

Uso Terapêutico da Vacinação Contra a Campilobacteriose Genital Bovina em Touros do Pantanal

Corumbá, MS
Dezembro, 2007

Autores

Cid Bastos Fóscolo
Med.Vet. M.Sc.,
Instituto Hermes Pardini, CP 163
16001-970 Belo Horizonte, MG
cidbastos@hotmail.com

Aiesca Oliveira Pellegrin
Med.Vet., Dr.
Embrapa Pantana, CP 109
79320-900 Corumbá MS

Ana Paula Reinato Stynen
Med. Vet., M.Sc.,
UFMG, CP 567
30123-970 Belo Horizonte, MG

Raul Lara Resende Carneiro
Med. Vet. M.Sc.,
Lagoa da Serra, CP 60
14174-000 Sertãozinho, SP

Andrey Pereira Lage
Med. Vet., Dr. Prof Adjunto,
UFMG, CP 567
30123-970 Belo Horizonte, MG



A Campilobacteriose Genital Bovina (CGB) é uma enfermidade infecciosa causada pelo *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis*, cujo habitat natural é o trato genital de bovinos (Stoessel, 1982).

A infecção por *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* provoca um quadro de infertilidade temporária com repetições de cio e abortamentos, levando a grandes perdas econômicas, sendo que o *C. fetus* subsp. *venerealis* é responsável por mais de 95% dos casos de abortos, enquanto que *C. fetus* subsp. *fetus* representa menos que 5% (Dekeyser, 1984).

Sob condições naturais, o *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* é transmitido do macho para a fêmea e vice-versa pelo coito ou pelo uso de sêmen contaminado. A transmissão de *C. fetus* subsp. *venerealis* de touros infectados para fêmeas é alta e a infertilidade representada pela repetição de cio, atinge mais comumente as novilhas e vacas susceptíveis, sendo que o aborto, por volta do quinto mês de gestação, ocorre em 10% das fêmeas que se infectam (Garcia & Brooks, 1993).

Tem sido observado que touros mais velhos são mais susceptíveis à infecção natural ou experimental pelo *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* (Clark, 1971), principalmente pelo fato do aumento da profundidade das criptas prepuciais, com o desenvolvimento da idade dos animais, otimizando as condições de microaerofilia na mucosa prepucial, necessárias à sobrevivência do agente (Samuelson & Winter, 1966). Segundo Vandeplassche et al. (1963) a maioria dos touros com mais de quatro anos de idade, que não foram tratados mantiveram a infecção pelo *Campylobacter fetus* no prepúcio de uma forma crônica. Entretanto, a susceptibilidade de touros mais velhos à infecção não foi confirmada por alguns autores (Bier et al., 1977; McCool et al., 1988). No Pantanal, os touros mais jovens iniciam a monta com idade superior a quatro anos, quando provavelmente já tem as criptas prepuciais bem desenvolvidas, favorecendo a transmissão do agente (Pellegrin et al., 1998).

A presença da Campilobacteriose Genital Bovina é, em grande parte, dependente da porcentagem de touros infectados utilizados na monta e da relação touro/vaca, ou seja, do número de coberturas realizadas. Dessa forma, as características do manejo utilizado em grande parte dos rebanhos brasileiros constituem-se em fator de risco para a manutenção da doença em níveis endêmicos (Lage & Leite, 2000; Pellegrin, 2001).

Estudos epidemiológicos demonstram que a Campilobacteriose Genital Bovina está bem disseminada no país. A frequência de infecção pelo *C. fetus* subsp. *venerealis* em touros no Brasil foi estudada por Genovez et al. (1986) no Estado de São Paulo, por Jesus et al. (1997) no Estado do Rio de Janeiro, por Lage et al. (1997) no Estado de Minas Gerais e por Pellegrin et al. (1998) no Estado do Mato Grosso do Sul encontrando índices de infecção de 23,9%, 72,3%, 27,92% e 52,3% respectivamente.

Uma das estratégias de controle da Campilobacteriose Genital Bovina é a vacinação que pode ser empregada como auxiliar na implantação do programa de inseminação artificial. Entretanto, sua maior utilidade se encontra naqueles rebanhos em que não é possível introduzir nenhuma outra estratégia para o controle da doença.

Vários autores comprovaram que as fêmeas podem ser efetivamente imunizadas contra infecções pelo *Campylobacter fetus* e a vacinação pode ser usada para o controle da Campilobacteriose Genital Bovina em casos onde o nível de infecção é alto (Clark et al., 1974; Eaglesome et al., 1986). Do ponto de vista econômico, a relação custo-benefício do controle da Campilobacteriose Genital Bovina pela vacinação das fêmeas é positivo, sendo demonstrado por Leite (1977) que o retorno está próximo de 18 vezes os valores investidos na vacinação.

Segundo Frank et al. (1967), a vacinação melhora a eficiência reprodutiva das fêmeas, mas não protege contra a infecção, quando em contato com touros infectados. Apesar de não prevenir a infecção, ocorre um aumento de imunidade e uma eficiência reprodutiva satisfatória quando comparado ao grupo controle. Bryner et al. (1988) compararam a eficácia de 10 vacinas comerciais quanto à prevenção de abortos após exposição ao *Campylobacter fetus* e encontraram uma variação de 0 a 89% de eficiência. Esses autores relataram a deficiência na produção de imunidade de algumas vacinas comerciais, sugerindo que a porcentagem de proteção que uma vacina oferece é diretamente proporcional à massa bacteriana utilizada e que pode ocorrer falha na imunogenicidade das amostras usadas na vacina ou tipo de adjuvantes empregado. Segundo Hum et al. (1993) além da qualidade das vacinas, as alterações nos sorotipos das amostras infectantes podem levar a evasão da resposta imune.

Em relação a imunização de touros, Vasquez et al. (1983) concluíram que esta prática sozinha não é um bom método para o controle da Campilobacteriose Genital Bovina o que já havia sido apontado por Allan (1972) quando testou a eficiência da vacina no campo, concluindo que a vacinação em fêmeas realmente apresenta bons resultados, o mesmo não ocorrendo com os touros.

Resultados mais promissores na imunização de touros foram evidenciados por Clark et al.

(1968) e Clark & Dufty (1982) que obtiveram altos níveis de imunidade e proteção duradoura com a vacinação usando uma alta concentração de *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* (47 mg de peso seco de bactéria) em óleo mineral. A imunidade, para esta vacina em touros foi de pelo menos 12 meses e de pelo menos 24 meses para vacas, enquanto que uma vacina com 33 mg de peso seco com adjuvante de hidróxido de alumínio diminui o tempo de duração da imunidade para 4,5 meses (Clark & Dufty, 1982).

Bouters et al. (1973) concluíram que a vacinação em touros produz um efeito tanto preventivo quanto curativo. Ocorreu cura em 41 touros infectados quando se utilizou uma vacina experimental. Foram aplicadas duas doses com um intervalo de seis semanas, conseguindo-se 30 touros livres após primeira dose e os 11 restantes após a segunda dose. Os touros continuaram em serviço regularmente em uma área infectada e permaneceram livres da infecção por mais de um ano. Na mesma área infectada, 288 touros negativos para *Campylobacter fetus* receberam uma dose e permaneceram livres da infecção por mais de um ano.

Aert et al. (1976) descreveram que a imunização sistêmica em touros contra *Campylobacter fetus* tem um efeito preventivo e curativo. Testes de aglutinação do soro e das secreções prepuciais de 13 touros vacinados com uma vacina comercial demonstraram a produção crescente de três classes de imunoglobulinas: IgG, IgM e IgA, sendo que IgA só foi detectada nas secreções prepuciais.

Considerando a importância do touro na transmissão da doença e a necessidade de melhorar a estratégia de controle da mesma no Pantanal, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito terapêutico da vacinação contra a campilobacteriose genital bovina em touros infectados pelo *Campylobacter fetus*.

Coleta do material, vacinação e análise dos dados

Foram utilizados 32 touros, da raça Nelore de uma fazenda de gado de corte com criação extensiva localizada na região de Corumbá, Mato Grosso do Sul. Os touros tinham idade entre 5 e 7 anos. O manejo reprodutivo utilizava monta natural com estação de monta estabelecida no período de dezembro a março, sendo que a propriedade já possuía

diagnóstico anterior de Campilobacteriose Genital Bovina (Pellegrin et al., 1998).

Foram realizadas sete coletas de lavados prepucial no período de 5 de setembro a 13 de dezembro de 2000, nos dias 0, 10, 20, 70, 80, 90 e 97 do início do experimento. Os intervalos entre as coletas e o dia da vacinação foram realizados considerando-se a logística que envolvia o manejo da propriedade de modo a otimizar o esforço de trabalho e os recursos humanos disponíveis.

Os touros iniciaram o repouso sexual aproximadamente seis meses antes do início do experimento, mantendo-se nesta condição durante a realização do experimento.

O cronograma seguido para exame dos touros teve três fases distintas: dias zero, 10 e 20 (antes da primeira vacinação) dias 70 e 80 (após primeira vacinação) e dias 90 e 97 (após segunda vacinação), sendo que em cada fase os touros foram considerados positivos pela presença de bactérias fluorescentes, com morfologia típica do gênero *Campylobacter* em pelo menos um exame.

O lavado prepucial de todos os touros foi coletado de acordo com Pellegrin et al. (2003).

Para o diagnóstico dos touros infectados pelo *Campylobacter fetus* foi utilizado a técnica de imunofluorescência direta (IFD) realizada de acordo com Mellick et al. (1964) e Winter et al. (1965). Os controles da reação foram as amostras *C. fetus* subsp. *venerealis* NCTC 10354 (positivo) e *C. sputorum* biovar *sputorum* LMG 6447 (negativo).

A vacina anti-*Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* foi produzida segundo Leite (1977) com algumas modificações, utilizando-se a amostra *C. fetus* subsp. *venerealis* NCTC 10354 inativada por formaldeído e acrescida de um adjuvante oleoso (emulsigen) na quantidade de 15% do volume total. A

vacina, após o envase, foi submetida aos testes de esterilidade e inocuidade.

Foram aplicados 3 ml da vacina experimental por via subcutânea em todos os 32 touros nos dias 60 e 83 do início do experimento. Os animais foram observados por duas horas após a vacinação para verificar a presença de reações adversas em decorrência da vacinação.

A frequência de animais infectados antes das vacinações e após a primeira e a segunda doses da vacina foram analisadas pelo teste McNemar, sendo $p < 0,05$ considerado como significativo (Siegel, 1975).

Resultados e Discussão

Dos 32 touros submetidos ao exame de IFD foram identificados 27 animais positivos (84,37%) para o *Campylobacter fetus* ao final das três coletas. Na primeira coleta foram detectados 23 touros positivos, na segunda coleta mais 3 animais positivos que não haviam sido identificados no exame anterior e na última coleta foi detectado mais um animal positivo não identificado em nenhum dos dois exames anteriores.

Após a primeira vacinação, dos 27 animais com resultados positivos pela IFD, 15 ainda se mantinham positivos ao final das duas coletas (dias 70 e 80), demonstrando uma queda significativa de 44,45% ($p < 0,05$) no número de animais considerados infectados pelo *Campylobacter fetus* (Tabela 1).

Após a segunda vacinação, dos 27 animais considerados positivos, 12 ainda permaneceram positivos ao final de duas coletas (dias 90 e 97), demonstrando uma queda significativa de 55,55% ($p < 0,05$) no número de animais infectados pelo *Campylobacter fetus* (Tabela 1). Entretanto, não se observou diferença significativa entre o número de animais positivos entre a primeira e a segunda vacinação.

Tabela 1. Efeito da vacinação contra Campylobacteriose em 27 touros infectados.

Fase	Infectados (%)	Não infectados (%)	Total
Antes da primeira vacinação	27 (100%)	0 (0%)	27
Após a primeira vacinação	15 (55,55%)	12 (44,45%)	27
Após a segunda vacinação	12 (44,45%)	15 (55,55%)	27

A dose de 3 ml aplicada por via subcutânea produziu uma pequena reação local com uma variação do aumento de volume da região, sem formação de abscessos. Esta reação foi decorrente do adjuvante Emulsigen®, que é uma emulsão de óleo em água que minimiza a formação de abscessos e nódulos no local da injeção por apresentar uma concentração de óleo reduzida. Além disto ela é menos viscosa do que adjuvantes de água em óleo. O principal papel do adjuvante é que ocorra uma absorção lenta desejável para potencializar o efeito vacinal e o tempo de proteção. Os animais não apresentaram nenhuma outra reação. Os resultados deste trabalho comprovam a boa tolerância da vacina produzida com um adjuvante com emulsão de óleo em água e sua segurança para o emprego em larga escala.

A técnica de imunofluorescência direta (IFD) tem sido usada por muitos pesquisadores como método conclusivo e de grande eficiência no diagnóstico da campilobacteriose (Philpott, 1968; Ruckerbauer et al., 1974; Leite, 1977; El-Jakee et al., 1991). Por ser um teste dependente do repouso sexual prévio e da eficiência da coleta, podem ocorrer falhas e presença de falso-negativos à IFD quando realizada somente uma coleta para o diagnóstico, por isto um teste negativo não pode ser considerado conclusivo, devendo-se repetir a coleta e o teste mais de uma vez, o que também é descrito para o isolamento e identificação (Plastridge et al., 1961; Dufty & McEntee, 1969). A coleta seriada teve como objetivo aumentar a sensibilidade da técnica, diminuindo os animais falso-negativos. A escolha do intervalo de 10 dias foi a melhor opção para que não houvesse interferência com a rotina da fazenda. As coletas foram baseadas no trabalho de Soto & Dick (1983) que conseguiram resultados seriados positivos na técnica de imunofluorescência direta com intervalos de coletas entre 8 e 15 dias. Este intervalo de tempo tem como objetivo permitir que a população de *Campylobacter fetus* se restabeleça após sofrer uma queda em sua concentração devido à lavagem prepucial, não acarretando em resultados falso-negativos, pois o baixo número de bactérias presente pode dificultar o diagnóstico da Campilobacteriose Genital Bovina pela IFD (Winter et al., 1967; Philpott, 1968).

A falha na imunização dos touros que permaneceram positivos ao final do

experimento pode ter sido resultante do curto intervalo entre a primeira e segunda vacinação. O intervalo de 23 dias entre as duas doses vacinais pode ter interferido na imunização dos animais que ainda estavam infectados, com os anticorpos produzidos pela resposta da primeira dose vacinal eliminando os antígenos da segunda dose vacinal, acarretando uma queda na proteção contra *Campylobacter fetus*. Isto foi verificado por Ramos et al. (1986) que vacinaram um grupo de novilhas duas vezes com um intervalo de 14 dias, e observaram que é necessário um maior intervalo entre as doses vacinais para evitar uma possível interferência da concentração de anticorpos obtidos com a primeira dose na resposta antigênica à segunda inoculação, o que poderia acarretar uma resposta imunológica menor com possível falha na eliminação do agente.

A ausência de um efeito significativo na recuperação dos animais após a segunda vacinação pode ser atribuída ao curto intervalo de tempo entre esta e o teste de IFD realizado após a mesma, que foi de apenas 14 dias. Esta ausência de observação de resposta à segunda dose da vacina sugere que os animais ainda infectados não tiveram tempo para que a resposta imune eliminasse o agente. Alguns trabalhos descrevem que após uma dose vacinal os animais demoram um período de 14 a 56 dias para adquirir imunidade e apresentarem resultados negativos para o *Campylobacter fetus* pela IFD (Bouters et al., 1973; Vasquez et al., 1983).

A vacina produzida com amostra *Campylobacter fetus* subsp. *venerealis* produziu cura, demonstrada pela IFD, em 15 touros o que equivale a 55,5% do total dos 27 animais positivos. Esse resultado é inferior ao encontrado por Bouters et al. (1973), que vacinaram 41 touros positivos para *C. fetus* subsp. *venerealis*, com vacina inativada, obtendo 70% de cura com uma primeira dose e a cura de 100% dos animais após segunda dose. Entretanto, o tempo para se obter um diagnóstico de 70% livre da infecção na primeira dose foi de 42 dias, quando a segunda dose foi então aplicada. Além disso, estes autores não descreveram em seu trabalho a concentração bacteriana na dose de 5 ml da vacina utilizada.

A vacina produzida neste trabalho apresentava 18 mg/dose o que não diferenciou de trabalhos que obtiveram bons

resultados com doses entre 10 mg a 40 mg (Schurig et al., 1975; Clark & Dufty 1978; Clark & Dufty, 1982, Bryner et al., 1988). Isto sugere que a concentração antigênica por dose vacinal utilizada neste trabalho pode não ter sido responsável pelas diferenças observadas. Além disto, Bryner et al. (1988) sugeriram falhas pela imunogenicidade variável das amostras usadas na vacina ou pelo tipo de adjuvante empregado. Segundo Hum et al. (1993) e Winter et al. (1982) além da qualidade das vacinas, as alterações antigênicas das amostras infectantes somadas à localização superficial do agente no prepúcio podem levar a evasão da resposta imune.

Conclusões e recomendações

No atual sistema de produção de gado de corte no Pantanal, não é empregada nenhuma prática terapêutica para os touros infectados pelo *Campylobacter fetus*. Os resultados deste trabalho indicam que a prática da vacinação contra a campilobacteriose eliminou a infecção em pelo menos a metade dos touros infectados do rebanho. Assim, recomenda-se proceder, no mínimo, duas vacinações consecutivas, com intervalo de 25 dias para obter-se êxito de recuperação de pelo menos 50% dos touros infectados. Esta vacinação deve ocorrer concomitante à vacinação das fêmeas.

Referências

ALLAN, P.J. A field evaluation of vaccination of bulls against bovine vibriosis. **Aust. Vet. J.**, v.48, p.72-73, 1972.

BIER, P.J; MAY, C.E; DUNCAN, J.R et al. Experimental infections with *Campylobacter fetus* in bulls of different ages. **Vet. Microbiol.**, v.2, p.13-27, 1977.

BOUTERS, R; KEYSER, J; VANDEPLASSCHE, M. et al. *Vibrio Fetus* infection in bulls: curative and preventive vaccination. **Br. Vet. J.** v.129, p. 52-57, 1973.

BRYNER, J.H; FIREHAMMER, M.S; WESLEY, I.V. Vaccination of pregnant guinea pigs with *Campylobacter fetus*: Effects of antigen dose, *Campylobacter* strain, and adjuvant type. **Am. J. Vet. Res.**, v.49, n.4, p.449-455, 1988.

CLARK B.L & DUFTY J.H. Isolation of *Campylobacter fetus* from bulls. **Aust. Vet. J.**, 54, p.262-3, 1978.

CLARK B.L ;DUFTY J.H, Monsborough M.J. Vaccination of bulls against bovine vibriosis. **Aust. Vet. J.**,v.44,p. 530, 1968.

CLARK B.L, DUFTY J.H, MONSBOURGH, M.J, PARSONSON I.M. Immunisation against bovine vibriosis. **Aust. Vet. J.**.v. 50, p.407-409, 1974.

CLARK B.L, DUFTY J.H. The duration of protection against infection with *Campylobacter fetus* subsp.*venerealis* in the immunized bulls. **Aust. Vet. J.**, 58:220, 1982.

CLARK, B. L. Review of bovine vibriosis.**Aust. Vet. J.**, v. 47, p. 103-107, 1971.

DEKEYSER, J. In: BUTZLER, JP. **Campylobacter infection in man and animal**. Boca Raton: CRC Press, 1984. p.181-191.

DUFTY, J.H; McENTEE, K. Evaluation of some culture media and sampling techniques for the diagnosis of vibriosis in the bull. **Aust. Vet. J.**, v. 45, p. 140-144, 1969.

EAGLESOME, M. D; GARCIA, M. M; HAWKINS, C.F et al. Vaccination studies for the control of Campylobacteriosis in Jamaican cattle. **Vet. Record**, v. 119, p.299-301, 1986.

EL-JAKEE, J; SOLIMAN, R; KHALID, A et al. Rapid laboratory diagnosis of Campylobacter infection using immunofluorescent antibody technique (IFAT). **Vet. Med. J.**, v.39, n.3, p885-894, 1991.

FRANK, A.H; BRYNER, J.H; O'BERRY, P.A. The effect of *Vibrio fetus* vaccination on the breeding efficiency of cows bred to *vibriosis fetus* infected bulls. **Am. J. Vet. Res.**, v.28, n.126, p.1237-1242, 1967.

GARCIA, M.M; BROOKS, B.W. Campylobacter. In: PRESCOTT, J.F; ZUERMER, RL; GYLES, C.L; THOEN, C.D (Ed.) **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2 ed. Ames: Iowa States University Press, p.262-272, 1993.

GENOVEZ, M.E; SCARCELLI, E; PICONE, A.B.B. Avaliação de dois métodos de coleta de muco prepucial no diagnóstico da campilobacteriose genital em touros. **O Biológico**, v.52, n.1/3, p.7-11, 1986.

HUM, S; BRUNNER, J; GARDINER, B. Failure of therapeutic vaccination of a bull infected with *campylobacter fetus*. **Aust. Vet. J.** v.70, n.10, p.386-387, 1993.

- JESUS, V.L.T.; ANDRADE, V.L.D., ALBUQUERQUE, F.T et al. A incidência das doenças da reprodução no Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25, 1997, Gramado. **Anais...** Gramado: CBMV, 1997, p.238.
- LAGE, A.P.; LEITE, R.C. Campilobacteriose genital bovina (Vibriose). **Pecuária de Corte**, v.100, p.50-54, 2000.
- LAGE, A.P; PELLEGRIN, A.O; COSTA, G.M; et al. Campilobacteriose Genital Bovina: diagnóstico na Escola de Veterinária da UFMG de 1976 a 1996. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 2, n 2, p.164-166, 1997.
- LEITE, R.C. **Avaliação de alguns métodos de diagnóstico e análise custo/benefício do controle da campilobacteriose bovina.** 1997. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1977.
- McCOOL, C.J; TOWSEND, M.P; WOLFE, S.G et al. Prevalence of bovine venereal disease in the Victoria River District of the Northern Territory likely economic effects and practicable control measures. **Aust. Vet. J.**, v.65, n.5, p.153-156, 1988.
- MELICK, P.W; WINTER, A.J; McENTEE, K. Diagnosis of vibriosis in the bull by the use of the fluorescent antibody technic. **Cornell Vet.**, v. 55, n. 2, p. 280 - 294, 1964.
- PELLEGRIN, A. O.; LEITE, R.C.; LAGE, A.P.; RAVAGLIA, E. **Coleta de material para diagnóstico das doenças infecciosas que interferem com a reprodução de bovinos.** Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2003. 3p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 45).
- PELLEGRIN A.O. **Campilobacteriose genital bovina na sub-região da Nhecolândia do Pantanal Sul Mato-grossense e proposição de novas técnicas de diagnóstico.** 2001. 76 f. Tese (Doutorado em Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- PELLEGRIN, A.O.; SERENO, J.R.B; LEITE, R.C; COSTA, G. M. ; SILVA, E. C.. Campilobacteriose genital bovina em touros do Mato Grosso do sul. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.21,n.1, p.43-46, 1998.
- PHILPOTT, M. Diagnosis of *Vibrio fetus* infection in the bull. **Vet. Rec.**, v. 82, p. 458 - 463, 1968.
- PLASTRIDGE, W.N; KOTHS, M.E; WILLIAMS, L.F. Antibiotic mediums for the isolation of vibrios from bull semen. **Am. J. Vet. Res.**, v. 22, p. 867-870, 1961.
- RAMOS, A.A; LEITE, M.L.A.S; GUIDA, H.G et al. Eficiência de uma vacina contra a Campilobacteriose Bovina com culturas autóctones em adjuvante oleoso. **Pesq. Vet. Bras.**, v.6, n.1, p.15-21, 1986.
- RUCKERBAUER, G.M; MALKIN, K; MITCHELL, D et al. Vibriosis: demonstration of *Vibrio fetus* and *Vibrio bubulus* organisms in preputial fluid by immunofluorescence and culture techniques. **Can. J. Comp. Med.**, v.38, p.321-327, 1974.
- SAMUELSON, J.D; WINTER, J.A. Bovine vibriosis the nature of the carrier state. In: **The Bull. Jour. Infec. Dis.**, v.116, p.881-892, 1966.
- SCHURIG, C.E; HALL, L.B et al. Bovine venereal vibriosis : Cure of genital infection in females by systemic immunization. **Infect. And Immun.**,v.11, n.2, p.245-251, 1975.
- SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica: para as ciências do comportamento.** São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1975. 350p.
- SOTO, P; DICK, A. Campylobacteriosis: infección experimental de toros jóvenes. **Rev. Med. Vet.** V.64, n.3, p.166-169, 1983.
- STOESSEL, F. **Las enfermedades venereas de los bovinos: Trichomoniasis y vibriosis genital,** Zaragoza: Acribia, 1982. 163 p.
- AERT Van, A; DEKEYSER, P; BRONE, E et al. Nature of antibodies to *Campylobacter fetus* in preputial secretions from a vaccinated bull. **Br.Vet. J.**, v. 132, p. 615-620, 1976.
- VANDEPLASSCHE, M. A. ; FLORENT A.; BOUTERS, R. ; HUYSMAN, A. ; BRONE E. ; DE KEYSER, P.The pathogenesis, epidemiology, and treatment of *Vibrio fetus* infection in cattle, **C. R. Rech. Inst. Encour. Rech. Sci. Ind. Agr.** v.29, n.18, 1963.
- VASQUEZ, LA; BALL, L; BENNETT, BW et al. Bovine genital campylobacteriosis (vibriosis): Vaccination of experimentally infected bulls. **Am. J. Vet. Res.**, v.44, n.8, p.1553-1557, 1983.
- WINTER, A. J. Microbial immunity in the reproductive tract. **J.Am. Vet. Med. Assoc.**, v.173, p.1069-1073, 1982.
- WINTER, A.J; BURDA, K; DUNN, H.O. An evaluation of cultural techniques for the detection of *Vibrio fetus* in bovine semen. **Cornell Vet.** v. 55, n. 3, p. 431- 444, 1965.

WINTER, A.J; SAMUELSON, J.D; ELKANA, M. A comparison of immunofluorescence and cultural techniques for demonstration of *Vibrio fetus*. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.150, n.8, p.498-502, 1967.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

FÓSCOLO, C.B.; PELLEGRIN, A.O., STYNEN, A.P.R., CARNEIRO, R.L.R., LAGE, A.P.. **Uso terapêutico da vacinação contra a Campilobacteriose genital bovina em touros do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 7 p. (Embrapa Pantanal.Circular Técnica, 75). Disponível em:
<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=CT75> .Acesso em: 31 mar. 2008.

Circular Técnica, 75

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pantanal
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880
Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá, MS
Fone: 67-32332430
Fax: 67-32331011
Email: sac@cpap.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2007): formato digital

Comitê de Publicações

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*
Secretário-Executivo: *Suzana Maria Salis*
Membros: *Debora Fernandes Calheiros*
Marçal Henrique Amici Jorge
Jorge Antônio Ferreira de Lara
Regina Célia Rachel dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: *Suzana Maria Salis*
Normatização Bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*
Tratamento das ilustrações: *Regina Célia R. Santos*
Editoração eletrônica: *Regina Célia R. Santos*