

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR – MG
COORDENAÇÃO GERAL DE GRADUAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

JADER PROTÁSIO COSTA

BRUCELOSE: UMA ANTROPOZOONOSE

**FORMIGA – MG
2010**

JADER PROTÁSIO COSTA

BRUCELOSE: UMA ANTROPOZOONOSE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Ms.C Dênio Garcia S. de

Oliveira.

FORMIGA – MG

2010

C837b Costa, Jader Protásio.

Brucelose: uma patologia entre homem e animal/
Jader Costa Protásio, 2010.
33 f. : il.

Orientadora: Prof. MS. Dênio Garcia S. de Oliveira.
Trabalho de conclusão de curso (Graduação em
Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Formiga –
UNIFOR-MG, Formiga, 2010.

1. Brucelose. 2. Zoonose. 3. Aborto bovino I. Título.

CDD 616-092

JADER PROTÁSIO COSTA

BRUCELOSE: UMA ANTROPOZOONOSE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Dênio Garcia S. de Oliveira
Orientador

Prof. Dr. Fabiano Santos Junqueira
Co-orientador

Prof. Ms. Márcio Gianordoli Teixeira Gomes
UNIFOR-MG

Formiga, 20 de outubro de 2010

Dedico este trabalho a Deus por me dar força de vontade e opinião, e a todos familiares e amigos que me incentivaram e lutaram ao meu lado durante essa longa jornada; a luta incansável de viver de minha avó que infelizmente não conseguiu aguardar o fim deste caminho percorrido, e também a um pai e uma mãe simples que falaram no início que iria ser muito difícil, mas se era isto que eu queria eles não me abandonariam em momento algum.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por proporcionar a oportunidade de participar da primeira turma de formandos do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Formiga-Mg. A todos colegas de faculdade e amigos que me apoiaram diretamente ou indiretamente durante essa conquista histórica .

À família, meu pai Joaquim Protásio, meu herói, meu espelho de pessoa e minha mãe Terezinha Rodrigues, minha protetora diante das decisões sérias, e minha namorada Viviane pelo apoio, incentivo e compreensão durante a participação do curso.

À família da Juliana que me apoiou muito durante o curso, que Deus dê em dobro o que vocês fizeram por mim, pode ter certeza que eu nunca vou esquecer dessa força, obrigado de coração.

A todos professores amigos e companheiros, obrigado e em especial ao coordenador Dênio Garcia pelo apoio desde início e ao Professor Fabiano Junqueira onde ambos me seguraram pelo braço e me ensinaram muito sobre Medicina Veterinária.

RESUMO

A brucelose é uma zoonose de distribuição mundial, que causa sérios prejuízos à pecuária bovina e com riscos à saúde pública, mesmo assim possui estratégias eficazes no controle dentro do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). A brucelose pode ter uma disseminação rápida devido a aglomeração de fazendas e animais. A erradicação total é possível porém ainda falta muita informação, principalmente aos pequenos produtores, que facilitam a entrada de animais contaminados em suas propriedades propagando a disseminação da mesma. A vacina RB51 na qual é indicada para fêmeas acima de 24 meses que não foram vacinadas com a cepa B19 entre 3 e 8 meses de idade. Uma estratégia que auxilia no programa de erradicação é o controle de touros e normas sanitárias para animais que irão participar de exposições, eventos, aglomerações, ou mesmo quando forem exercerem apenas seu papel na reprodução, deverão portar exame negativo este realizado por Médico Veterinário credenciado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Palavras-chave: Brucelose; Zoonose.; Aborto bovino.

ABSTRACT

Brucellosis is a zoonosis of worldwide distribution, causing serious damage to livestock industry and public health risks, even having effective control strategies within the National Programme for Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT). Brucellosis can have a rapid spread due to agglomeration of farms and animals. The total eradication is possible but still lack much information, especially for small producers, which facilitate the entry of infected animals on their properties by propagating the spread of the RB51 vaccine. A which is recommended for females over 24 months who were not vaccinated with B19 strain between 3 and 8 months old. A strategy that helps in the eradication program is the control of bulls and health standards for animals that will participate in exhibitions, events, clusters, or even when they are just exercising their role in reproduction, should carry this negative examination conducted by the accredited veterinarian Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA).

Keywords: Brucellosis. Zoonosis. Bovine abortion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<u>FIGURA 1 - Brucella abortus</u>	14
<u>FIGURA 2 - Bovino macho com orquite</u>	34
<u>FIGURA 3 - Identificação de animal positivo em exame de brucelose destinado ao sacrifício</u>	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1	Histórico	12
2.2	Características	13
2.3	Etiologia	14
2.4	Epidemiologia	15
2.5	Patogenia	16
2.6	Sinais clínicos	17
2.7	Situação atual da Brucelose	18
2.8	Transmissão da Brucella	18
2.9	Controle e profilaxia	19
2.9.1	Vacinas	21
2.9.1.1	Vacina B19	21
2.9.1.2	Vacina RB51	22
2.10	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)	23
2.11	Zoonose	23
3	DIAGNÓSTICO	25
3.1	Teste de Soro aglutinação com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT)	25
3.2	Teste do Anel em leite (TAL)	26
3.3	Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME)	26
3.4	Fixação de Complemento (FC)	26
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS	29
	ANEXO A - Figuras ilustrativas	32

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da frequência das doenças, dos fatores que condicionam sua presença e possibilitam sua difusão, são de fundamental importância na elaboração dos programas de saúde.

Segundo Martins et al.¹, “quando a subordinação da estratégia de luta ao comportamento de uma doença no tempo e no espaço permite maior racionalização das atividades com melhores possibilidades de êxito em menor prazo e com menor custo”.

Ao longo da última década, o Brasil firmou-se como um grande produtor e exportador de carne bovina e produtor de leite bovino. Há na região Sul do Brasil um importante rebanho bovino, que contribui com grande parcela da produção de carne e leite do Brasil. (FAO², 2008; IBGE, 2008³).

A brucelose é uma doença infecciosa crônica que atinge os bovinos e se manifesta principalmente por abortos no terço final da gestação e nascimento de bezerros fracos além de ser uma zoonose de grande importância (THOEN et al. 1993⁴; ACHA; SZYFRES, 2003⁵).

A doença é causada pela *brucella abortus*. Outras espécies de *brucella* como *B.suis* e *B.melitensis* também podem causar brucelose nos bovinos quando estes estão em contato com suínos, cabras e ovinos, que são, respectivamente, os portadores naturais daqueles agentes. Vale ressaltar que a *B.melitensis* é exótica no Brasil (POESTER et al., 2002).

A brucelose é uma antropozoonose conhecida desde épocas remotas. Há registros que Hipócrates, em 460 a.C., fazia referências a pacientes com sintomas compatíveis com brucelose. Pesquisas realizadas na Itália revelaram que esqueletos remanescentes de pessoas que sucumbiram à catástrofe do vulcão Vesúvio, na cidade de Herculano, ocorrida no ano 79 da era cristã, apresentavam lesões ósseas

¹ MARTINS, C. et al. **Diagnóstico de situação educativo**: epidemiológico da brucelose na espécie bovina, CIDASC-SC-Florianópolis: CIDASC, 1996, 37 p.

² FAO 2009. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569>>. Acesso em: nov. 2009.

³ IBGE 2008. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. v. 35, 60 p.

⁴ THOEN, et al. *Brucella*. In: GYLES; C.L. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1993. p. 236-247.

⁵ ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonoses and communicable diseases common to man and animals**. 3. ed. Washington: Pan American Health Organization, 2003. 3v. (Scientific and Technical Publication, 580).

típicas de brucelose. Uma provável explicação para esse fato foi proporcionada pela microscopia eletrônica que revelou a presença de coco bacilos compatíveis com *brucella* em queijos elaborados com leite de cabras e que foram encontrados carbonizados em escavações naquela cidade italiana (CAPASSO, 2002⁶).

A brucelose é uma zoonose de distribuição mundial responsável por perdas econômicas na população bovina. Em países em desenvolvimento esta situação é particularmente relevante considerando-se os muitos entraves na produção animal e as condições em que os produtos de origem animal são processados e comercializados.

Este trabalho tem como objetivo uma revisão de literatura sobre a brucelose bovina, destacando a *brucella abortus*, e evidenciando a doença e suas consequências.

⁶ CAPASSO, L. Bacteria in two-millennia-old cheese, and related epizoonoses in Roman populations. **J. Infect.**, v. 45, p. 122-127, 2002.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico

A brucelose, também é conhecida como mal de Bang ou aborto infeccioso, é uma das doenças importantes nos bovinos, nos quais é quase sempre causada por *Brucella abortus*, que foi reconhecida pela primeira vez por Bang em 1897. Segundo Roca (1988), trata-se de uma bactéria altamente infecciosa, que normalmente entra no corpo por meio de:

- a) ingestão de comida, água e leite contaminado com descargas uterinas, urina ou fezes de um animal infectado;
- b) pele lesada ou não lesada ou sêmen de touro infectado.

No ano de 1914, Danton Seixas diagnosticou clinicamente pela primeira vez a brucelose bovina no Rio Grande do Sul e três anos depois, no Ceara, Thomaz Pompeu Sobrinho observou casos raros de abortamento bovino, sendo mais comuns equinos e frequentes em ovinos, sem verificar um padrão de ocorrência epidêmica. Thiago de Melo, em 1950, relatou a disseminação da brucelose bovina por todo o país apontando para uma prevalência de 10 a 20%, sendo que os índices mais altos estavam na produção leiteira do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Minas Gerais, sendo que apenas em 1975, o Ministério da Agricultura realizou o primeiro inquérito sorológico nacional (PAULIN; FERREIRA NETO, 2002⁷).

É uma antropozoonose, de evolução crônica, caracterizada pela infecção das células do sistema mononuclear fagocitário, causada por bactéria intracelular facultativa do gênero *Brucella* (PAULIN, 2003⁸; OSÓRIO; MONTEIRO, 2006⁹; GUIDO; GRASSO,¹⁰ 2005).

Existem seis espécies da bactéria do gênero *Brucella*, morfológicamente indistinguíveis, porém cada uma com seu hospedeiro preferencial: *Brucella abortus* (bovinos e bubalinos), *Brucella melitensis* (caprinos e ovinos), *Brucella suis* (suínos),

⁷ PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina**: situação brasileira. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2003. 154 p.

⁸ PAULIN, L. M. Brucelose: artigo de revisão. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 2, p. 239-249, abril./jun. 2003.

⁹ OSÓRIO, A. L. A. R., MONTEIRO, L. A. R. C. **Brucelose bovina**. Campo Grande: UFMS, 2006. p. 9-57. Série qualificação rural.

¹⁰ GUIDO, M. C., GRASSO, L. M. P. **Brucelose**. São Paulo: USP, 2005.

Brucella ovis (ovinos), *Brucella canis* (cães), *Brucella neotomae* (rato do deserto) (THADEI, 2008¹¹; PAULIN, 2003¹²; OSÓRIO; MONTEIRO, 2006¹³).

A brucelose no ser humano é de caráter profissional, ou seja, estão mais sujeitos a infectar-se os profissionais que trabalham diretamente ou indiretamente com animais infectados; (tratadores, proprietários, médicos veterinários) ou aqueles que trabalham com produtos e subprodutos de origem animal (funcionários de matadouros, laticínios e laboratórios) (RIBEIRO, 2000¹⁴; CAVALCANTE, 2000¹⁵; PAULIN, 2003; KOLODA, 2005¹⁶). A brucelose causa febre intermitente, fraqueza, perda de peso, epididimite e orquite, dores abdominais e artrites nas pessoas acometidas pela brucella (COTTORRELLLO et al, 2002¹⁷).

2.2 Características

As brucellas têm morfologia de pequenos bastonetes, que são chamados de coco bactérias gram-negativas, não móveis aeróbias ou microaerófilas, não capsulados e não formadoras de esporos. As brucellas também são aeróbias carboxifílicas, catalase e uréase positivas e não produzem ácidos de carboidratos em meio convencional com peptona. A bactéria não é encontrada vivendo longe de animais acometidos; parasita intracelulares facultativos com uma predileção pelo sistema retículo endotelial além do trato reprodutivo e órgãos. O gênero comporta bactérias gram-negativas aeróbias, imóveis e não formadoras de esporos. Apresentam formato de bacilos curtos, 0,5-0,7 um de diâmetro e de 0,6-1,5 um de comprimento (ROCA, 1988).

¹¹ THADEI, C. L. **Bruceloses**: conheça as diversas espécies esta doença atinge. 2008. Disponível em: <www.saudeanimal.com.br/artig112.htm>. Acesso: 25 fev. 2008.

¹² PAULIN, L. M. Brucelose: artigo de revisão. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 2, p. 239-249, abril./jun. 2003

¹³ OSÓRIO, A. L. A. R., MONTEIRO, L. A. R. C. **Brucelose bovina**. Campo Grande: UFMS, 2006. p. 9-57. Série qualificação rural.

¹⁴ RIBEIRO, V. F. **Controle e erradicação da brucelose bovina**. Dissertação. Lages, 2000.

¹⁵ CAVALCANTE, F. A. Brucelose, diagnóstico e controle. **Instruções técnicas**, n. 26, p 1-3, EMBRAPA – Acre, março/2000.

¹⁶ KOLODA, M. **Cinética de produção anticorpos em bezerras imunizadas com a CEPA B19 de *Brucella abortus***. Dissertação. UFPR/Curitiba, 2005.

¹⁷ COTTORRELLLO, A. C. P. et al. **Brucelose**. 2002. Disponível em: <www.vet.uga.edu/vpp/nsep/brazil2002/brucella/port.htm>.

Bruceloses são enfermidades infecto-contagiosas crônicas que com frequência ocasionam abortos em diversas espécies domésticas tais como: bovinos, ovinos, caprinos, suínas e cães (CORREA, W; CORREA, C., [20--]¹⁸).



FIGURA 1 - *Brucella abortus*
Fonte: Ciência Hoje (2010).

2.3 Etiologia

Semelhante as salmonelas, as brucella *sp* não são espécies específicas, mas tem eletividade de espécie; *B.abortus* tem como eleição a infecção de bovinos; *B.suis*, *B.ovis* e *B.canis* as espécies sugeridas pelo próprio nome (suínos ovinos e cães); *B.melitensis* esta mais adaptada a infectar caprinos. O isolamento é melhor método obtido em meios especiais como ágar-fígado, ágar-triptose e ágar-cerebro-coração, incubados a 37°C durante 3 a 5 dias; se houver suspeita ou se espera isolar *B.abortus* o meio deve ser condicionado em jarra cristalizadora com atmosfera contendo 10 a 15% de CO₂. As colônias após 3 a 5 dias atingem 1-2mm e são cinza-brancas, translúcidas, ou de cor amarela- caramelo. Quase todos os biótipos de *B.abortus* necessitam de CO₂ para crescer no cultivo do isolamento e nenhuma das outras espécies tem essa exigência. Durante ultima análise, somente com provas relacionadas podem não ser possível chegar a classificar biótipos e para tal

¹⁸ CORREA, W. M.; CORREA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. São Paulo: Varela, [20--]. 823 p.

deve ser enviada amostra a laboratórios especializados (CORREA, W; CORREA, C., [20--]¹⁹).

2.4 Epidemiologia

As últimas pesquisas de reagentes realizadas em matadouros, pela sorologia indicam a prevalência da Brucelose humana: Bahia em 1972, 10,58% de reagentes, Belo Horizonte em 1984, 2,1% e Maranhão 1995, 2,17%. A doença é enzoótica e apresenta uma prevalência de 2,3% no País em 1993, mas com grandes diferenças entre as regiões. No Rio Grande do Sul a prevalência da brucelose bovina vem se mantendo em torno de 0,2%. (RIET-CORREA et al., 1998²⁰).

A brucelose acomete bovinos e búfalos estando amplamente disseminada em diversos países do mundo, como nos países da América Latina, África, Oriente Médio e parte da Europa; porém os dados epidemiológicos são escassos e controversos, onde nos países da América Central estima-se que a prevalência seja de 4 a 8% no Paraguai entre 3 e 4% e na Argentina entre 10 e 13% de animais e de 4 a 5% de propriedades positivos (VALLEE, 2010).

No Brasil, a brucelose acomete animais em todas as regiões, porém, o último levantamento epidemiológico da doença foi realizado em 1975. Na época, a prevalência foi de 4% na Região Sul, de 7,5% na Região Sudeste, de 6,8% na Região Centro-Oeste, de 2,5% na Região Nordeste e de 4,1% na Região Norte. Posteriormente, os dados de notificações oficiais de 1988 a 1998 indicaram que a prevalência se manteve entre 4% e 5% (BRASIL, 2006²¹).

Nos anos de 2003-2004, realizaram um levantamento com o objetivo de estimar a prevalência da brucelose bovina em 22 municípios, que compõem a região denominada estrato 1 do Estado de Mato Grosso do Sul. A região amostrada constitui uma área de 70.214,1 km², que representa 19,7% do Estado. O rebanho da região estudada era de, aproximadamente, 5,7 milhões de cabeças, correspondente a 2,7% do efetivo de 24,9 milhões de bovinos de Mato Grosso do Sul. Nas 210 propriedades amostradas, no período de dezembro de 2003 a março de 2004, foram

¹⁹ CORREA, W. M.; CORREA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. São Paulo: Varela, [20--]. 823 p.

²⁰ RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. Pelotas: Universitária, 1998. 659 p.

colhidas 2.376 amostras de sangue de fêmeas com idade igual ou superior a 24 meses, submetidas a testes diagnósticos em série - triagem por meio do teste do antígeno acidificado tamponado, seguido pelo teste confirmatório 2-Mercaptoetanol. Em animais, a prevalência real foi estimada em 5,6% e em rebanhos, 37,3% (MONTEIRO et al., 2006).

2.5 Patogenia

A transmissão da brucella se faz por contaminação direta pelo contato com fetos abortados, placentas e descargas uterinas dentre outras formas. A *Brucella abortus* penetra no organismo pela mucosa oral nasofaringe, conjuntival ou genital e pele intacta (RIET-CORREA, 1998²²).

Quando penetra no corpo, os microorganismos passam para o sangue e são carregados para vários órgãos e tecidos onde eles se multiplicam livremente (WINKLER, 1982²³).

Ocorre também a invasão no organismo, a localização ocorre nos linfonodos que drenam a área e, então há a disseminação para outros tecidos linfóides, incluindo linfonodos esplênicos, mamários e ilíacos. Há casos de infecção congênita podendo ocorrer em neonatos como resultado de uma infecção uterina e a enfermidade pode persistir em uma pequena proporção de bezerros, que podem apresentar resultados negativos até que ocorra o primeiro parto ou aborto. Nas vacas adultas não gestantes, a infecção localiza-se no úbere, e no útero se ocorrer prenhez, se infecta nas fases de bacteremia periódicas originárias do úbere. Os úberes infectados são clinicamente normais, mas são importantes como fonte de reinfecção uterina, como fonte de infecção para bezerros e para o homem que ingere o leite. O eritritol, é uma substância de predileção da bactéria que é produzida pelo feto, estimula o crescimento de *Brucella abortus*, ocorre naturalmente em grande concentração na placenta e fluídos fetais e é provável responsável pela localização da infecção nesses tecidos. O aborto ocorre normalmente no terço final da gestação. A *Brucella abortus* é um microorganismo que se abriga dentro da

²¹ BRASIL. Ministério da Agricultura. Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico**: programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT, Brasília: MAPA/DAS/DAS, 2006. 184 p.

²² RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. Pelotas: Universitária, 1998. 659 p.

célula, sendo que essa localização seja um importante fator para sua sobrevivência no hospedeiro e pode ser uma explicação para os títulos transitórios que ocorrem em alguns animais após episódios isolados de bacteremia e para a ausência de títulos em animais com infecção latente (BLOOD; RODOSTIT, 1983²⁴).

Em certas circunstâncias o microorganismo viverá semanas fora do corpo no ambiente, em restos placentários onde as brucellas têm sido recuperadas do feto e esterco que tem permanecido no ambiente frio durante mais ou menos 2 meses, já durante a exposição à luz direta ao sol mata o microorganismo em poucas horas (SIEGMUND; FRASER, 1981²⁵).

A brucelose pode ter uma disseminação considerável e, com frequência muito rápida pela progressiva intensificação da produção leiteira e de corte, assim como, pela concentração das criações bovinas sempre que não sejam tomadas as medidas apropriadas de proteção e de combate sem manejos prévios adotados nos piquetes de maternidade, contra animais invasores como cães que podem carrear restos de partições. A entrada do agente em criações não infectadas é produzida em primeiro lugar, pela estabulação das fêmeas gestantes infectadas, ainda sem manifestações clínicas. Também é possível mediante a compra de vacas clinicamente sadias, mas já infectadas que abortaram ou pariram um feto morto anteriormente, onde muitos produtores que não possuem informações técnicas, que não exigem exames (BEER, 1998²⁶).

Entretanto com relação à saúde humana, a doença é importante porque o agente pode causar febre ondulante no homem com a possibilidade de infecção ocorrer pela ingestão do leite contaminado, então é necessário que seja pasteurizado. A importância de enfermidade no ser humano justifica amplamente sua erradicação (BLOOD; RODOSTIT, 1983).

2.6 Sinais clínicos

²³ WINKLER, J. K. **Farm animal health and disease control**. 2. ed. Philadelphia: Ed. Lea & Febiger, 1982.

²⁴ BLOOD, O. C., RADOSTIT, O. M. **Clínica Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan. 1983, 1121 p.

²⁵ SIEGMUND, Otto H.; FRASER, C. M. **El Manual Merck De Veterinária**. Rahway (USA), Ed. Merck & Co, Inc, 1981. 1386 p.

²⁶ BEER, J. **Doenças Infecciosas em Animais Domésticos**. São Paulo: Livraria Roca, 1988. 380 p.

Os sinais clínicos estão ligados à reprodução sendo predominantes em vacas gestantes é o aborto ou o nascimento de animais mortos ou fracos, que ocorre geralmente o aborto ocorre na segunda metade de gestação, causando retenção de placenta, metrite e, ocasionalmente, esterilidade permanente. É estimado que a brucelose cause perdas de 20 – 25% na produção leiteira, devido aos abortos e aos problemas de fertilidade. Os animais infectados antes da fecundação seguidamente não apresentam sinais clínicos e podem não abortar. Após um ou dois abortos algumas vacas podem não apresentar sinais clínicos, mas continuam a excretar as brucellas contaminando o meio ambiente, portando fonte de infecção para as novilhas(RIET-CORREA et al.,1988).

Nos machos bovinos a infecção se localiza nos testículos, vesículas seminais e na próstata, manifestando-se por orquite, que acarreta baixa de libido e infertilidade. Os testículos podem apresentar, também, degeneração, aderência fibrose, e às vezes podem ser observados higromas e artrites (RIET-CORREA et al., 1998²⁷).

2.7 Situação atual da Brucelose

A enfermidade esta presente em 128 dos 196 países; já foi erradicada em algumas áreas e países. No Brasil, em 2001, foi instituído Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com o objetivo de diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde humana e animal, além de promover a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2006²⁸).

2.8 Transmissão da Brucella

A ingestão de tecido fetal e secreção são caracterizadas como forma significativa, por que contaminam as pastagens, quando eliminados durante o aborto ou parto (RHYAN²⁹ et al., 2009, OLSEN; TATUM, 2010³⁰).

²⁷ RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e equinos**. Pelotas: Universitária, 1998. 659 p.

²⁸ BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Animal. **Manual técnico do programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose. PNCEBT: legislação**. Brasília, 2006. p 188.

²⁹ RHYAN, J. C. et al. Survey of free-ranging elk from Wyoming and Montana for selected Pathogens. **J. Wildl. Dis.**, v. 33, p. 290-298, 1997.

Uma importante fonte de infecção da brucelose é a vaca prenhe infectada, onde a bactéria *Brucella abortus* se concentra em grande quantidade no útero gravídico, sendo eliminada junto com as secreções uterinas e membranas fetais durante o parto ou abortamento, contaminando pastagens, silagens e água. O trato digestivo é considerado como porta de entrada da bactéria no organismo ocorrendo por meio da ingestão de alimentos contaminados. Outra forma da bactéria infectar um animal susceptível é pela penetração, via mucosas nasal e conjuntiva, no ato de cheirar o feto ou o períneo de outra fêmea recém parida infectada (CAVALCANTE, 2000³¹; BRASIL, 2006³²).

Touros também podem participar da transmissão da brucelose, pois eliminam a *Brucella* por meio do sêmen (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003³³). Esses animais não possuem um papel tão marcante por constituírem uma categoria animal minoritária, e a monta natural não representar um importante mecanismo de difusão de brucellas, devido à ação de defesas naturais existentes na vagina. Entretanto, assumem papel importante quando da inseminação artificial, pois neste caso, o sêmen é depositado diretamente no útero, escapando das barreiras naturais. Os processos de preparação, conservação e descongelamento do sêmen não comprometem a sobrevivência de brucellas, mas esses animais quando infectados podem apresentar orquite, baixa de libido que são fatores que levam automaticamente ao descarte, já no caso de inseminação artificial é muito raro devido ao intenso monitoramento sanitário dos touros (ACHA; SZYFRES, 1986; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

2.9 Controle e profilaxia

De acordo com a portaria nº243 do IMA há vacinação massal de fêmeas bovinas e bubalinas entre 3 a 8 meses, nos quais os órgãos estatais obrigam-se os produtores se não bloqueiam Guia de Trânsito Animal (GTA), para os que não apresentarem atestados de vacinações, o diagnóstico e sacrifício dos animais

³⁰ OLSEIN, S. TATUM, F. Bovine Brucellosis. **Vet. Clin. Food Anim.**, n. 26 p. 18-27. 2010.

³¹ CAVALCANTE, F. A. Brucelose, diagnóstico e controle: Embrapa, Acre. **Instruções Técnicas**, n. 26, p.1-3, 2000.

³² BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico: Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT**, Brasília: MAPA/DAS/DAS, 2006. 184 p.

³³ PAULIN, M. P.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina: situação brasileira**. Jaboticabal: Funep, 2003. 154 p.

positivos. As medidas complementares são de grande importância, pois visam diminuir a dose de desafio, caso haja exposição, aumentando os índices de proteção da vacina (MATHIAS et al, 2001³⁴; BRASIL, 2006; ISHIZUKA et al, 2008³⁵).

Quando direcionadas à fonte de infecção: testes sorológicos a intervalos regulares (2 a 6 meses); sacrifício dos animais reatores até dois resultados negativos sucessivos para todo plantel; quarentena para as fêmeas que tenham abortado ou parido, só introduzindo no rebanho novamente após dois resultados sorológicos negativos; adotar a mesma conduta para animais que participaram de feiras e exposições, ou animais recém adquiridos, mesmo portando declaração de exame negativo; quanto às vias de transmissão: restringir o tráfego de pessoas e animais estranhos a propriedade: programa de higiene e desinfecção das instalações; manter as pastagens baixas para facilitar a incidência de luz solar; orientar a população sobre os riscos da ingestão de alimentos que não sofreram preparo adequado; quanto aos susceptíveis: vacinação das bezerras entre 3 a 8 meses-Vacina B19 (GUIDO; GRASSO, 2005³⁶; ISHIZUKA et al, 2008).

O PNCEBET foi instituído pela Instrução Normativa nº2 de 10 de janeiro de 2001, publicada DOU de 11 de janeiro de 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com os objetivos de baixar a prevalência e a incidência de novos casos de brucelose e de tuberculose, criar um número significativo de propriedades certificadas que ofereçam ao consumidor produtos de baixo risco sanitário. Tendo como propostas técnicas a vacinação contra a brucelose, a certificação de propriedades livres de brucelose e tuberculose, a certificação de propriedades monitoradas para brucelose e tuberculose, o controle do trânsito de reprodutores e normas sanitárias para participação em exposições, feiras e leilões e outras aglomerações de animais, o credenciamento e capacitações de médicos veterinários, o diagnóstico e o apoio laboratorial, a participação do serviço oficial e a educação sanitária (GUIDO; GRASSO, 2005; BRASIL, 2006).

No entanto as atividades propostas precisam claramente entendidas pelos pecuaristas e consumidores. Só isso vai caracterizar o programa como um projeto

³⁴ MATHIAS, L. A. et al. Evolução de títulos sorológicos, nas provas de soroaglutinação em placa, antígeno acidificado tamponado e fixação de complemento, em bezerras Nelore vacinadas aos 18 meses de idade com *Brucella abortus* amostra B19. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 21, n. 4, p 139-142, out-dez, 2001.

³⁵ ISHIZUKA, M. M. et al. **Brucelose bovina**. Disponível em: <www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/doencas_de_animais/brucelose_bovina.htm>. Acesso: 25 fev. 2008.

³⁶ GUIDO, M. C., GRASSO, L. M. P. **Brucelose**. São Paulo, USP, 2005. Disponível em:

da sociedade brasileira e permitir que as ações sanitárias sejam efetivamente cumpridas. Neste sentido, é muito importante que todas as medidas estabelecidas PNCEBT sejam precedidas e acompanhadas por um trabalho de educação sanitária. Deve-se salientar o papel importante que as autoridades regionais de saúde pública desempenham neste processo (BRASIL, 2006³⁷).

O controle do trânsito de reprodutores e normas sanitárias para participação em exposições, feiras, leilões e outras aglomerações de animais, existe uma legislação específica que determina a exigência, para animais destinados à reprodução, de atestado negativo para brucelose e tuberculose, estas normas foram adaptadas ao regulamento do programa nacional (PACHECO, 2007³⁸).

2.9.1 Vacinas

2.9.1.1 Vacina B19

A vacina mais utilizada, e encontrada no mercado é responsável pela erradicação da enfermidade em alguns países, é a cepa 19 de *B.abortus* (vacina B19), que apresenta como inconveniente a possibilidade de interferir no diagnóstico sorológico. Além de poder infectar o homem, ocasionar orquite e epididimite nos machos e aborto nas fêmeas vacinadas em final de gestação, como fazem cepas do campo da bactéria (MATHIAS et al, 2001³⁹; BRASIL, 2006; PACHECO, 2007).

Apesar de a vacinação de vacas adultas terem sido utilizadas em alguns programas internacionais de erradicação, o programa nacional (PNCEBT) vigente preconiza apenas a vacinação de bezerras entre três meses de vida, pois permite que reação vacinal praticamente desapareça antes de um ano, e busca alternativas de proteção para animais adultos de regiões com alta incidência.

<www.mcguido.vet.br/brucelose.htm>. Acesso em: 20 out 2005.

³⁷ BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico: Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT**, Brasília: MAPA/DAS/DAS, 2006. 184 p.

³⁸ PACHECO, W. A. **Excreção de Brucella abortus, estirpe B19 pelo leite e urina de fêmeas bovinas de diferentes faixas etárias vacinadas contra brucelose e sua relação com o ciclo reprodutivo**. Dissertação. USP, 2007. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis>.

³⁹ MATHIAS, L. A. et al. Evolução de títulos sorológicos, nas provas de soroaglutinação em placa, antígeno acidificado tamponado e fixação de complemento, em bezerras Nelore vacinadas aos 18 meses de idade com Brucella abortus amostra B19. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 21, n. 4, p 139-142, out-dez, 2001

O uso de doses reduzidas da vacina B19 em bovinos adultos foi praticado por alguns países que a consideram bastante útil, contudo, gera polêmica por induzir resposta imunológica humoral semelhante à que ocorre na infecção natural, o que pode dificultar o diagnóstico sorológico acarretando aos exames chamados de falso-positivo (JARDIM et al, 2006⁴⁰).

Uma dose única protege 60% contra infecção e 70% contra aborto; possui restrição quanto ao sexo, espécie e faixa etária; pode induzir o aborto; ocorre pequena interferência no sorodiagnóstico, se utilizada corretamente; é a mais utilizada no mundo; foi usada pela maioria dos países que erradicaram a doença; diminui a taxa de infecção nas zonas de alta prevalência levando a erradicação; 80% de cobertura vacinal com a B19, a prevalência cai <2% (PAULIN, 2003⁴¹; GUIDO; GRASSO, 2005⁴²).

2.9.1.2 Vacina RB51

O MAPA publicou no Diário Oficial União (DOU) do dia 24 de agosto de 2007, a Instrução Normativa N°33, que estabelece as condições para vacinação de fêmeas bovinas e bubalinas contra brucelose, usando vacina da amostra RB51, não indutora da formação de anticorpos aglutinantes, ou seja, que garante a não interferência em resultados de testes sorológicos realizados em fêmeas adultas. De acordo com a Instrução Normativa N°33, a aplicação da amostra RB51 em fêmeas adultas será recomendada apenas para as de idade superior a oito meses e que não foram vacinadas com a amostra da B19 entre três e oito meses de idade; ou adultas não reagentes a testes diagnósticos, em estabelecimentos de criação com ocorrência de focos de brucelose. A aplicação da RB51 é proibida em bovinos machos de qualquer idade, e fêmeas até oito meses e nas gestantes. Quando disponível, a comercialização da vacina deverá ser feita exclusivamente por estabelecimentos

⁴⁰ JARDIM, G. C. et al. Diagnóstico sorológico da brucelose bovina em animais adultos vacinados com dose reduzida da cepa 19 de *Brucella abortus*. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 26, n. 3, p 177-182, jul./set. 2006.

⁴¹ PAULIN, L. M. Brucelose: artigo de revisão. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 2, p. 239-249, abril-jun, 2003. Disponível em: <www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v70_2paulin>

⁴² GUIDO, M. C., GRASSO, L. M. P. **Brucelose**. São Paulo, USP, 2005. Disponível em: <www.mcguido.vet.br/brucelose.htm>. Acesso em: 20 out 2005.

comerciais registrados e autorizados e será fiscalizada pelo serviço oficial (KROETZ, 2007⁴³).

É uma vacina com uma amostra rugosa de *B.abortus* (RB51), que pode ser utilizada tanto para a vacinação de animais jovens como para a vacinação de animais adultos, não induz anticorpos que interferem no diagnóstico sorológico, mesmo quando aplicada repetidamente a proteção conferida por essa vacina é semelhante à conferida pela vacina com a amostra B19, uma única dose pode induzir imunidade forte e duradoura. Não provoca aborto em vacas prenhes e induz imunidade cruzada contra três outras Brucellas, protegendo outras espécies além dos bovinos (GUIDO; GRASSO, 2005).

2.10 Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)

O PNCEBT foi instituído pelo MAPA em 2001, com os objetivos de reduzir os casos de brucelose e tuberculose no rebanho e nos seres humanos e valorizar os produtos da pecuária nacional. O programa nacional possui estratégia embasada em um conjunto de medidas sanitárias compulsórias, associadas, entretanto, a ações de adesão voluntária. As medidas têm eficácia comprovada e permitem obter uma importante redução da prevalência e incidência das duas doenças a custos reduzidos. Sendo a vacinação de bezerras contra brucelose e o controle do trânsito de animais destinados a reprodução, duas dessas medidas (BRASIL, 2006).

A prioridade no PNCEBT é a vacinação contra a brucelose, de fêmeas bovinas e bubalinas entre três e oito meses de idade e é obrigatória em todo o território nacional. A vacinação em massa de todas as fêmeas, além de reduzir as perdas econômicas ao pecuarista, presta enorme serviço à saúde pública, pois diminui drasticamente o número de casos de brucelose humana (ROTH et al., 2003⁴⁴).

2.11 Zoonose

⁴³ KROETZ, I. A. **O Brasil e a brucelose**: boi a pasto. 2007. Disponível em: <www.mnp.org.br>.

⁴⁴ ROTH, F. et al. Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: case study. **Bulletin of the World Health Organisation**, v. 81, n. 12, p.867-76, 2003.

A brucelose é uma patologia de difícil diagnóstico em função dos sintomas apresentados, sendo de grande importância em alguns grupos ocupacionais como vaqueiros, magarefes e médicos veterinários. Já em alguns países que possuem estatísticas confiáveis de infecção humana por *B.abortus*, observa-se uma alta taxa de médicos veterinários por acidentes ocorridos pelo manuseio de vacinas devido serem a única de bactéria viva atenuada que necessita de certas medidas de segurança durante a aplicação (ASHFORD et al, 2004⁴⁵; SANTOS et al., 2005⁴⁶; CORBEL, 2006⁴⁷).

O homem se infecta pelo contato de mucosas ou de soluções de continuidade com o agente. Nos grupos ocupacionais de maior risco, isto ocorre durante manipulações de material de aborto ou parto e de carcaças de animais infectados ou de fômites contaminados, profissionais sem orientações que introduz o braço em partos distócicos. Outras fontes de contaminação importantes para a população em geral é a ingestão de leite cru ou produtos lácteos preparados com leite cru e carne crua, mal assada ou mal cozida contaminados (ACHA; SZYFRES, 2003 apud LAJE, 2008).

O tratamento prolongado, em geral de seis a oito semanas, é realizado à base de antibióticos e deve ser iniciado o mais cedo possível, pois é mais efetivo nos casos agudos. Nos casos crônicos da doença, o tratamento é geralmente pouco eficaz (YOUNG, 1995⁴⁸; CORBEL et al., 2006).

⁴⁵ ASHFORD, D. A. et al. Adverse events in humans associated with accidental exposure to the livestock brucellosis vaccine RB51. **Vaccine**, v. 22, p. 3435-3439, 2004.

⁴⁶ SANTOS, R. L. et al. Brucelose: zoonose e bioterrorismo. **Cad Tec Vet Zootec**, n.47, p. 83-98, 2005.

⁴⁷ CORBEL, M. J. et al. **Brucellosis in humans and animals**. Geneva: WHO Press, 2006. 89 p.

⁴⁸ YOUNG, E. J. An overview of human brucellosis. **Clin Infect Dis**, v. 21, p. 283-290, 1995.

3 DIAGNÓSTICO

A brucelose bovina pode ser diagnosticada por diferentes métodos isoladamente ou em conjunto entre eles destacam-se o diagnóstico clínico, baseado nos sinais clínicos de aborto, nascimentos de bezerros fracos e esterilidade de fêmeas e machos; dados epidemiológicos baseados na história dos rebanhos; isolamento e identificação do agente etiológico e ainda pela demonstração de anticorpos nos fluidos orgânicos (OLASCOAGA 1976⁴⁹; POESTER et al. 2005; BOVINE..., 2008).

A observação clínica e epidemiológicas proporcionam apenas uma indicação da provável presença da enfermidade num rebanho, o que deve ser confirmado pela identificação da bactéria que é o método mais seguro de diagnóstico. No entanto, a identificação da *B.abortus* é um processo lento, caro e de alto risco laboratorista, pois envolve a manipulação de placentas contaminadas, exsudatos vaginais, sêmen, tecidos de fetos abortados ou leite contaminado, que exige a observação de normas estritas de biossegurança (ALTON et al. 1988⁵⁰; CORBEL et al. 2006).

Existem muitos testes, mas no Brasil, o PNCEBT definiu como oficiais os seguintes testes: Antígeno Ácido Tamponado, Anel em leite, 2-Mercaptoetanol e Fixação de Complemento, os dois primeiros como testes de triagem, e os dois últimos como testes confirmatórios (THADEI, 2008; PAULIN, 2003; BRASIL, 2006; KROETZ, 2007 apud MONTEIRO, 2004).

As fêmeas só devem ser submetidas a testes de diagnóstico para brucelose quando possuírem idade igual ou superior a 24 meses. Fêmeas não vacinadas e machos podem ser submetidos a exame para diagnósticos de brucelose a partir de 8 meses de idade, as fêmeas testadas no parto, 15 dias antes ou depois do parto, devem ser retestadas 30 a 60 após o parto (PELLEGRINI et al., 2006⁵¹).

3.1 Teste de Soro aglutinação com Antígeno Acidificado Tamponado (AAT)

⁴⁹ OLASCOAGA, R. C. Diagnóstico sorológico de la brucelosis. **Centro Panamericano de Zoonosis, OPS/OMS**, Buenos Aires v. 18, n. 3-4, p. 41-107.

⁵⁰ ALTON, G. G. et al. **Medical microbiology**. 4. ed. University of Texas Medical Branch at Galveston, 1996.

⁵¹ PELLEGRINI, A. O. et al. Brucelose bovina no Pantanal Sul-Mato-Grossense: dados preliminares. **Comunicado técnico**, Corumbá/MS, v. 58, dez./2006. Disponível em: <www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/cot58.pdf>

É o teste de triagem do rebanho, uma prova qualitativa, rápida e de boa sensibilidade, não indica o título de anticorpos de soro testados, a leitura revela a presença ou ausência IgG1. É preparado com antígeno tamponado em pH ácido corado com rosa de bengala. A maioria dos soros de animais bacteriologicamente positivos apresenta reação a essa prova, podendo ocorrer alguns poucos casos de reações falso-positivas em decorrência da utilização da vacina B19, sugere-se a confirmação por meio de testes de maior especificidade (PAULIN, 2003⁵²; BRASIL, 2006⁵³).

3.2 Teste do Anel em leite (TAL)

É um teste de baixo custo, que revela título de anticorpos da classe IgA na amostra de leite e nas moléculas de gordura pela fração Fc. Na maioria dos casos são testados em torno de quinze animais entre três a quatro vezes ao ano, com o intuito de triagem de rebanho, sendo o local para coleta de amostras a plataforma de laticínios (OMS, 1986). O teste possui alta sensibilidade, prático e rápido, tendo muito valor na epidemiologia para identificar área problema, e monitorar área livre da brucelose (CASAS-OLASCOAGA, 1976).

3.3 Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME)

É uma prova quantitativa seletiva, que detecta somente a presença de IgG no soro, indica infecção crônica. Deve ser executada sempre em paralelo com a prova lenta em tubos, pois a interpretação dos resultados se dá pela diferença entre os títulos dos soros. Assim, resultados positivos nos dois testes indicam infecção, e resultados positivos na prova lenta e negativos no 2-ME, indicam reações inespecíficas ou a presença de anticorpos residuais da vacinação com B19 (BRASIL, 2006).

3.4 Fixação de Complemento (FC)

É o teste trabalhoso e complexo, de referência, recomendado pela OIE para trânsito internacional de animais. Detecta tanto IgG1 como IgM, sendo o isotipo IgG1

OLASCOAGA, R. C. Diagnóstico sorológico de la brucelosis. *Centro Panamericano de Zoonosis, OPS/OMS*, Buenos Aires v. 18, n. 3-4, p. 41-107.

⁵² PAULIN, L. M. Brucelose: artigo de revisão. *Arq. Inst. Biol.*, v. 70, n. 2, p. 239-249, abril-jun, 2003. Disponível em: <www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v70_2paulin>

muito mais efetivo como fixador de complemento. Em animais vacinados acima de 8 meses de idade, os anticorpos que fixam complemento desaparecem mais rapidamente do que os aglutinantes (BRASIL, 2006⁵⁴ apud MONTEIRO, 2004). Geralmente apresenta maior capacidade de discriminação da interferência da resposta vacinal, do que os testes de aglutinação (MATHIAS et al, 2001⁵⁵; COTTORRELLLO et al., 2002⁵⁶).

⁵³ BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico:** Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT, Brasília: MAPA/DAS/DAS, 2006. 184 p.

⁵⁴ BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico:** Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT, Brasília: MAPA/DAS/DAS, 2006. 184 p.

⁵⁵ MATHIAS, L. A. et al. Evolução de títulos sorológicos, nas provas de soroaglutinação em placa, antígeno acidificado tamponado e fixação de complemento, em bezerras Nelore vacinadas aos 18 meses de idade com *Brucella abortus* amostra B19. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 21, n. 4, p 139-142, out-dez, 2001

⁵⁶ COTTORRELLLO, A. C. P. et al. **Brucelose**. 2002. Disponível em: <www.vet.uga.edu/vpp/nsep/brazil2002/brucella/port.htm>.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliar programas;

Subsídios aos produtores;

Orientações para profissionais ligados à área;

Pesquisas aprofundadas;

Locais indicados para sacrifício;

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Michele Carmo. **Brucelose bovina vacinas e imunidade**. 2008. 19 f. Monografia (Especialização em Vigilância em Saúde e Defesa Sanitária Animal) - Universidade Castelo Branco - UCB, Campo Grande, 2008.
- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonoses and communicable diseases common to man and animals**. 3. ed. Washington: Pan American Health Organization, 2003. 3v. (Scientific and Technical Publication, 580).
- ASHFORD, D. A. et al. Adverse events in humans associated with accidental exposure to the livestock brucellosis vaccine RB51. **Vaccine**, v. 22, p. 3435-3439, 2004.
- BEER, J. Doenças Infecciosas em Animais Domésticos. São Paulo: Livraria Roca, 1988. 380 p.
- BEVILACQUA, Marcelo Reis. **Brucelose em bovino**. 2008. Monografia (Especialização em Defesa e Vigilância Sanitária Animal) – Universidade Castelo Branco – UCB, Campo Grande, 2008. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/brucelose-pdf-a41773.html>>. Acesso em: 2 ago. 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico: programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT**, Brasília: MAPA/DAS/DAS, 2006. 184 p.
- CAPASSO, L. Bacteria in two-millennia-old cheese, and related epizoonoses in Roman populations. **J. Infect.**, v. 45, p. 122-127, 2002.
- CAVALCANTE, F. A. Brucelose, diagnóstico e controle: Embrapa, Acre. **Instruções Técnicas**, n. 26, p.1-3, 2000.
- CORREA, W. M.; CORREA, C. N. M. **Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos**. São Paulo: Varela, [20--]. 823 p.
- CORBEL, M. J. et al. **Brucellosis in humans and animals**. Geneva: WHO Press, 2006. 89 p.
- COTTORELLO, A. C. P. et al. **Brucelose**. 2002. Disponível em: <www.vet.uga.edu/vpp/nsep/brazil2002/brucella/port.htm>.
- ELISEI, Carina et al. Evidência molecular de Brucella SP em Ozotoceros bezoarticus (veado campeiro) do Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 6, jun./2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v30n6/v30n6a06.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2010.

FAO 2009. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx? PageID=569>>. Acesso em: nov. 2009.

FAVERO, Victor Vilas Boas. **Brucelose Bovina**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça-SP, v. 6, n. 11, jul./2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria11/revisao/edic-vi-n11-RL18.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2010. ¹

GUIDO, M. C., GRASSO, L. M. P. **Brucelose**. São Paulo, USP, 2005. Disponível em: <www.mcguido.vet.br/brucelose.htm>. Acesso em: 03 ago 2010.

IBGE 2008. **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. v. 35, 60 p.

IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária).Disponível em :www.ima.mg.gov.br/. Acesso em :01 nov 2010.

ISHIZUKA, M. M. et al. **Brucelose bovina**. Disponível em: <www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/doencas_de_animais/brucelose_bovina.htm>. Acesso: 05 ago. 2010.

JARDIM, G. C. et al. Diagnóstico sorológico da brucelose bovina em animais adultos vacinados com dose reduzida da cepa 19 de Brucella abortus. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 26, n. 3, p 177-182, jul./set. 2006.

KELLAR, J.; MARRA, R.; MARTIN, W. Brucellosis in Ontario: a case control study. **Can. J. Comp. Med.**, v. 40, n. 2, p. 119-128, apr./1976. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1277534/>>. Acesso em: 06 ago. 2010.

KOLODA, M. Cinética de produção anticorpos em bezerras imunizadas com a CEPA B19 de Brucella abortus. Dissertação. UFPR/Curitiba, 2005.

KROETZ, I. A. **O Brasil e a brucelose**: boi a pasto. 2007. Disponível em: <www.mnp.org.br>.

LAGE, Andrey P. et al. Brucelose bovina: uma atualização. **Rev. Bras. Reprod. Anim**, Belo Horizonte, v. 32, n. 3, p. 202-212, jul./set. 2008. Disponível em: <<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB206%20Lage%20vr%20pag202-212.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2010.

LUCENA, Ricardo B. et al. Doenças de bovinos no sul do Brasil: 6.706 casos. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 5, p. 428-434, maio 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v30n5/a10v30n5.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2010.

MARQUES, Manoel Eduardo de Oliveira; MAIA JUNIOR, João Francisco. Controle e erradicação da brucelose bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Graça-SP, v. 6, n. 10, jan./2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL23.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

MARTINS, C. et al. **Diagnóstico de situação educativo**: epidemiológico da brucelose na espécie bovina, CIDASC-SC-Florianópolis: CIDASC, 1996, 37 p.

MATHIAS, L. A. et al. Evolução de títulos sorológicos, nas provas de soroaglutinação em placa, antígeno acidificado tamponado e fixação de complemento, em bezerras Nelore vacinadas aos 18 meses de idade com *Brucella abortus* amostra B19. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 21, n. 4, p 139-142, out-dez, 2001.

MEIRELLES-BARTOLI, R. B.; MATHIAS, L. A. Estudo comparativo entre os testes adotados pelo PCEBT para o diagnóstico sorológico da brucelose em bovinos. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 77, n. 1, p.11-17, jan./mar., 2010. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_1/meirelles.pdf>. Acesso em: 1 set. 2010.

MONTEIRO, Letícia Almeida R. C. et al. Investigação epidemiológica da brucelose bovina em um estrato do Estado de Mato Grosso do Sul. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro; v. 26, n. 4, p. 217-222, out./dez. 2006. Disponível em: <http://www.pvb.com.br/pdf_artigos/07-11-2006_10-30Vet348.pdf>. Acesso em: 2 set. 2010.

_____. **Prevalência e fatores de risco associados a brucelose bovina em rebanhos de Mato Grosso do Sul**. 64 f. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Área de Concentração, Saúde animal.) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, 2004. Disponível em: <http://www.cbc.ufms.br/tesesimplificado/tde_arquivos/9/TDE-2006-09-05T053739Z-69/Publico/Leticia%20DZO.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2010.

NASCIMENTO, José Eldismar Firmino; DIAS, Regina Valéria da Cunha. Levantamento sorológico de brucelose bovina no município de Cajazeiras-PB. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 2, n. 2, p. 44-46, 2008. Disponível em: <<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/viewArticle/671>>. Acesso em: 10 set. 2010.

OGATA, Renato Akio. **Caracterização especial da brucelose bovina no Estado de Tocantins**. 81 f. 2009. Dissertação (Pós-graduação em Epidemiologia experimental aplicada às zoonoses) – Universidade de São Paulo – USP, 2009.

OLASCOAGA, R. C. Diagnóstico sorológico de la brucelosis. **Centro Panamericano de Zoonosis, OPS/OMS**, Buenos Aires v. 18, n. 3-4, p. 41-107.

OLSEIN, S. TATUM, F. Bovine Brucellosis. *Vet. Clin. Food Anim.*, n.26 p.18-27.2010.

OSÓRIO, A. L. A. R., MONTEIRO, L. A. R. C. **Brucelose bovina**. Campo Grande: UFMS, 2006. p. 9-57. Série qualificação rural.

PACHECO, W. A. **Excreção de *Brucella abortus*, estirpe B19 pelo leite e urina de fêmeas bovinas de diferentes faixas etárias vacinadas contra brucelose e sua relação com o ciclo reprodutivo**. Dissertação. USP, 2007. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis>.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. A experiência brasileira no combate à brucelose bovina. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 105-112, abr./jun., 2002. Acesso em: 12 set. 2010.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina: situação brasileira**. 1. ed. Jaboticabal: Funep, 2003. 154 p.

PAULIN, L. M. Brucelose: artigo de revisão. **Arq. Inst. Biol.**, v. 70, n. 2, p. 239-249, abril./jun. 2003. Disponível em: www.biologico.sp.gov.br/arquivos/v70_2paulin

PELLEGRIN, A. O. et al. Brucelose bovina no Pantanal Sul-Mato-Grossense: dados preliminares. Comunicado técnico, Corumbá/MS, v. 58, dez./2006. Disponível em: www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/cot58.pdf

POESTER, F. et al. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do programa nacional de controle de erradicação de brucelose e tuberculose: introdução. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, supl. 1, p. 1-5, nov./2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artext&pid=S0102-09352009000700001. Acesso em: 15 set. 2010.

_____. Brucellosis in Brazil. **Vet Microbiol**, v. 90, p.55-62, 2002.

RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. Pelotas: Universitária, 1998. 659 p.

RHYAN, J. C. et al. Survey of free-ranging elk from Wyoming and Montana for selected Pathogens. **J. Wildl. Dis.**, v. 33, p. 290-298, 1997.

RIBEIRO, Vicente da Fonseca. **Controle e erradicação da brucelose bovina**. 39 f. 2000. Monografia (Especialização em Sanidade Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lajes, 2000.

ROCA, G. R. C. **Fundamentos de bacteriologia e microbiologia veterinária**. [S.l.: s.n], 1988. p. 180-185.

ROTH, F. et al. Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: case study. **Bulletin of the World Health Organisation**, v. 81, n. 12, p.867-76, 2003.

SANTOS, Hamilton Pereira et al. Brucelose bovina e humana diagnosticada em matadouro municipal de São Luis-MA. **Ciência Veterinária nos Tópicos**, Recife, v. 10, n. 2/3, p. 119-123, maio/dez. 2008. Disponível em: http://www.veterinaria-nos-topicos.org.br/volume10_2_3/86-94.pdf. Acesso em: 20 set. 2010.

SANTOS, Jandra Pacheco dos et al. Brucelose em vacas leiteiras no município de Itubiara, GO, Brasil, com o teste do anel do leite. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 127-130, ago./dez. 2006. Disponível em: <http://www.vetnot.famev.ufu.br/viewarticle.php?id=202>. Acesso em: 23 set. 2010.

SIEGMUND, Otto H.; FRASER, C. M. **El Manual Merck De Veterinária**. Rahway (USA), Ed. Merck & Co, Inc, 1981. 1386 p

SCHEIN, F. B. et al. Prevalência de brucelose em bovinos de leite e fatores de risco associados à transmissão em seres humanos. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 71,

supl, p. 1-749, 2004. Disponível em: <http://www.alka.com.br/site/trabalhos/brucelose_05.pdf>. Acesso em: 25 set. 2010.

THADEI, C. L. **Bruceloses**: conheça as diversas espécies esta doença atinge. 2008. Disponível em: <www.saudeanimal.com.br/artig112.htm>. Acesso: 25 fev. 2008.

THOEN, et al. Brucella. In: GYLES; C.L. **Pathogenesis of bacterial infections in animals**. 2. ed. Ames: Iowa State University Press, 1993. p. 236-247.

VALLEE. **Manual técnico**: brucelina amostra RB51, 2010. Disponível em: <<http://www.camposecarrer.com.br/artigos/MANUAL%20T%C3%89CNICO%20BRUCELINA%20RB51%5B1%5D.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2010.

YOUNG, E. J. An overview of human brucellosis. **Clin Infect Dis**, v. 21, p. 283-290, 1995.

WINKLER, J. K. **Farm animal health and disease control**. 2. ed. Philadelphia: Ed. Lea & Febiger, 1982.

ANEXO A – Imagens ilustrativas



FIGURA 2 - Bovino macho com orquite

FIGURA 3 - Identificação de animal positivo em exame de brucelose destinado ao sacrifício

