estado de São Paulo, entre os meses de março e junho de 2000

	PROPRIEDADE				
	6	7	8	9	10
TESTE SOROLÓGICO					
- nº de animais reagentes/ nº analisados	29/30	05/20	08/29	28/28	04/24
- porcentagem de animais reagentes	96,67	25,00	27,59	100,00	16,67
CARACTERÍSTICAS					
- tempo da atividade leiteira(anos)	20	06	10	07	10
- raça predominante	mestiça	mestiça	HPB	mestiça	HPB
- regime de estabulação (est.)	semi-est.	semi-est.	semi-est.	semi-est.	semi-est.
- última aquisição de animais (meses)	08	60	NF	02	NF
- tipo de ordenha	manual	manual	mecânica	mecânica	mecânica
- inseminação artificial	sim	sim	sim	sim	sim
- cobertura natural	sim	não	sim	não	não
- assistência veterinária	ocasional	ocasional	freqüente	ocasional	ocasional
- produção do rebanho	baixa	baixa	média	média	média
SANIDADE					
- vermifugação (aplicações/ano)	01	02	02	02	02
- controle de mastite	CMT	CMT	CMT	NF	NF
- vacinas:					
- febre aftosa	sim	sim	sim	sim	sim
- brucelose	sim	sim	sim	sim	sim
- carbúnculo sintomático	sim	sim	sim	não	sim
- leptospirose	não	não	não	não	sim
- raiva	sim	sim	sim	sim	não
- outras	não	não	não	não	não
ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS					
- abortos (freqüência)	média	rara	média	rara	rara
- repetições de cio (freqüência)	alta	rara	rara	alta	rara
- infecções uterinas (freqüência)	alta	rara	rara	média	rara
- nascimento de bezerros fracos, débeis e com más-formações congênitas	NI	NI	NI	NI	NI
SINTOMATOLOGIA BVD					
- relato sintomatologia sugestiva	NI	NI	NI	NI	NI

HPB – holandesa preta e branca CMT – “California Mastitis Test” Semi-est. – semi-estabulados I – informado NF – não feita NI – não informado

mesmo pelo touro, já que algumas das propriedades utilizavam somente a cobertura natural ou até mesmo as duas formas. A propriedade 2 foi uma daquelas que somente utilizava a cobertura natural, e o touro era de uso comum com a propriedade vizinha, e dessa forma esse animal poderia possivelmente ter um papel importante na disseminação do vírus.

Entretanto, os maiores problemas causados pela infecção pelo vírus da BVD estão relacionados à esfera reprodutiva.^{12,13} Assim, o comprometimento do desempenho reprodutivo²⁰, principalmente quanto à ocorrência de repetições de cio, abortos e infecções uterinas, foi verificado nas propriedades que apresentaram maior quantidade de animais reagentes (propriedades 2, 5, 6 e 9). As repetições de cio foram as principais reclamações feitas pelos proprietários, que nos casos da BVD são resultantes da infecção no período da pré-implantação do zigoto e até mesmo nos primeiros meses de gestação⁶, ou provenientes de sêmen infectado pelo vírus da BVD²¹. Também nessas propriedades foram relatadas as maiores ocorrências de aborto, provavelmente porque a infecção pelo vírus da BVD pode desencadear esse processo em qualquer fase da gestação.²² Em nenhuma propriedade foi registrado o nascimento de bezerros fracos, débeis, prematuros e natimortos. No entanto estes nascimentos podem até ter acontecido, porém não tiveram atenção dos proprietários e provavelmente não foram levados ao conhecimento do médico veterinário, já que, principalmente nas propriedades 6 e 9, a assistência veterinária era solicitada ocasionalmente.

Os resultados encontrados na propriedade 4 foram diferentes daqueles encontrados nas demais propriedades. É importante salientar que essa propriedade não tinha problemas reprodutivos, mas pelo histórico constatou-se que a três anos anteriores à colheita das amostras de soro sanguíneo ocorreu um quadro clínico sugestivo de BVD e que o animal veio a

óbito. A literatura pertinente^{23,24,25} permite supor que esse animal poderia ter sido a única fonte de infecção do rebanho, e que os demais bovinos possuíam anticorpos detectáveis no soro sanguíneo mesmo após decorrido um longo período da infecção ter cessado.

Portanto, de modo geral, os resultados obtidos neste estudo reforçam que a BVD consiste em mais um problema com o qual os pecuaristas brasileiros têm de conviver. Tanto é que Fredriksen et al.² afirmou que depois da mastite, é a BVD que causa as maiores perdas econômicas nos rebanhos leiteiros em muitos países. Considerando essa afirmativa, surge a dúvida de como os pecuaristas deveriam enfrentar o problema? A heterogeneidade dos rebanhos bovinos nacionais, em todos os sentidos, torna extremamente complicado encontrar uma solução efetiva.

Adotar medidas de controle semelhantes às medidas adotadas nos países escandinavos, em que os rebanhos não são vacinados e têm como estratégia identificar rebanhos livres da infecção e manter o estado sanitário destes por meio do exame de amostragens periódicas de sangue e leite do tanque de expansão²⁶, seria praticamente impossível no momento da realidade nacional. Identificar o animal PI seria uma alternativa viável para alguns rebanhos mais aprimorados, embora ainda exista o risco da infecção surgir novamente, quer seja na possibilidade do nascimento de bezerros PI, na presença da fonte de infecção nos rebanhos vizinhos e na transmissão por meio do contato indireto. A vacinação pode ser o meio mais vantajoso para controlar essa situação, conforme afirmação de Dereg e Loewen², porém é importante ressaltar que essas vacinas nem sempre são eficazes²⁸. Isso porque existe o agravante de que algumas estirpes isoladas no Brasil são pouco neutralizadas pelos anticorpos contra estirpes de referência internacional usadas nas vacinas comerciais.²⁹

O pouco conhecimento que muitos profissionais se tem sobre a importância da

doença, associado à alta prevalência de animais soropositivos, pode aumentar a probabilidade da disseminação da infecção entre os rebanhos, o que reforça a necessidade da implantação de programas de controle. Esses programas devem iniciar basicamente com a difusão da informação sobre as conseqüências da doença, nos procedimentos racionais de identificação da presença e na magnitude do problema.³⁰

A análise dos resultados do presente trabalho permitiu as seguintes conclusões:

1. A infecção foi constatada em todos os rebanhos analisados, tanto na região sul do Estado de Minas Gerais como na região

nordeste do Estado de São Paulo.

2. Nas duas regiões estudadas a ocorrência da infecção pelo vírus da BVD foi proporcionalmente similar.

3. As maiores ocorrências de animais reagentes quanto à presença de anticorpos contra o vírus da BVD foram encontradas principalmente nos rebanhos mais simples e menos tecnificados.

Agradecimentos

Apoio financeiro - FAPESP -
Processo nº 00/01249-2

Abstract

Samples of serum of 376 lactating cows were analyzed for research of antibodies against the virus of the bovine viral diarrhoea virus, through the test of indirect ELISA. The study was accomplished in 10 dairy herds located in the South region of the State of Minas Gerais and Northeast region of the State of São Paulo, between the months of march and june of 2000. In all the herds were found reactor animals and the occurrence in the two regions was proportionally similar. In the South region of the State of Minas Gerais the occurrence was 57,56% and in the Northeast region of the State of São Paulo was 56,49%. Also were analyzed the characteristics of the properties and of the flocks and the largest occurrences were found in the simplest flocks and in properties less technicality.

Key-words:
Bovine Viral
Diarrhoea.
Serum.
ELISA.
Antibodies.

Referências

1. HOUE, H. Epidemiology of Bovine Viral Diarrhea virus. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 3, p. 521-547, 1995.
2. FREDRIKSEN, B.; ODEGAARD, S. A.; LOKEN, T. The effect of bovine virus diarrhoea virus on reproduction in recently infected Norwegian dairy herds. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 39, n. 1, p. 99-108, 1998.
3. KRAMPS, J. A. et al. A simple, rapid and reliable enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) specific antibodies in cattle serum, plasma and bulk milk. **Veterinary Microbiology**, v. 64, p. 135-144, 1999.
4. ZUIDHOF, S.; MASON, S. *Protect your herd from BVD*. Disponível em: <<http://www.afns.ualberta.ca/deag/deag3b1.htm>>. Acesso em: 6 nov. 2000.
5. NETTLETON, P. F.; ENTRICAN, G. Ruminant pestiviruses-review. **British Veterinary Journal**, v. 151, n. 6, p. 615-642, 1995.
6. 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, n. 61, p. 615-627, 2000.
7. RIDPATH, J. Bovine viral diarrhoea virus types 1 and 2, detection and vaccination. Disponível em: <<http://www.usaha.org/speeches/speech98>>. Acesso em: 5 jan. 2000.
8. BIELEFELDT-OHMANN, H. The pathologies of Bovine Viral Diarrhoea Virus infection - a window on the pathogenesis. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 3, p. 447-475, 1995.
9. DUBOVI, E. J. Bovine viral diarrhoea virus. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE HERPESVÍRUS BOVINO E VÍRUS DA DIARRÉIA VIRAL BOVINA, 1998, Santa Maria. **Anais...** p. 1-19.
10. BOLIN, S. R.; McCLURKIN, A. W.; CUTLIP, R. C. Response of cattle persistently infected with noncytopathic bovine viral diarrhoea virus to vaccination for bovine viral diarrhoea and to subsequent challenge exposure with cytopathic bovine viral diarrhoea virus. **American Veterinary Research**, v. 46, p. 1267, 1985.
11. POTGIETER, L. N. D. Immunology of bovine viral diarrhoea virus. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 3, p. 501-520, 1995.

12. ELLIS, J. A. et al. Comparison of detection methods for bovine viral diarrhoea virus in bovine abortions and neonatal death. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 7, p. 433-436, 1995.
13. 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.
14. CHU, H. J. et al. Enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of antibodies to bovine viral diarrhoea virus in bovine sera. **Veterinary Microbiology**, v. 10, p. 325-333, 1985.
15. HOWARD, C. J.; CLARKE, M. C.; BROWNLIE, J. An enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibodies to bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in cattle sera. **Veterinary Microbiology**, v. 10, p. 359-369, 1985.
16. RICHTZEINHAIN, L. J. Em busca de respostas. **Revista dos Criadores**, n. 808, p. 40, 1997.
17. FIGUEIREDO, H. C. P. et al. Prevalência de anticorpos contra o vírus da diarreia bovina a vírus em Minas Gerais - Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 21, n. 4, p. 11-15, 1997.
18. LANGONI, H. et al. Prevalence of BVD, IBR and PI3 in bovine by ELISA test. In: ENCONTRO NACIONAL DE VIROLOGIA, 5., 1995, Ribeirão Preto. **Resumos...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Virologia, 1995. N.B43.
19. MOERMAN, A. et al. A long term epidemiological study of bovine viral diarrhoea infections in a large herd of dairy cattle. **Veterinary Record**, v. 132, p. 622-626, 1993.
20. NISKANEN, R. et al. Effects of infection with Bovine Virus Diarrhoea virus on health and reproductive performance in 213 dairy herds in one county in Sweden. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 23, n. 3-4, p. 229-237, 1995.
21. MOENNIG, V.; LIESS, B. Pathogenesis of intrauterine infections with bovine viral diarrhoea virus. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 3, p. 477-487, 1995.
22. LARSON, B. L. Diagnosing the cause of bovine abortions and other perinatal deaths. **Veterinary Medicine**, v. 91, n. 4-6, p. 478-486, 1996.
23. DUFFELL, S. J.; HARKNESS, J. W. Bovine virus diarrhoea-mucosal disease infection in cattle. **Veterinary Record**, v. 117, p. 240-245, 1985.
24. SANDVIK, T. Laboratory diagnostic investigations for bovine viral diarrhoea virus infections in cattle. **Veterinary Microbiology**, v. 64, p. 123-134, 1999.
25. FREDRIKSEN, B. et al. Level and duration of serum antibodies in cattle infected experimentally and naturally with bovine virus diarrhoea virus. **Veterinary Record**, v. 144, p. 111-114, 1999.
26. BITSCH, V.; RONSHOLT, L. Control of Bovine Viral Diarrhoea virus infection without vaccines. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 3, p. 627-640, 1995.
27. DEREGT, D.; LOEWEN, K. G. Bovine Viral Diarrhoea virus - biotypes and disease. **Canadian Veterinary Journal**, v. 36, n. 6, p. 371-378, 1995.
28. VAN OIRSCHOT, J. T.; BRUSCHKE, C. J. M.; VAN RIJN, P. A. Vaccination of cattle against bovine viral diarrhoea. **Veterinary Microbiology**, v. 64, p. 169-183, 1999.
29. BOTTON, S. A. et al. Antigenic characterization of Brazilian bovine viral diarrhoea virus isolates by monoclonal antibodies and cross-neutralization. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n. 11, p. 1429-1438, 1998.
30. AMES, T. R.; BAKER, J. C. Management practices and vaccination programs that help control BVD virus infection. **Veterinary Medicine**, v. 85, n. 10, p. 1140-1149, 1990.