

A Campilobacteriose e Tricomonose são doenças reemergentes?



Republica Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Marcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

José Honório Accarini
Sergio Fausto
Dietrich Gerhard Quast
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende
Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho
Chefe Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno
Gerente da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 41

A Campilobacteriose a Tricomonose são doenças reemergentes?

Aiesca Oliveira Pellegrin

Corumbá - MS
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-1430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin

Secretário-Executivo: Marco Aurélio Rotta

Membros: Balbina Maria Araújo Soriano

Evaldo Luis Cardoso

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: Regina Célia Rachel dos Santos

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta

Revisora de texto: Mirane dos Santos Costa

Normalização bibliográfica: Romero de Amorim

Tratamento de ilustrações: Regina Célia R. dos Santos

Foto da capa: Dr. Antonio Thadeu Medeiros de Barros

Editoração eletrônica: Regina Célia R. dos Santos

1ª edição

1ª impressão (2002): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Pellegrin, Aiesca Oliveira.

A Campilobacteriose e Tricomonose são doenças reemergentes?

/ Aiesca Oliveira Pellegrin. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002.

24 p. – (Embrapa Pantanal. Documentos, 41).

1. Doença - Campilobacteriose - Tricomonose - Bovino. 2. Bovino – Doença - Pecuária. 3. Pecuária - Doença - Bovino. I. Título. II. Série.

CDD: 636.2089

©Embrapa 2002

Autora

Aiesca Oliveira Pellegrin

Médica Veterinária, Doutora em Ciência
Animal, Rua 21 de Setembro, 1880. Telefone:
67-233-2430. Endereço eletrônico:
aiesca@cpap.embrapa.br

Apresentação

As doenças que afetam a reprodução dos bovinos contribuem em grande parte para que os índices reprodutivos no país não tenham o incremento desejado. Enfermidades que apresentam sinais clínicos mais evidentes tem despertado maior interesse por parte dos técnicos e produtores, levando a implantação de programas de controle. Outras, cuja principal manifestação é a repetição de cio, mesmo acarretando prejuízos pelo aumento do intervalo entre partos tem passado, às vezes, completamente despercebidas. A Campilobacteriose genital bovina e a Tricomonose bovina, doenças eminentemente venéreas podem estar incluídas nesta categoria.

A Campilobacteriose genital bovina entrou no cenário da pecuária nacional em 1956 e os primeiros relatos sobre o aparecimento da Tricomonose foram em 1948. Aparentemente, são doenças que todos já imaginavam controladas no rebanho nacional, tendo mesmo caído no esquecimento. Recentemente, entretanto, parece que estamos tendo um "novo interesse em velhos problemas", que de certa forma nunca foram solucionados, embora todas as tecnologias para o seu controle há muito estejam disponíveis.

O documento apresentado faz uma revisão do estado do conhecimento sobre estas doenças, abrangendo etiologia, epidemiologia, impacto econômico e controle, salientando que não são contudo doenças re-emergentes.

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

A Campilobacteriose e a Tricomonose são doenças reemergentes?.....	9
Introdução	9
Epidemiologia	10
Prevalência e Incidência no Brasil	11
Fatores de Risco	13
Impactos Econômicos.....	15
Diagnóstico	16
Controle	19
Conclusão	22
Referências Bibliográficas.....	23

A Campilobacteriose e Tricomonose são doenças reemergentes?¹

Aiesca Oliveira Pellegrin

Introdução

O Brasil apresenta o maior efetivo bovino da América e o segundo do mundo mas é um fato inegável que os índices reprodutivos e produtivos da pecuária brasileira estão em nível pouco competitivo com relação aos países de primeiro mundo. O Censo Agropecuário de 1994-1995 estima a população de vacas de cria do rebanho nacional em 53154394, com taxa de parição de 60,4%. As regiões Centro-Oeste(1º) e Sudeste(2º) lideram em número de matrizes com taxas de parição de 57,9 e 65%, respectivamente (Neves et al., 1999) embora alguns autores afirmem que a média nacional de fertilidade(expressa em % matrizes prenhas/matrizes totais/ano) não supera 50% (Jesus & Gabriel, 1998; Ferraz, 1996). Comparando-se estes dados com os de 20 anos atrás pode-se dizer que, embora tenha aumentado a produção, com grande incorporação de novas tecnologias em alguns setores do agronegócio, a pecuária nacional, em termos de produtividade não teve aumento significativo (Neves et al., 1999).

Dentre os mais importantes fatores associados com a rentabilidade da pecuária bovina, a reprodução afeta mais diretamente o nível de produtividade, sendo dependente entre outros de fatores nutricionais, genéticos, sanitários e, sobretudo, um manejo adequado.

¹ Publicação autorizada pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, editor da Revista Brasileira de Reprodução Animal, onde o artigo foi anteriormente publicado (v.22, p.185-193, 1998).

Em um sistema de produção de bovinos de corte a eficiência reprodutiva pode ser medida através de algumas variáveis como: número de serviços por concepção, duração do período de serviço, intervalo entre partos, taxa de não retorno ao cio e principalmente a taxa de parição, ou seja, a produção de bezerras.

As doenças que afetam a reprodução dos bovinos contribuem em grande parte para que estes índices venham se mantendo baixos, entretanto enfermidades que apresentam sinais clínicos mais evidentes têm despertado maior interesse por parte dos técnicos e criadores, levando a implantação de programas de controle. Outras, cuja principal manifestação é a repetição de cio, mesmo acarretando prejuízos pelo aumento do intervalo entre partos têm passado, às vezes, completamente despercebidas. A Campilobacteriose genital bovina e a Tricomonose bovina são duas doenças que se encaixam nesta categoria e serão abordadas de forma conjunta dadas suas similaridades clínico-epidemiológicas (Ball et al., 1987).

A Campilobacteriose genital bovina é uma enfermidade de caráter eminentemente venéreo causada pelo *Campylobacter fetus venerealis* (*C. fetus venerealis*). O habitat natural deste agente é o trato reprodutivo dos bovinos; no touro ele coloniza a mucosa prepucial e na vaca a mucosa da vagina, cérvix, útero e ovidutos. Por outro lado, o *C. fetus* tem seu habitat no intestino e causa abortos esporádicos em bovinos, aborto enzoótico em ovinos e septicemia em humanos (Dekeiser, 1984).

A Tricomonose bovina também é uma doença venérea de bovinos causada por um protozoário piriforme, denominado *Tritrichomonas foetus* (*T. foetus*), que apresenta como principais manifestações clínicas a repetição de cio a intervalos irregulares, e o aborto, com maior frequência até os cinco meses de gestação (Skirrow & Bon Durant, 1988).

Epidemiologia

A Tricomonose bovina e a Campilobacteriose genital bovina são doenças de distribuição mundial e na década de 1970 já haviam sido registradas sua presença suspeito nos rebanhos bovinos de 36% e 41% dos 168 países informantes da WHO-OIE, respectivamente (Stoessel, 1982).

Tanto o *T. foetus* como o *C. fetus venerealis* tem por habitat o trato genital de bovinos, sendo transmitido do macho para a fêmea, e vice-

versa, por ocasião da cobertura. A transmissão entre machos pode também ocorrer, por fômites ou cama contaminada, podendo justificar a infecção de touros em Centrais de Inseminação.

O touro é o portador assintomático permanente, do *T.foetus* e *C. fetus venerealis*, não apresentando sinais clínicos dessas doenças mas também não adquirindo imunidade contra os seus agentes (Skirrow & Bon Durant, 1988).

A transmissão do *C. fetus venerealis* de touros infectados para fêmeas pode variar de 50% à 100% e a infertilidade, representada pela repetição de cio atinge mais comumente as novilhas e vacas jovens, sendo que o aborto, em torno do 5º mês, ocorre em menos que 10%, das que se infectam (Newsan, 1960; Garcia & Brooks, 1993)., sendo que a taxa de prenhez de fêmeas infectadas pode estar em torno de 20% (Newsan, 1960).

Prevalência e incidência no Brasil

Os primeiros relatos sobre a Tricomonose foram no Rio Grande do Sul onde Roehe (1948) encontrou o parasito em sêmen de touros utilizados para inseminação artificial. Estudos sobre a **Tricomonose bovina** no Estado de São Paulo foram realizados por Amaral et al.(1970) tendo sido observada prevalência de 8% e relatada a presença de touros portadores em rebanhos de onze municípios. Em Minas Gerais, o primeiro registro de bovinos infectados pelo *T. foetus* foi de Megale (1963). Posteriormente, Medeiros & Figueiredo (1971) registraram um percentual de touros infectados de 14,4%(11) procedentes de 10 rebanhos localizados em 8 municípios do Estado de Minas Gerais, dos 21 municípios que foram estudados. Estudos epidemiológicos no Estado do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Bahia e Fernando de Noronha, foram realizados por Mello (1954) que, examinando 343 touros, encontrou freqüência de 9%, por método de exame direto. Na Paraíba, Bacalhau (1981) observou 27% de touros de rebanhos leiteiros portadores de *T.foetus*. Mais recentemente Gomes et al.(1991), no Rio Grande do Sul isolou o *T.fetus* em 1,88% de 2286 amostras de esmegma prepucial de touros, no período de 1972 à 1987, realizando um levantamento de amostragem por demanda. Jesus et al. (1996) estudando 85 reprodutores provenientes de rebanhos do Estado do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais detectou através do método direto em lavado

prepubial, 13% de rebanhos e 29,07% (25) de touros portadores do *T. foetus*, utilizando coleta através de lavado prepubial e cultivo em meio Guida-Kupferberg. Estes resultados, provavelmente subestimam a real situação da **Tricomonose bovina** em nosso meio, entretanto são superiores aos observados por Gomes et al. (1991) não diferindo significativamente dos observados por outros autores (Mello, 1954, Wikse et al., 1991). Pellegrin et al. (1998) analisaram os resultados de 118 materiais enviados à Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária - FEP-MVZ Coordenação Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, no período de 1979 a 1995, para o diagnóstico da Tricomonose Bovina. Em 7,3% (sete lavados e dois fetos) dos materiais foi constatada a presença de *T. foetus*. Os autores concluíram que a prevalência da doença foi subestimada, provavelmente por problemas na coleta e transporte do material e por não ter sido respeitada a exigência do repouso sexual prévio para os animais.

Em 1998 e 1999, uma análise dos 24 materiais processados no laboratório da FEP-MVZ/UFMG indicou que somente um dos lavados submetidos ao diagnóstico apresentou-se positivo para *T. foetus*. Esta baixa frequência pode ser explicada pelo tempo decorrido entre a coleta e a chegada ao laboratório que, para todos os materiais submetidos, foi superior a 48 horas, comprometendo a sobrevivência do parasito.

A Campilobacteriose genital bovina entrou no cenário da pecuária nacional em 1956, através do isolamento feito por DÁpice, em um feto abortado, sendo denominada Vibriose, pois era causada pelo *Vibrio fetus* posteriormente denominado *Campylobacter fetus*. Esta doença foi bem investigada até o início da década de 1980, com o levantamento epidemiológico de rebanhos, pela técnica de mucoaglutinação em fêmeas por Mies Filho (27%), no Rio Grande do Sul em 1960, por Castro et al. (14,4%) nos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais em 1971 e por Ramos & Guida (12,95), em 1978, no Rio de Janeiro. Genovez et al. (1989) mostrando touros provenientes de rebanhos com problemas reprodutivos do estado de São Paulo observaram, através de isolamento do *Campylobacter fetus*, 23,9% de animais portadores (.Dápice, 1956; Mies Filho, 1960; Castro et al., 1971, Ramos & Guida, 1978)

Lage et al. (1997) analisaram os 942 diagnósticos de Campilobacteriose genital bovina realizados na FEP/MVZ (EV/UFMG) no período de 1976 à 1996, através da técnica de imunofluorescência direta (IFD), observando que 27,92% eram positivos sendo provenientes de 50,88% das 114 propriedades que enviaram o

material. No período de 1997 à 1999 foram submetidos mais 185 materiais sendo que 17% apresentaram-se positivos para *Campilobacteriose genital bovina*, através da técnica de IFD. O material mais frequentemente coletado foi o lavado prepucial, em sua grande maioria proveniente de uma só coleta por animal. É de se supor que vários dos materiais coletados tenham sido provenientes de animais que não estavam em repouso sexual, sugerindo que a frequência de animais e propriedades infectadas continue subestimada.

Fatores de risco

Os fatores de risco considerados mais importantes para a infecção pelo *T.foetus* e *C.fetus venerealis* em sistemas de produção utilizados em países tropicais são: a utilização de manejo reprodutivo com monta natural; uso de touros com idade superior a 4-5 anos no rebanho; presença de touros sem controle sanitário para a *Campilobacteriose genital bovina* e a *Tricomonose bovina* (Stoessel, 1982) e manejo reprodutivo que utiliza monta o ano inteiro ao invés de um período limitado de estação de monta (Ball et al., 1987)

Por suas características epidemiológicas, principalmente por ser de transmissão venérea, a *Campilobacteriose genital bovina* deve ser entendida como uma doença de rebanho. O touro é o animal ideal para se efetuar o diagnóstico da doença no rebanho devido a seu papel de disseminador da *Campilobacteriose genital bovina* no plantel. Então a presença de um macho infectado no rebanho leva a classificar aquele rebanho ou lote de animais que são cobertos por este touro como positivo para a *Campilobacteriose genital bovina*.

A presença de animais velhos no rebanho constitui um dos principais fatores que levam a *Tricomonose bovina* e a *Campilobacteriose genital bovina* a permanecerem no sistema. Sabe-se que com a idade os touros apresentam maior profundidade das criptas da mucosa prepucial, local onde o *T. foetus* e o *C.fetus venerealis* encontram as condições ideais de microaerofilia para o seu desenvolvimento (Skirrow & Bon Durant, 1988). O touro jovem pode também servir como vetor mecânico para o *T.foetus*, sem desenvolver a infecção ao cobrir uma fêmea infectada e, em seguida realizar a cobertura de uma fêmea susceptível (Clark et al., 1977).

É recomendável, em rebanhos infectados o descarte dos touros mais velhos, acima de 7/8 e reposição por touros jovens, de preferência virgens. Estima-se que no país, os touros tenham um período de vida

útil de 6 anos (Ferraz, 1996), após o qual deveriam ser descartados. No entanto, em muitas propriedades, animais considerados geneticamente superiores são utilizados por muito mais tempo, o que pode se configurar em sério risco quando a *Tricomonose* bovina ou a *Campilobacteriose* genital bovina estão presentes no rebanho.

Em propriedades rurais que utilizam a monta natural a difusão da **Campilobacteriose genital bovina** e da *Tricomonose* bovina é, em grande parte dependente da porcentagem de touros infectados utilizados na monta e da relação touro: vaca (Ávila et al., 1991), ou seja, do número de coberturas realizadas. Dessa forma, é de se supor que as características do manejo extensivo utilizado na maioria das regiões de pecuária de corte do país constituam-se em fator de risco para a manutenção da **Campilobacteriose genital bovina** e da *Tricomonose* bovina no rebanho, em níveis endêmicos. Em muitas regiões a monta ocorre o ano inteiro sendo praticada com baixa proporção sexual, de até 1:12/1:17 (Rosa & Melo, 1995), havendo dessa forma uma tendência de aumento da taxa de difusão da doença. Quando a doença é endêmica no rebanho o touro realiza uma média de 3 a 4 coberturas para que a vaca possa conceber. No entanto, o impacto econômico, a curto prazo, pode ser reduzido quando se utiliza maior número de touros ou um período mais longo de estação de monta porque as fêmeas ao serem infectadas tem oportunidade de desenvolverem imunidade, conceberem e, posteriormente levarem a prenhez a termo (Ball et al., 1987).

Uma prática muito comum na pecuária leiteira nacional, que representa um potencial risco para a transmissão da **Campilobacteriose genital bovina** e a *Tricomonose* bovina em rebanhos onde se utiliza a inseminação é o chamado touro de repasse. Embora não existam registros, estima-se que o touro de repasse seja utilizado em pelo menos 50% das pequenas e médias propriedades. O touro de repasse, via de regra, tem sido o animal de eleição quando se deseja investigar a **Campilobacteriose genital bovina** ou a *Tricomonose* bovina em um rebanho, estando invariavelmente contaminado, uma vez que serve a quase totalidade das fêmeas que retornam ao cio depois da 2ª ou 3ª inseminação. No entanto, mesmo quando a doença está presente no rebanho não se pode atribuir todos os casos de repetição de cio ao *T. foetus* e/ou *C. fetus venerealis*, apesar de ser esperado que um significativo número de matrizes repetidoras de cio esteja infectado (Garcia & Brooks, 1993). Estas, ao serem submetidas a cobertura pelo touro de repasse irão contaminá-lo passando este a ter um efeito disseminador, contaminando também as fêmeas que não haviam ainda tido contato com o agente. O touro de repasse pode então comprometer todo o programa de IA instalado na propriedade, anulando

qualquer estratégia de erradicação da *Tricomonose* bovina e da **Campilobacteriose genital bovina**.

A fêmea pode também permanecer portadora quando é infectada e por um motivo ainda não bem conhecido (provavelmente uma falha no desenvolvimento da imunidade em nível local mantém o parasita por longos períodos, durante a fase gestacional e no pós-parto. Na *Tricomonose* bovina, a maioria das fêmeas infectadas podem albergar o parasita por cerca de 95 dias e, durante esse período continuar transmitindo-o aos touros que as cobriram (Stoessel, 1982).

A literatura já tem descrito a existência de fêmeas persistentemente infectadas pelo *C. fetus venerealis*, demonstrando que novilhas inoculadas experimentalmente podem transmitir o agente por período que varia de 6 a 24 meses (Cipolla et al., 1994). Na *Campilobacteriose*, a presença dos antígenos SAP na camada superficial do *C. fetus spp*, que sofrem pequenas alterações, poderiam explicar o fenômeno da fêmea portadora, uma vez que o animal não teria condições imunológicas de responder prontamente a estas variações antigênicas, no curso da infecção. O mecanismo que determina este fenômeno, entretanto ainda não é claro (Garcia & Brooks, 1993).

Impacto econômico

As perdas econômicas decorrentes destas duas doenças são representadas por descarte e necessidade de reposição de animais inférteis (as fêmeas repetidoras de cio, que abortam constantemente e os touros contaminados), custo do sêmen, queda na produção de bezerros devido a reabsorção embrionária e abortamentos e, principalmente, grande redução na produção de leite pelo alongamento do intervalo entre partos (Goodger & Skirrow, 1986). A reabsorção embrionária tem um impacto direto na queda da produção de bezerros, assumindo-se previamente, em experimentos de simulação, que toda concepção chegará a termo. Goodger & Skirrow (1986) estudando uma epidemia de *Tricomonose* bovina na Califórnia estimaram o custo da doença no rebanho leiteiro em U\$665 por vaca infectada, por ano, sendo consideradas no cálculo as perdas referentes ao intervalo entre partos, custos de descarte e do sêmen, principalmente, bem como o custo dos serviços veterinários.

Em sistemas de produção de gado de corte o impacto da *Tricomonose* bovina e *Campilobacteriose* genital bovina recai

principalmente sobre o intervalo entre partos, reflexo do grande número de vacas que falham em conceber ou concebem tardiamente no período de monta, produzindo os chamados bezerros refugos, mais leves, desmamados tardiamente, que compõem lotes pouco uniformes, prejudicados quando da comercialização (Kasari & Gleason, 1996).

No Pantanal, onde os estudos sobre a *Campilobacteriose* genital bovina têm sido mais recentes (Pellegrin et al., 1998) sua elevada prevalência sugere que ela seja um dos principais fatores sanitários que interferem nos índices reprodutivos do rebanho bovino, principalmente no que se refere ao intervalo entre partos e idade à primeira cria, que é tardia.

Diagnóstico

Os métodos de diagnóstico utilizados no controle da **Campilobacteriose genital bovina** e da *Tricomonose* bovina tem sofrido uma lenta evolução. Até hoje, no país os métodos de diagnóstico utilizados no país são os mesmos da década de 1970, com pouca incorporação de novas tecnologias. Apesar disso, na maioria das vezes nem mesmo estes métodos podem exprimir toda a sua sensibilidade devido ao desconhecimento por parte de muitos técnicos das formas corretas de coleta e transporte do material.

Os primeiros diagnósticos para a *Tricomonose* bovina no país foram feitos por Rohe (1948) que utilizou o método de isolamento para detectar o *T.foetus* em feto abortado. O isolamento tem sido até hoje, indubitavelmente, o método de eleição, o chamado padrão ouro ou padrão de exatidão, tanto no diagnóstico da *Tricomonose* bovina quanto da **Campilobacteriose genital bovina**, apresentando especificidade de 100% em relação aos outros métodos.

Para o diagnóstico da *Campilobacteriose* genital bovina realizado em nosso país tem sido utilizados basicamente dois métodos: o isolamento e IFD, prioritariamente para diagnóstico individual de touros infectados. Para a detecção de fêmeas infectadas pelo *C. fetus*, alguns laboratórios de diagnóstico também utilizam a mucoaglutinação que detecta aglutininas anti-*C. fetus* em muco vaginal.

O teste de mucoaglutinação, muito utilizado para diagnóstico de rebanhos positivos por vários autores nas últimas décadas, não serve para detectar individualmente portadores, além de apresentar outras desvantagens. Resultados falsos-negativos podem ocorrer quando são coletadas amostras durante o cio devido a diluição das imunoglobulinas no muco (Lawson & Mac Kinnon, 1952) bem como falsos-positivos em amostragem repetitiva (Clark et al. 1971). Por outro lado, preparações do antígeno quando auto-aglutinantes podem interferir no resultado também ocasionando o aparecimento de falsos-positivos, sendo que antígenos produzidos com diferentes amostras apresentam sensibilidade variável (Hewson, 1985).

A IFD para *C. fetus* foi introduzida principalmente como uma alternativa para o teste da novilha virgem, utilizado nas décadas iniciais da pesquisa da *Campilobacteriose* genital bovina, em nosso país. Apesar de seguro, o teste da novilha virgem era oneroso e se avaliava o touro portador apenas através de sua capacidade de transmissão do agente, sofrendo influência de vários fatores. A técnica de IFD apresenta grandes vantagens em relação ao isolamento, embora não tenha a capacidade de distinguir as duas subespécies de *C. fetus*, o *C. fetus fetus* e o *C. fetus venerealis*. Ela apresenta igual sensibilidade ao teste da novilha virgem, com a conveniência de ser muito mais barato. O diagnóstico através de IFD, quando comparado com a cultura, é efetuado em curto espaço de tempo, a presença de contaminantes não se configura em grande problema e as condições de coleta e tempo entre esta e o diagnóstico não precisam ser tão rígidas, quando em comparação com a cultura. A IFD tem sido utilizada principalmente para detectar touros infectados pois não é um teste indicado para fêmeas (Philpott, 1968; Leite et al., 1977)

Nos últimos anos, Hewson et al. (1985) e Hum et al. (1991) desenvolveram ensaios imunoenzimáticos para a detecção de imunoglobulinas da classe A (IgA) específicas contra *C. fetus venerealis* no muco cérvico-vaginal, verificando que tais ensaios eram bastante específicos e mais sensíveis que os testes de aglutinação utilizados, sendo de grande valia no diagnóstico da infecção nos rebanhos. O teste de ELISA, que já foi padronizado na EV-UFMG (Pellegrin et al., 1999), está em fase de teste, podendo vir a substituir o teste de mucoaglutinação, como teste de rebanho, apresentando provavelmente maior sensibilidade e especificidade.

Baseando-se na necessidade de um método mais sensível de detecção de *C. fetus venerealis* em sêmen (Eaglesome et al. 1995) tem sido proposto um teste utilizando a reação da polimerase em

cadeia, uma seqüência de "primers" derivados de seqüência 16S de ADN ribossômico (rADN). O PCR tem a vantagem de amplificar o material genético de tal forma que a presença de poucas moléculas de DNA alvo possam ser detectadas com grande precisão e a coleta de material não segue normas tão rígidas quanto para o isolamento.

Para a Tricomonose bovina, também foi desenvolvido um método experimental de diagnóstico através de sondas de DNA, e um ensaio imunoenzimático que, entretanto, demonstraram ser menos sensíveis que o método de cultura, bem como um teste da polimerase em cadeia (PCR) que foi testado experimentalmente e provou ser tão sensível quanto a cultura mas, considerando-se a relação custo benefício de ambos os métodos ainda a cultura se mantém como o padrão ouro ou padrão de exatidão com o qual os outros testes devem ser comparados (Appel, 1993).

A sensibilidade do diagnóstico, tanto para a Campilobacteriose genital bovina quanto para a Tricomonose bovina, está diretamente relacionada ao método e freqüência de coleta e, principalmente ao acondicionamento e transporte do material, sendo que coletas repetidas no mesmo animal diminuem a probabilidade de um resultado falso-negativo, (Stoessel, 1982; Skirrow et al., 1985).

Para a Tricomonose bovina, o exame direto tem uma sensibilidade de 30%, em contraste ao de cultivo que apresenta sensibilidade entre 87 e 97% utilizando-se o meio de Diamonds, podendo mesmo detectar 100% dos touros positivos de um rebanho, quando realizado três vezes consecutivas, com intervalos quinzenais (Stoessel, 1982). Um kit desenvolvido nos Estados Unidos, denominado In Pouch TF®(Biomed, San Jose-CA), que contém um meio de cultivo próprio para o isolamento de *T.foetus* tem sido utilizado largamente naquele país por apresentar tão boa sensibilidade quanto o meio de Diamonds tendo como vantagem ser de fácil manuseio. Atualmente, com as facilidades de importação de material, esse kit pode ser facilmente obtido, tendo seu uso altamente recomendado em nosso país, uma vez que minimiza os problemas representados pela coleta e transporte do material.

De todos aspectos a serem considerados no diagnóstico da Tricomonose bovina e da Campilobacteriose genital bovina devemos enfatizar o repouso sexual dos touros antes e durante o intervalo entre as coletas e a freqüência das coletas. No entanto por razões econômicas podemos supor que estes aspectos estão sendo negligenciados. É perfeitamente compreensível que o produtor não possa prescindir de seu reprodutor por um período de 45 dias, mesmo que isto sacrifique a precisão do diagnóstico de seu rebanho. O mais comum é que o touro seja coletado uma única vez e tanto o técnico

quanto o produtor voltem sua atenção para outra possível causa dos problemas reprodutivos que estejam ocorrendo na propriedade caso o animal apresente um resultado negativo. O técnico só persistirá na tentativa de diagnosticar a Campilobacteriose genital bovina no rebanho se outras suspeitas já tiverem sido esgotadas. Com relação a Tricomonose bovina, esta nem entra no seu rol de suspeitas, a não ser que seja observado um quadro clínico "clássico" de piometra, embora a literatura tenha demonstrado que isto é pouco freqüente (Stoessel, 1982).

Para que o método de isolamento tenha algum sucesso no diagnóstico da Tricomonose bovina e da Campilobacteriose genital bovina, além da coleta e do transporte adequados há a necessidade de um meio de transporte que conservando a amostra manterá a sua viabilidade até o seu processamento no laboratório. Para a Tricomonose bovina, o meio de Rieck modificado, composto de leite em pó e suplemento de antibióticos é o meio de transporte mais conhecido e difundido sendo também extremamente factível (Guida et al., 1960) e que produz excelentes resultados comparando-se com a solução salina como solução de transporte (Amaral et al., 1970).

Se o meio de Rieck modificado tem sido largamente empregado, os meios de transporte para *C.fetus* são desconhecidos da maioria dos técnicos embora quando estes não são utilizados o isolamento tem produzido resultados praticamente insignificantes (Genovez, 1989).

Controle

O controle da Campilobacteriose genital bovina e da Tricomonose bovina fundamenta-se em três aspectos principais: o fato da transmissão ser venérea, dos touros serem portadores permanentes e das fêmeas infectadas poderem obter imunidade após um período entre 3 e 6 meses.

Baseado nisso, o controle da Tricomonose bovina e Campilobacteriose genital bovina deve considerar primordialmente as seguintes ações: prevenir a transmissão do *T.foetus* e do *C.fetus venerealis*, eliminar a infecção do rebanho e evitar uma nova introdução do microrganismo/parasita na propriedade.

A mais conhecida e eficiente prática de manejo a ser adotada é a inseminação artificial (IA), tanto que países que a adotaram já não têm registrado mais casos destas doenças.

No Brasil, em 1997 foram inseminadas 2.861.852 matrizes sendo 1.531.830 fêmeas de gado de corte e 1.330.022 de leite, sendo a IA utilizada em 4,71% das fêmeas bovinas; destas 3,38% de corte e 4,71% de leite (Yassu, 1998). Estes dados representam um avanço significativo em relação à década de 1980 onde apenas 2 a 3% do rebanho nacional era inseminado (Jesus & Gabriel, 1998) ou mesmo à década de 70, quando Mies Filho (1977) observa que existe um enorme potencial para a IA no Brasil uma vez que apenas cerca de 3% das matrizes são inseminadas. Considerando estes dados históricos, podemos afirmar que não houve um controle efetivo da Campilobacteriose genital bovina ou da Tricomonose bovina através do uso da IA. Não cabe aqui discorrer sobre os motivos pelos quais a IA não se expandiu como seria esperado, pois isto já tem sido bastante debatido (Mies Filho, 1977 ; Ferraz, 1996, Jesus & Gabriel, 1998)

Embora os criadores ainda considerem que manter o touro no rebanho é a solução mais barata, já foi comprovado que o custo de um bezerro obtido com a monta natural (US\$ 40,67) é muito mais elevado que através da inseminação artificial (dose de sêmen = R\$8,00). Manter um touro em monta natural no rebanho pode sair ainda mais caro que o custo de 5 doses de sêmen (Ferraz, 1996), se o reprodutor estiver infectado com *C.fetus venerealis* ou *T.foetus*. O chamado touro de repasse, utilizado em conjunto com a IA em muitas propriedades, pode muito bem estar cumprindo este papel disseminador.

A IA pode ser considerada, entretanto, impraticável, na maioria dos grandes rebanhos e em regiões onde é quase impossível o acesso a mão de obra especializada e inexistência de infra-estrutura adequada.

Outra estratégia utilizada com a finalidade de eliminar a infecção tanto pelo *T.foetus* quanto pelo *C.fetus venerealis* do rebanho é o repouso sexual das fêmeas por 3-4 ciclos. Isto possibilita que o sistema imune tenha tempo de produzir anticorpos específicos antes de nova infecção (Medeiros & Figueiredo, 1971; Dekeiser, 1982, Genovez, 1997). Trabalhos mais recentes têm demonstrado que essa prática somente não é suficiente para o controle da doença, uma vez que algumas fêmeas portadoras podem manter a infecção por vários meses (Dekeiser, 1982; Mancebo et al., 1995, Cipolla, 1994). Embora a estação de monta já seja uma prática bem difundida, o que permitiria a adoção desta estratégia de manejo sanitário que se verifica é que em várias regiões do país, como no Pantanal, é o regime de coberturas durante o ano inteiro. entretanto, já foi verificado, que nesta região existe um período determinado, provavelmente por condições ambientais restritivas, em que os

toiros ficam afastados das fêmeas (Almeida et al., 1996) o que poderia auto-limitar a doença no rebanho.

Como a monta natural ainda é a prática reprodutiva mais utilizada em 96% do rebanho nacional, a adoção de uma estação de monta é recomendada para minimizar os riscos da utilização de um touro infectado pelo *T.foetus* ou *C.fetus venerealis* e permitir o repouso sexual das fêmeas, devendo os reprodutores serem testados, pelo menos 60 dias antes do início da época de coberturas, respeitando-se a necessidade de repouso sexual 15 dias antes e durante o período dos testes. Em tese, isto seria uma estratégia ideal, ainda mais se os touros infectados fossem descartados. O que se observa, no entanto é que, na prática, é realizado apenas um exame e o resultado considerado conclusivo.

Provavelmente, a estratégia mais factível a ser adotada para o controle tanto da *Campilobacteriose* genital bovina como para a *Tricomonose* bovina seja uma combinação de práticas sanitárias, envolvendo descarte mais freqüente de touros velhos e reposição com touros jovens, comprovadamente negativos e estabelecimento de uma estação de monta. O controle sanitário dos touros para a *Tricomonose* bovina e a *Campilobacteriose* genital bovina é uma medida que tem se mostrado, porém, inviável economicamente quando a propriedade possui grande número de touros, pelo elevado custo dos testes. O descarte e reposição mais freqüente dos touros poderia trazer outros benefícios adicionais ao produtor como o ganho genético representado pela introdução de um animal melhorador, com melhor libido e elevada capacidade de serviço e a diminuição gradativa dos riscos de transmissão da *Campilobacteriose* genital bovina, *Tricomonose* bovina e outras doenças.

Para a *Campilobacteriose* genital bovina, a imunoprofilaxia tem sido utilizada com sucesso em rebanhos com a doença (Leite, 1977). Embora não existam vacinas comerciais disponíveis, até este momento, vacinas experimentais oleosas têm se mostrado bastante eficazes, minimizando a repetição de cio e o aborto nos rebanhos positivos para a *Campilobacteriose* genital bovina, devendo ser utilizada 30 a 45 dias antes da estação de monta, com revacinação anual, em todas as fêmeas em reprodução. Embora muitos autores afirmem que nos touros a vacina tenha um efeito curativo, podendo ser aplicada somente nesta categoria, isto ainda carece de elucidação, sendo um risco muito grande a sua utilização como forma de controle da doença (Bouters et al., 1973; Dekeiser, 1986).

O tratamento para a *Tricomonose* bovina e *Campilobacteriose* genital bovina também não tem sido utilizado com muita freqüência em

nosso meio. Trabalhos recentes recomendam a utilização do ipronidazole associado a penicilina procaína, o dimetridazole, a triplaflavina e acriflavina (Skirrow et al., 1985; Jesus et al., 1996; Pellegrin et al., 1998). Entretanto, Rezende (Informação verbal) sugere que a utilização indiscriminada que tem sido feita de medicamentos a base de ivermectinas podem estar ocasionando alguma ação sobre o parasita, uma vez que a incidência da Tricomonose bovina parece ter diminuído na última década.

Conclusão

Nesta última década, a pesquisa em Campilobacteriose tem sido pouco representativa ficando restrita a algumas equipes isoladas. O que dizer da pesquisa em Tricomonose? Aparentemente, são doenças que todos imaginam controladas. Hoje, entretanto, parece que estamos tendo um "novo interesse em velhos problemas", que de certa forma nunca foram solucionados, embora todas as tecnologias para o seu controle há muito estejam disponíveis. Não são contudo doenças reemergentes.

É urgente, também, que se faça uma revisão na metodologia de diagnóstico da Campilobacteriose genital bovina e da Tricomonose bovina e em todos os seus aspectos correlatos, envolvendo coleta, transporte e processamento do material para cada método a ser empregado, do contrário vamos continuar apenas conjecturando sobre a real participação da doença em nosso rebanho.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, I.L.D.; ABREU, U.G.P.; LOUREIRO, J.M.F.; COMASTRI FILHO, J.A. **Introdução de tecnologias na criação de bovinos de corte no Pantanal - sub-região dos Paiaguás**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1996. 50p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 22).

AMARAL, V.; SANTOS, S.M.; FENERICH, F.L. Levantamentos de incidência do *Tritrichomonas foetus* no estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.36, p.201-204, 1970.

APPEL, L.H.; MICKELSEN, W.D.; THOMAS, M.H.; HARMON, W.M. A comparison of techniques used for the diagnosis of *Tritrichomonas foetus* infections in beef bulls. **Agri-Practice**, Santa Bárbara, v.14, p.30-34, 1993.

ÁVILA, J.D.; VARGAS GARCIA, R.; ROSALES ORTEGA, C.; MENDEZ-RAMIREZ, I. Trichomoniasis genital bovina: elaboración de un modelo matemático. **Revista de Medicina Veterinária**, Buenos Aires, v.72, n.1, p.40-44, 1991.

BACALHAU, A.S. Ocorrência da Tricomonose em bovinos da bacia leiteira de Campina Grande no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.5, p.21-24, 1981.

BALL, L.; DARGATZ, D.A.; CHENEY, J.M.; MORTIMER, R.G. Control of venereal disease in infected herds. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.3, n.3, p.561-574, nov., 1987.

BOUTERS, R.; DE KEISER, J.; VANDEPLASSCHE, M.; AERT, A. van; BRONE, E.; BONTE, P. *Vibrio fetus* infection in bulls: curative and preventive vaccination., **British Veterinary Journal**, London, v.129, p.52-56, 1973.

CASTRO, A.F.P.; GIORGI, W.; AOKI, D. HENRIQUES, J. Pesquisas de aglutininas anti-*Vibrio fetus* em mucos vaginais de rebanhos bovinos dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. **Biológico**, São Paulo, v.37, p.115-118, 1971.

CIPOLLA, A.L.; CASARO, A.P.; TERZOLO, H.R.; ESTELA, E.S.; BROOKS, B.W.; GARCIA, M.M. Persistence of *Campylobacter fetus* subspecies *venerealis* in experimentally infected heifers. **Veterinary Record**, London, v.134, p.628, 1994.

CLARK, B.L., DUFTY, J.H., PARSONSON, I.M. Studies on the transmission of *Tritrichomonas foetus*. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v.53, p.170- 173, 1977.

DÁPICE, M. Ocorrência de aborto bovino no Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.22, p.15-18, 1956.

DEKEYSER, J. Bovine Genital Campylobacteriosis. In: BUTZLER, J-P. **Campylobacter Infection in Man and Animals**. Boca Raton: CRC Press, 1984. p.181-191.

DEKEYSER, P.J. Bovine genital campylobacteriosis. In: MORROW, D.A, (Ed.) **Current therapy in theriogenology**: diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in small and large animals. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1986. p.263-266.

EAGLESOME, M.D., SAMPATH, M.I., GARCIA, M.M. A detection assay for Campylobacter fetus in bovine semen by restriction analysis of PCR amplified DNA. **Veterinary Research Communications**, Dordrecht, v.19, p.253-263, 1995.

FERRAZ, J.B.S. Impacto económico na pecuária de leite e corte do Brasil, com o aumento da utilização da inseminação artificial. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.20, p.95-98, 1996.

GARCIA, M.M.; BROOKS, B.W. Campylobacter. In: PRESCOTT, J.F.; ZUERNER, R.L.; GYLES, C.L. et al. (Ed.) **Pathogenegis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1993. p.262 -272.

GENOVEZ, M.E.; SCARCELLI, E.; ROJAS, S. Campilobacteriose genital bovina: proposta de um diagnóstico mais sensível em touros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.56, p.5-7, 1989.

GENOVEZ, M.E. Campilobacteriose genital bovina. In: SIMPÓSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS, 2., 1997, Caxambú, MG. **Anais...** Caxambú: Pfizer, 1997. p.49-53.

GOMES, M.J.P., FERNANDES, J.C.T.; SILVA, C.E. Identificação de *Tritrichomonas foetus* em bovinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Arquivos da Faculdade de Veterinaria da UFRGS**, Porto Alegre, v.19, p.103-111, 1991

GOODGER, W.J.; SKIRROW, S.Z. Epidemiologic and economic analyses of na usually long epizootic of trichomoniasis in a large California dairy herd. **Journal of the American Veterinary Medical**

Association, Chicago, v.189, p.772-776, 1986.

GUIDA, H.G.; MEDEIROS, P.M.; PIZELLI, G.N. **Conservação do *Trichomonas foetus* no meio de Rieck modificado**. Rio de Janeiro: DNPA-MA, 1960. 7p. (Publicação n.35)

HEWSON, P.I. Enzyme-linked immunosorbent assay for antibodies to *Campylobacter fetus* in bovine vaginal mucus. **Research in Veterinary Science**, London, v.38, p.41-45, 1985.

HUM, S.; STEPHENS, L.R.; QUINN, C. Diagnosis by ELISA of bovine abortion due to *Campylobacter fetus*. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v.8, p.272-275, 1991.

JESUS, V.L.T.; GABRIEL, A.M.A. Fatores que interferem na inseminação artificial: buscando soluções. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.22, p.66-70, 1998.

JESUS, V.L.T.; GUIDA, H.G.; ANDRADE, V.L.B.; SERRA-FREIRE, N.M.; RAMOS, A.; PEREIRA, E.B.B. Comparação entre o uso de tripaflavina e dimetridazole no tratamento da tricomonose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.16, p.49-51, 1996.

KASARI, T.; GLEASON, D. Herd management practices that influence total beef calf production: part 1. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.18, p.1358-1366, 1996.

LAGE, A.P.; PELLEGRIN, A.O.; COSTA, G.M.; SILVA, N.; REINATO, A.P.R.; GOMES, L.I.; GUIMARAES, P.H.S.; LEITE, R.C. Campilobacteriose Genital Bovina: diagnóstico na Escola de Veterinária da UFMG de 1976 à 1996. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.21, n.2, p.164-166, 1997.

LAWSON, J.R.; MACKINNON, D.J. *Vibrio foetus* infection in cattle. **Veterinary Record**, London, v.64, p.763-773, 1952.

LEITE, R.C. **Avaliação de alguns métodos de diagnóstico e análise custo/benefício do controle da campilobacteriose bovina**. 1977. 38p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). – UFMG. Escola de Veterinária.

MANCEBO, O.A.; RUSSO, A.M.; CARABAJAL, L.L. **MONZON, C.M.** Persistence of *Tritrichomonas foetus* in naturally infected cows and heifers in Argentina. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.59, p.7-11, 1995.

MEDEIROS, P.M.; FIGUEIREDO, J.B. *Tricomonose bovina* em Minas Gerais. Comunicação. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v.23, p.143-147, 1971.

MEGALE, F. Identificação do *Tritrichomonas foetus* no Estado de Minas Gerais. **Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v.15, p.405, 1963.

MELLO, M.H. Dados sobre a incidência de Tricomonose Bovina em alguns Estados do Brasil. **Boletim. Inseminação. Artificial.**, Porto Alegre, v.6, p.16-23, 1954.

MIES FILHO, A. Dados históricos da inseminação artificial no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.1, p.11-22, 1977.

MIES FILHO, A. Incidência da vibriose bovina em alguns rebanhos leiteiros no Rio Grande do Sul. **Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v.3, p.195-199, 1960.

NEVES, J.P.; GONÇALVES, P.B.D.; OLIVEIRA, J.F.C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.23, p.99-105, 1999.

NEWSAN, I.D.B. Experimental *Vibrio fetus* infection in heifers. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v.43, p.426-432, 1960.

PELLEGRIN, A.O.; LAGE, A.P.; BARBOSA, E.F.B.; REINATO, A.P. Ensaio imunoenzimático para detecção de imunoglobulinas A em muco cérvico- vaginal de fêmeas bovinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 20., 1999, Salvador. **Anais...** Salvador: CBM, 1999. p.166.

PELLEGRIN, A.O.; SERENO, J.R.B.; LEITE, R.C.; COSTA, G.M.; SILVA, E.V.C. Campilobacteriose Genital Bovina em touros do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.22, p.43-47, 1998.

PHILPOTT, M. Diagnosis of *Vibrio fetus* infection in the bull. **Veterinary Record**, London, v.82, p.458-463, 1968.

RAMOS, A.; GUIDA, H.G. Aglutininas anti-*Campylobacter fetus* em mucos vaginais de bovinos do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.2, p.715, 1978.

ROEHE, R. Tricomoníase bovina. **Boletim Diretoria Produção Animal.**, Porto Alegre, v.4, p.21-26, 1948

ROSA, A.N.; MELO, J. **Levantamento da situação atual da produção de touros para o Pantanal Mato-Grossense.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1995. 9p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado Técnico, 14).

SKIRROW, S.; BON DURANT, R.; FARLEY, J.; CORREA, J. Efficacy of ipronidazole against trichomoniasis in beef bulls. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Chicago, v.187, n.4, p.405-407, 1985.

SKIRROW, S.Z.; BON DURANT, R. Bovine Trichomoniasis. **Veterinary Bulletin**, Farnham Royal, v.58, p.591-603, 1988.

STOESSEL, F. **Las enfermedades venereas de los bovinos:** Trichomoniasis y vibriosis genital. Zaragoza: Acribia, 1982. 163 p.

WIKSE, S.; BARRET, D.; MICKELSON, W.D.; BON DURANT, R.H.; MORTIMER, B.; KVASNICKA, W.G.. Diagnosis and control of venereal diseases of beef cattle (Part 3). **Agri-Practice**, Santa Bárbara, v.12, n.2, p.36-41, 1991.

YASSU, F. Vendas de sêmen batem recorde em 1997. **DBO Rural**, São Paulo, v.209, p.42-44, 1998.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento*

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**