

CAROLINE ALVES DIAS CARDOSO

BRUCELOSE BOVINA

Barretos – SP

2016



CAROLINE ALVES DIAS CARDOSO

BRUCELOSE BOVINA

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado, como requisito para conclusão do curso de Técnico em Agropecuária - IFSP - Câmpus Barretos.

BARRETOS-SP

2016

C268b

Cardoso, Caroline Alves Dias.

Brucelose bovina. / Caroline Alves Dias Cardoso. -- Barretos, 2016.
33 f. ; 30 cm

Orientação: Prof.^a Dra. Sandra Possebon Gatti.

Trabalho de conclusão de curso – Instituto Federal de São Paulo –
Campus Barretos, 2016.

1.Brucelose bovina. 2.Brucella abortus. I. Caroline Alves Dias Cardoso.
II. Título.

CDD 636.2

CAROLINE ALVES DIAS CARDOSO

BRUCELOSE BOVINA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Barretos como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Agropecuária.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Sandra Possebon Gatti – IFSP – Câmpus Barretos
Orientadora

Prof. Me. Marcos Augusto Paladini, dos Santos – IFSP - Câmpus Barretos

Prof. Dr. Marcos Roberto Bonuti – IFSP – Câmpus Barretos

Barretos – SP

2016

Dedico este trabalho à pessoas muito especiais na minha vida, sem as quais ele não seria realizado: minha querida mamãe Valeria, meu papai Antônio Marcos, meus irmãos Mariana e Arthur, meus avós Maria de Lourdes e José Bento, Maria Cristina e Antônio que estão no céu, ao meu padrinho Sérgio Luís, a minha madrinha Isabel Cristina, aos meus familiares, aos meus amigos, e para todas as pessoas que confiaram na minha capacidade e me apoiaram o tempo inteiro, principalmente ao meu namorado Gabriel.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, por ter me guiado nesse caminho de tantas dificuldades, mas me dando também muitas alegrias.

Agradeço muito a minha família por ter me ajudado a chegar aonde eu cheguei e por eu ser quem eu sou. Sou grata de poder compartilhar a minha vida com todos vocês.

Agradeço por todas as amizades que fiz nesses três anos de técnico integrado, desde aos amigos que passaram na minha vida por pouco tempo, até aos que caminham ao meu lado até hoje. Pensando nisso, acredito que realmente existem pessoas especiais que não entram em nossas vidas por acaso.

Agradeço a todos os professores do ensino médio e do curso técnico por terem paciência e se dedicarem um tempo respondendo as diversas opiniões e questionamentos.

Agradeço o auxílio e a paciência da orientadora mais linda, Prof^ª. Dr^ª. Sandra Possebon Gatti.

Agradeço a todos os professores que contribuíram com a minha formação. Em especial a minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Sandra, por ter me orientado sempre com muita paciência e tranquilidade.

“Não devemos permitir que alguém saia de nossa presença sem se sentir melhor e mais feliz.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores do leite bovino do mundo, ramo nacional da pecuária que investe cada vez mais, tanto no melhoramento genético quanto na qualidade da alimentação dos animais. Outro fator necessário para o crescimento do setor é a manutenção dos rebanhos livres de doenças infectocontagiosas e parasitárias. Neste contexto, a brucelose bovina demonstra sua importância pois é uma enfermidade infectocontagiosa, produz infecção característica nos animais, como abortos, nascimentos prematuros, esterilidade e baixa produção de leite além de ser uma zoonose de distribuição mundial. O presente trabalho teve como objetivo, fazer uma revisão bibliográfica sobre a Brucelose bovina (*Brucella abortus*), acrescentando uma apresentação sucinta do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

Palavras-chaves: Brucelose, Bovina, *Brucella abortus*, Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose e Zoonose.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 BOVINOCULTURA DE LEITE NO BRASIL.....	12
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO BRASIL.....	12
2.3 BRUCELOSE	13
2.3.1 DEFINIÇÃO.....	13
2.3.2 ETIOLOGIA.....	13
2.3.3 EPIDEMIOLOGIA.....	14
2.3.4 PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS	16
2.3.5 DIAGNÓSTICO	19
2.3.6 TRATAMENTO.....	19
2.3.7 CONTROLE E PREVENÇÃO	20
2.4 PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E DA TUBERCULOSE ANIMAL (PNCEBT)	21
2.4.1 VACINAÇÃO CONTRA BRUCELOSE	22
2.4.2 CERTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES LIVRES DE BRUCELOSE E TUBERCULOSE	23
2.4.3 CERTIFICAÇÃO DE PROPRIEDADES MONITORADAS PARA BRUCELOSE E TUBERCULOSE.....	24
3. CONCLUSÃO.....	26
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1.INTRODUÇÃO

A brucelose é uma doença bacteriana infecciosa, cuja etiologia é determinada por bactérias gram negativas, do gênero *Brucella* (SILVA, 2011).

O gênero *Brucella* são parasitas obrigatórios que necessitam de um animal hospedeiro para sua manutenção e multiplicação. As infecções tendem a se localizar no sistema retículo endotelial e no trato genital do hospedeiro vertebrado, tendo como sinais clínicos mais comuns abortos em fêmeas e orquite em machos (HIRSH, 2003).

A brucelose é uma antropozoonose, sendo caracterizada como uma enfermidade de evolução crônica, sendo que parasita preferencialmente células do sistema mononuclear fagocitário (METCALF, 1994).

De acordo com Paulin (2003) além dos problemas causados à saúde pública, a brucelose também gera prejuízos econômicos tornando-se o produto vulnerável às barreiras sanitárias, comprometendo a sua competitividade no comércio internacional.

A Organização Internacional de Epizootias (OIE) classifica a brucelose como doença da lista B, onde estão incluídas as enfermidades que têm importância socioeconômica para a saúde pública e consequências significativas no comércio internacional de animais e seus produtos (OIE, 2006).

A enfermidade ocorre com maior prevalência na América Latina, África, oeste da Ásia, Oriente Médio e região Mediterrâneo (YOUNG, 1995). É considerada uma doença rara no Canadá, no entanto em 2011, um caso de brucelose foi registrado em uma mulher de 68 anos que contraiu a bactéria, em uma viagem realizada na Itália, por meio do consumo de leite cru e seus derivados, vindo a manifestar a sintomatologia no Canadá. Este fato evidencia a importância da globalização de epidemiologia da doença (PIERDOMENICO, 2011).

O leite cru é um veículo de transmissão conhecido, para patógenos como *Escherichia coli*, *Mycobacterium bovis*, *Listeria monocytogenes* e espécies de *Camphylobacter*, *Salmonella* e *Brucella* (LEEDOM, 2006). Na Inglaterra, de 1922 a 2000, 14 surtos de doenças infecciosas intestinais, foram associados ao consumo de leite cru (GILLESPIE, 2006).

A infecção pode ocorrer não apenas por meio de ingestão do leite contaminado, mas também pode ocorrer pelo contato com o produto lácteo, durante o processamento

(YOUNG, 1995). E animais portadores assintomáticos podem eliminar os agentes pelo leite (SANTOS, M. V.; FONSECA, L.F.L. 2007).

Essa doença acomete bovinos (*B. abortus*), suínos (*B. suis*), ovinos (*B. mellitensis*), e cães (*B. canis*), e todas estas espécies de bactérias podem ser patogênicas para o homem, caracterizando dessa forma, o aspecto zoonótico da enfermidade. Segundo Martirosya (2011) a espécie *B. canis*, apresenta um potencial de transmissão reduzido em relação às demais espécies.

É importante que a população saiba dos fatores de riscos e que os pecuaristas participem do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)). Quando há uma determinada doença e não se conhece a sua epidemiologia, é importante que ações de vacinações sejam realizadas em grandes quantidades nos rebanhos e, em outra etapa, trabalha-se o processo de erradicação da doença (SANTOS, 2007).

É essencial saber que para o início desse processo, a vacinação do rebanho é obrigatória e aplicada somente sob controle de veterinários. Erros cometidos no processo de vacinação contribuem para o aumento da infecção do rebanho e de funcionários que trabalham no dia-a-dia no processo de vacinações dos animais. Ações, como vacinar animais além de bezerros fêmeas de 3 a 8 meses de idade não devem ser realizadas (SANTOS, 2007).

Pela patogenicidade da vacina para o ser humano e a falta de padrões de aplicação da vacina nos rebanhos brasileiros, pesquisadores que fazem parte do Comitê Consultivo do (PNCEBT) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ressaltaram que a vacinação de brucelose só deverá ser aplicada por veterinários ou sob orientação destes (MAPA, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo, fazer uma revisão bibliográfica sobre a Brucelose bovina (*Brucella abortus*), acrescentando uma apresentação sucinta do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BOVINOCULTURA DE LEITE NO BRASIL

A criação e domesticação de gado começaram aproximadamente 5.000 anos atrás, tinha função para carga e principalmente para a produção de leite. No Brasil essas criações começaram a se tornar importantes após a implantação dos engenhos de cana, nos quais possuíam a serventia de produção de carne ou leite para os coronéis. Através disso é que a criação de gado para a produção de leite está crescendo e desenvolvendo cada vez mais em nosso país (REVISTA AGROPECUÁRIA, 2012).

Atualmente o Brasil é um dos maiores produtores de leite bovino do mundo, que vem crescendo a cada ano. Esse sucesso não vem acontecendo por acaso, pois o ramo nacional da pecuária está investindo cada vez mais, tanto no melhoramento genético quanto na qualidade da alimentação dos exemplares leiteiros, por esse fato o leite se torna um dos mais importantes produtos da pecuária brasileira, pois é através desta matéria prima que obtemos inúmeros derivados (EMBRAPA, 2016).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO BRASIL

O Estado de São Paulo possui um dos agronegócios mais expansivos do Brasil, sendo evidenciado pela pecuária e pelas lavouras, fato que contribui com grande importância econômica para o produto interno bruto (PIB) brasileiro (EMBRAPA, 2015). As maiores produções de leite do país estão concentradas nas Centro-oeste e Sul.

“O leite é candidato a ser mais uma estrela do nosso agronegócio e nós precisamos preparar esse setor para ser competitivo no mercado, ou seja, ser capaz de produzir leite bom, a custo competitivo e com qualidade” (FARIA, 1988).

De acordo com Faria (1988) é necessário que se promova mudanças estruturais na pecuária leiteira do País, praticando, em qualquer sistema de produção, os mesmos conceitos básicos que conduzam a atividade em regiões evoluídas:

1. Alimentação adequada o ano todo, para reprodução, crescimento e produção de leite.
2. Manutenção dos rebanhos livres de doenças infectocontagiosas e parasitárias.

3. Utilização de vacas especializadas para a produção.
4. Utilização de terras agrícolas como base produtiva.

Considerando todos os fatores que afetam em uma propriedade leiteira, o principal deles e o mais difícil de se controlar, são as doenças infectocontagiosas, como por exemplo a Brucelose. “Doenças como a brucelose e a tuberculose bovina possuem destaque na sanidade dos rebanhos pelas perdas econômicas. Assim, é importante ter o conhecimento dessas zoonoses (TEIXEIRA; COSTA, 2011), principalmente pelo fato de que muitos consumidores estão exigindo produtos de origem animal com maior segurança biológica” (ANDRADE, 2013).

2.3 BRUCELOSE

2.3.1 Definição

A brucelose bovina é uma enfermidade infectocontagiosa, provocada por bactérias do gênero *Brucella*, principalmente pela *Brucella abortus*. Produz infecção característica nos animais, podendo infectar o homem. Sendo uma zoonose de distribuição mundial, acarretando problemas sanitários sérios e importantes, podendo causar também prejuízos econômicos (POESTER, 2013).

As principais manifestações nos animais, como abortos, nascimentos prematuros, esterilidade e baixa produção de leite são contribuintes para uma considerável baixa na produção de alimentos (BRASIL, 2006).

No homem, a sua manifestação clínica é responsável por incapacidade parcial ou total para o trabalho (BRASIL, 2006).

2.3.2 Etiologia

Dentro do gênero *Brucella*, podem ser descritas seis espécies independentes, cada uma com seu hospedeiro preferencial: *Brucella abortus* (bovinos e bubalinos), *Brucella melitensis* (caprinos e ovinos), *Brucella suis* (suínos), *Brucella ovis* (ovinos), *Brucella canis* (cães) e *Brucella neotomae* (rato do deserto). Duas novas espécies de mamíferos marinhos recentemente isoladas estão sendo estudadas (POESTER, 2013).

As bactérias do gênero *Brucella* são parasitas intracelulares facultativos, com morfologia de cocobacilos gram-negativos, imóveis. Podem ser apresentadas com morfologias colonial lisa ou rugosa. A morfologia está diretamente associada à composição de lipopolissacarídeos (LPS) da parede celular, e para algumas espécies tem relação com a virulência. *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis* normalmente apresentam uma morfologia de colônia do tipo lisa, assim que evoluem passam a ser rugosas. Já as espécies *B. ovis* e *B. canis* apresentam uma morfologia de colônia permanentemente do tipo rugosa (POESTER, 2013).

Embora os bovinos e bubalinos sejam suscetíveis à *B. suis* e *B. melitensis* sem dúvidas a espécie mais importante é a *B. abortus*, responsável pela grande maioria das infecções (ACHA, SZYFRES, 2001).

2.3.3 Epidemiologia

A brucelose bovina apresenta distribuição mundial, com exceção do Japão, Canadá, Austrália e de vários países europeus onde foi erradicada, com a adoção de medidas iniciadas há mais de vinte anos. (MONTEIRO, 2004).

Segundo Monteiro (2004), no Brasil ela é endêmica e as perdas econômicas são causadas pelos abortos, com uma redução de 15% na produção de bezerros, tendo um aumento no intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, uma diminuição de 25% na produção de carne e leite e por complicações reprodutivas, com períodos de carência temporária ou infertilidade, além da desvalorização comercial das propriedades e seus animais considerados infectados.

De todas as espécies do gênero *Brucella*, quatro delas podem se transmitir dos animais ao homem, sendo raríssima a transmissão entre pessoas.

A *B. melitensis*, infecta caprinos e ovinos, é a mais patogênica para o homem. Esta espécie bacteriana nunca foi reconhecida no Brasil.

A *B. suis*, que infecta primariamente suínos, está presente no Brasil, mas com uma prevalência muito baixa.

A *B. abortus*, infecta primariamente bovinos e bubalinos, assim como o homem, sendo que maiores prejuízos causa à bovinocultura do país, em função da extensão dos rebanhos brasileiros e de áreas com prevalências altas.

A *B. canis* é a que apresenta menor patogenicidade para o homem e está bastante difundida no Brasil, especialmente nas grandes cidades.

A *B. ovis* (ovinos) presente no Brasil, e a *B. neotomae* (rato do deserto), não encontrada no Brasil, não são patogênicas para o homem. Quanto às espécies marinhas, há poucos registros de infecções humanas, na maioria dos casos ocasionada por acidentes em laboratórios (BRASIL, 2006).

Quanto às espécies marinhas, há poucos registros de infecções humanas, na maioria dos casos ocasionada por acidentes em laboratórios. As brucelas não são hospedeiro-específicas e sob determinadas condições podem transmitir-se a outras espécies animais (BRASIL, 2006).

A Brucelose no homem é de caráter ocupacional, já que estão mais sujeitos a infectar-se pessoas que trabalham diretamente com os animais contaminados (tratadores, proprietários e médicos veterinários) ou aqueles que trabalham com produtos e subprodutos de origem animal (funcionários de matadouros, laticínios e laboratórios) (RIBEIRO, 2000).

A principal via de infecção de *Brucella* spp. no organismo é a oral, além do trato respiratório, pele, conjuntivas e trato genital (ACHA, SZYFRES, 2001). Os animais infectados transmitem as bactérias do gênero *Brucella* através do parto ou aborto, sendo que as fêmeas após abortarem pela primeira vez, se tornam portadoras crônicas, eliminando a *Brucella* spp., nos dejetos que seguem o aborto ou o parto, ou através do colostro e do leite (PACHECO, 2007; MIYASHIRO et al, 2007).

A disseminação da doença entre rebanhos ocorre primariamente pela ingestão de materiais contaminados e animais assintomáticos cronicamente infectados. As infecções venéreas podem ocorrer, mas são mais comuns com a *B. suis*. Infecções congênicas (in útero) ou perinatais podem também ocorrer originando infecções latentes (RIBEIRO, 2000).

As bactérias do gênero *Brucella* também podem ser disseminadas entre os animais por organismos, encontrados na água e alimentos contaminados (ACHA, SZYFRES, 2001).

A participação dos machos na transmissão da brucelose pela monta natural é pequena não se caracterizando como a forma mais frequente, embora a maioria das espécies de *Brucella* spp. seja encontrada no sêmen. Na monta natural, a vagina apresenta barreiras inespecíficas que dificultam a infecção, entretanto, cuidados

especiais devem ser tomados com a inseminação artificial, visto que o sêmen é aplicado diretamente no útero, onde não existem barreiras inespecíficas, tornando-se um ambiente adequado para a multiplicação do agente (BRASIL, 2006; LAGE et al., 2008).

Essa bactéria sobrevive no ambiente, mas não se multiplicam. Possui ampla capacidade de sobrevivência, em locais com sombra, umidade, baixas temperaturas e pH neutro (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003; BRASIL, 2006; OIE, 2009). Não é necessário que se deixa entrar animais contaminados em rebanhos sadios, sendo constituído como o principal risco nas propriedades rurais, por isso o comércio de animais só deve ocorrer quando a condição sanitária seja conhecida, sendo o ideal a procedência de rebanhos livres ou então que sejam submetidos a testes de diagnóstico que garantam a sanidade do rebanho (BRASIL, 2006; LAGE et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008).

2.3.4 Patogenia e Sinais Clínicos

A patogenicidade das bactérias do gênero *Brucella* está diretamente relacionada com os mecanismos que permitem sua invasão, sobrevivência e multiplicação intracelular nas células do hospedeiro, mantendo-as protegidas da ação do sistema imune (ARÉSTEGUI et al., 2001; NIELSEN et al., 2004; XAVIER et al., 2009). A infecção natural se inicia principalmente pelas mucosas oral, nasal, conjuntival ou pela pele, sendo que a porta de entrada principal da *B. abortus* em bovinos é a mucosa oral (BISHOP et al., 1994; GORVEL & MORENO, 2002; CAMPANÃ et al., 2003; RIBEIRO et al., 2008). Após a penetração na mucosa, as bactérias são fagocitadas principalmente por macrófagos, sendo levadas até os linfonodos regionais, onde se multiplicam e podem permanecer por semanas a meses, levando à hiperplasia e linfadenite (BISHOP et al., 1994; LAGE et al., 2008; NETA et al., 2009). A partir dos linfonodos regionais, os microrganismos podem disseminar livremente ou no interior de macrófagos, pela via hemática e linfática abrigando-se em outros linfonodos, principalmente os supramamários, e em órgãos como baço, fígado e outros tecidos ricos em células mononucleares fagocitárias, podendo sobreviver nestes locais por longos períodos, escapando da resposta imune (HARMON et al., 1988; GORVET & MORENO, 2002; CAMPANÃ et al., 2003; LAGE et al., 2008; LIRA, 2008; MATRONE et al., 2009; XAVIER et al., 2009). O mecanismo de permanência da *Brucella* spp. no interior de células de defesa está

relacionado à síntese de enzimas antioxidantes e à produção de guanina, monofosfato-GMP e adenina que atuam inibindo a fusão do lisossomo com o fagossomo impedindo assim a degranulação dos macrófagos durante a fagocitose e, conseqüentemente, a destruição do agente (ARESTÉGUI et al., 2001; BALDWIN & PARENT, 2002; NETA et al., 2009). Durante a fase de multiplicação celular, estas bactérias podem provocar alterações inflamatórias e anatomopatológicas caracterizadas por granulomas difusos, levando à hiperplasia linfoide, esplenomegalia e até hepatomegalia (BISHOP et al., 1994; LAGE et al., 2008; CAMPOS et al., 2009; MATRONE et al., 2009). Porém, de acordo com CORRÊA (1992), todos os órgãos e tecidos invadidos por microrganismos do gênero *Brucella* podem apresentar uma aparência normal ou áreas com necrose. A presença de *Brucella* spp. em tecidos pode provocar a formação de resposta inflamatória com modulação de macrófagos em células epitelióides, infiltração por plasmócitos e linfócitos, podendo assim ocorrer focos de necrose no centro das lesões e o desenvolvimento de cápsulas ao redor das áreas lesionadas devido à proliferação de tecido conjuntivo, porém, a formação de um granuloma depende da resistência natural do organismo, da resistência adquirida e principalmente do número e grau de patogenicidade do agente infectante. Os órgãos de predileção do gênero, são aqueles que oferecem elementos necessários para o seu metabolismo, como o eritritol, presente no útero, tecidos mamários, ósteoarticulares e órgãos do sistema reprodutor, sendo importante ressaltar que os humanos, equinos, coelhos e roedores possuem uma baixa produção do eritritol, fato este que justificaria o reduzido impacto da brucelose no aparelho reprodutivo nestas espécies, não ocorrendo o aborto (CARTER & CHENGAPPA, 1991; RIBEIRO et al., 2008; XAVIER et al., 2009). A infecção do útero gestante ocorre por via hematogênica e as alterações variam de acordo com a intensidade da infecção e o tempo de gestação.

Nos bovinos, a concentração de eritritol se altera de forma gradativa conforme o período gestacional, atingindo níveis máximos próximo ao parto, aumentando assim a capacidade de infecção e multiplicação dos microrganismos (CARTER & CHENGAPPA, 1991; LAGE et al., 2008). A evolução do processo inflamatório leva a lesões necrótico-inflamatórias na placenta além de análise das vilosidades, resultando no descolamento dos cotilédones; prejuízo na circulação materno-fetal, dificultando e até mesmo impossibilitando a passagem de nutrientes e oxigênio da mãe para o feto, provocando assim danos que variam de nascimento de bezerros subdesenvolvidos ao

aborto (BISHOP et al., 1994; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003; LAGE et al., 2008; XAVIER et al., 2009). Devido ao desenvolvimento da imunidade celular do animal após o primeiro aborto, há uma diminuição significativa do número e tamanho das lesões nos placentomas nas gestações subsequentes. Diante disso, os abortos tornam-se infrequentes, levando ao aparecimento de outras manifestações da enfermidade como a retenção de placenta, corrimento vaginal ou o nascimento de bezerros fracos, endometrite e mastite (LAGE et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008; XAVIER et al., 2009). Nos machos podem apresentar a orquite ocorrendo um aumento do volume dos testículos de forma uni ou bilateral, além dos epidídimos, ampolas e vesículas seminais.

Devido à reação inflamatória do tipo necrosante, pode haver atrofia do órgão afetado, levando a quadros de subfertilidade, infertilidade ou esterilidade (GORVEL & MORENO, 2002; PAULIN & FERREIRA NETO, 2003; LAGE et al., 2008; NOZAKI, 2008). No aparelho locomotor, os microrganismos do gênero *Brucella*, principalmente a *B. abortus* localiza nas osteoarticulações, causando artrites, principalmente nas articulações carpianas e tarsianas; espondilites e bursites, especialmente nas vértebras torácicas e lombares, podendo atingir a medula óssea e bainha dos tendões, sendo o achado clínico clássico, o abscesso fistulado ou não na região da cernelha, lesão conhecida como “mal da cernelha” ou “mal das cruzes”, que acomete principalmente os equinos (PAULIN & FERREIRA NETO, 2003; RADOSTITIS et al., 2007). Os inchaços nas articulações dos joelhos e jarretes, conhecidos como higromas, também apresentam evidência de brucelose (RADOSTITIS et al., 2007; LAGE et al., 2008). VERONESI (1991) considera como lesões sugestivas de brucelose em bovinos as alterações denominadas bursites, higromas articular e orquite. As bursites cervicais são lesões inflamatórias de origem hematógena, caracterizadas como bolsas serosas localizadas na região da cruz, adjacentes à porção funicular do ligamento cervical e apófises espinhosas cervicais. Muitos autores associam a presença de bursite à infecção brucélica, visto a frequência de isolamento e detecção do agente em muitos casos, além da detecção de títulos de anticorpos aglutinantes compatíveis com a doença (PARDI et al., 1956; LANGENEGGER et al., 1975; JUBB et al., 1993; RIBEIRO et al., 2003; FREITAS & OLIVEIRA, 2005; PARDI et al., 2006; VIANA et al., 2010).

2.3.5 Diagnóstico

Segundo Poester (2013), todo aborto deve ser considerado como suspeita da brucelose e por isso deve ser pesquisado. O diagnóstico direto da brucelose é feito pelo isolamento e identificação da bactéria. Entretanto, quando houver situações onde este tipo de exame não é possível de ser realizado, o diagnóstico deve ser baseado em métodos sorológicos.

De acordo com o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) (Manual, 2006), são aceitos hoje como testes sorológicos oficiais, o teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e o teste do Anel em Leite (TAL) considerados como testes de triagem. Os soros com resultado positivo no AAT, devem ser submetidos aos testes confirmatórios do 2-Mercaptoetanol (2ME) e/ou Fixação do Complemento (FC). Os resultados positivos no teste do anel, devem ser investigados por testes sorológicos. A combinação de testes de triagem e confirmatórios tende a aumentar a qualidade do diagnóstico (BRASIL, 2004).

Com relação às brucelas rugosas (*B. canis* e *B. ovis*), o diagnóstico sorológico não pode ser efetuado com os testes de rotina empregados para brucelas lisas, pois as espécies rugosas apresentam a cadeia de lipopolissacarídeos (LPS) incompleta. Nestes casos, emprega-se um antígeno solúvel termo extraído de amostras rugosas, sendo a prova de imunodifusão em gel a mais comumente empregada na rotina. (POESTER, 2013).

Nos humanos, toda sintomatologia febril deve ser pesquisada para descartar a brucelose, ainda mais se o paciente é proveniente de área rural ou tiver contato frequente com animais. Na fase subaguda e crônica da enfermidade, torna-se difícil o diagnóstico clínico pois os sintomas são bastante indeterminados e se confundem com outras doenças. O diagnóstico sorológico pode ajudar a confirmar a suspeita (POESTER, 2013).

2.3.6 Tratamento

O tratamento de bovinos e suínos com antibióticos não é prático nem tampouco econômico, pois além do alto valor dos medicamentos e do longo período exigido, não ocorrem recaídas. Além disso, o uso prolongado de antibióticos pode ter reflexos na saúde pública, uma vez que tendem a persistir na carne e no leite (POESTER, 2013).

Em cães e ovinos de alto valor zootécnico, o tratamento com antibióticos, apesar de caro, pode ter algum sucesso, apesar dos animais apresentarem uma fertilidade baixa em ausência da bactéria (POESTER, 2013).

Na espécie humana, o tratamento com antibióticos é recomendado e quando realizado na fase aguda da enfermidade, os resultados são bastante satisfatórios. Os antibióticos de eleição são a doxiciclina, aplicada por no mínimo 6 semanas e a estreptomicina. Quando não houver envolvimento da vacina RB51 (resistente à rifampicina), a estreptomicina pode ser substituída pela rifampicina. Com este tratamento, a literatura refere que a percentagem de recaídas é inferior a 5%. O cotrimoxazol (combinação de trimetoprim e sulfametoxazol) é também eficiente, mas são frequentes as recaídas (ao redor de 30%). Para as dosagens corretas e o período de tratamento adequado, recomenda-se o acompanhamento de um médico (POESTER, 2013).

2.3.7 Controle e Prevenção

A eliminação da doença no homem depende fundamentalmente que a enfermidade nos animais seja eliminada. A fonte mais importante de contaminação para humanos é o contato com animais infectados ou os seus produtos. Logo, a prevenção deve ser baseada na eliminação destas fontes. Torna-se, portanto, fundamental a adoção de medidas que reduzam o risco de infecção como medidas de proteção nas diferentes atividades profissionais (proteção individual ao manipular fetos ou produtos de abortos) associadas à higiene alimentar (pasteurização de produtos lácteos). A inexistência de vacinas, faz com que as medidas profiláticas sejam pouco importantes na prevenção da brucelose humana. Nos bovinos, isto pode ser obtido pela vacinação dos animais de reprodução, visando aumentar a imunidade dos rebanhos e diminuir os riscos de abortos, seguido da eliminação de animais mediante segregação e sacrifício dos infectados. A brucelose é usualmente introduzida num rebanho por meio de animais infectados. Portanto, animais só devem ser adquiridos de outros rebanhos ou áreas livres. Animais de outras fontes devem ser isolados e testados antes de serem adicionados ao plantel. De acordo com o PNCEBT (Brasil, 2004), instituído para bovinos e bubalinos, a vacina oficial e obrigatória no Brasil é vacina B19, aplicada somente nas fêmeas entre 3 e 8 meses de idade. A restrição na idade de vacinação das

fêmeas é devido à interferência na sorologia em animais vacinados acima deste período, confundindo o diagnóstico. Em função disto, as fêmeas vacinadas dentro da idade recomendada, só poderão ser testadas depois dos 24 meses de idade. O programa brasileiro permite, em situações especiais, o uso da vacina RB51 em fêmeas adultas.

Sendo elaborada com uma amostra não aglutinogênica, esta vacina não interfere no diagnóstico sorológico, podendo por isso ser aplicada em fêmeas com qualquer idade (Brasil, 2007). No contexto do PNCEBT, além da vacinação, os criadores podem aderir a um programa voluntário de manutenção de rebanhos livres ou monitorados, dependendo do tipo de exploração (leite ou carne). Por outro lado, profissionais envolvidos com estes rebanhos, devem passar por atualizações técnicas, mediante comparecimento a cursos em entidades reconhecidas, quando tornam-se habilitados a atuarem dentro das normas padronizadas pelo programa. Para as demais espécies animais, com exceção da *B. melitensis* contra a qual existe uma vacina eficaz (Rev1), não existem vacinas disponíveis. Nestes casos, a prevenção e o controle recaem na aplicação de princípios epidemiológicos e boas práticas criatórias. Entre estas medidas destacam-se: a cuidadosa seleção de animais de reposição; o isolamento destes animais por pelo menos 30 dias (durante a execução dos testes sorológicos); evitar o contato com rebanhos de status desconhecido ou com brucelose; realizar estudo aprofundado das causas de abortos ou nascimentos prematuros (isolar os animais até concluir o diagnóstico); destino apropriado de placentas e fetos abortados (queima ou enterramento) e investigação, em cooperação com áreas da saúde, de possíveis casos humanos. No caso dos cães, que possuem um contato mais íntimo com o ser humano, o diagnóstico em casos de alterações reprodutivas permite a implementação de medidas de controle e tratamento rápidas, evitando a transmissão ao homem.

2.4 PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E DA TUBERCULOSE ANIMAL (PNCEBT)

O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) foi estabelecido em 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tendo como o principal objetivo diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde humana e animal, além de promover a competitividade da pecuária nacional. O PNCEBT introduziu a vacinação obrigatória contra a brucelose

bovina e bubalina em todo o território nacional e definiu uma estratégia de certificação de propriedades livres ou monitoradas (PNCEBT, 2006).

A estratégia deste programa consiste em um conjunto de medidas sanitárias associadas a ações de adesão voluntária (PNCEBT, 2006).

As medidas têm eficácia comprovada e permitem obter uma importante redução da prevalência e da incidência das duas doenças a custos reduzidos. Trata-se da vacinação de bezerras contra a brucelose e do controle do trânsito de animais destinados à reprodução. É importante ressaltar que a prioridade neste Programa é a vacinação contra a brucelose (PNCEBT, 2006).

As ações de adesão voluntária dizem respeito à certificação de propriedades livres e de propriedades monitoradas, que nada mais são do que um instrumento que os produtores e o setor agroindustrial utilizarão para agregar valor aos seus produtos (PNCEBT, 2006).

Sendo assim, este não é um programa apenas do governo federal e dos governos estaduais; é um projeto que deverá envolver o setor produtivo e suas comunidades, o setor industrial e os consumidores, não esquecendo os médicos veterinários que atuam no setor privado. Em outras palavras, o setor público deverá atuar como agente certificador dentro de um processo que envolve diretamente toda a cadeia produtiva (PNCEBT, 2006).

Segundo o PNCEBT (2006), para garantir a qualidade técnica das ações do Programa, foi elaborada uma série de medidas que visam:

- capacitar médicos veterinários e laboratórios, tanto oficiais como privados;
- padronizar os métodos de diagnóstico utilizados;
- permitir as ações de fiscalização e monitoramento que cabem ao serviço oficial de defesa sanitária animal;
- melhorar a integração desse serviço de defesa sanitária com o serviço oficial de inspeção de produtos de origem animal.

2.4.1 Vacinação Contra Brucelose

Estabeleceu-se um prazo – até dezembro de 2003 – para cada Estado implantar em todo o seu território a obrigatoriedade de vacinação de bezerras contra a brucelose. A vacinação só poderá ser realizada sob a responsabilidade de médicos veterinários; estes

deverão estar cadastrados no serviço oficial de defesa sanitária animal de seu Estado de atuação. Em regiões onde houver carência de veterinários privados, ou nos casos em que eles não atendam plenamente às necessidades do Programa, o serviço oficial de defesa sanitária animal poderá executar ou supervisionar as atividades de vacinação. Espera-se que, até dezembro de 2010, ao menos 80% da população de fêmeas adultas tenham sido vacinadas entre 3 e 8 meses de idade. Quando essa meta for atingida, a prevalência de brucelose deverá situar-se em níveis que permitam passar à fase de erradicação (PNCEBT, 2006).

O PNCEBT (2006) também autoriza a vacinação RB51 em fêmeas com idade superior a oito meses, desde que sejam utilizadas vacinas que não interfiram os testes de diagnóstico e atendam aos critérios estabelecidos em norma específica.

2.4.2 Certificação de Propriedades Livres de Brucelose e Tuberculose

Os procedimentos de certificação de propriedades livres de brucelose e de tuberculose obedecem aos princípios técnicos estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) e, portanto, acreditados e aceitos internacionalmente. A sua aplicação foi ajustada à realidade dos sistemas de produção brasileiros e às necessidades do PNCEBT. A adesão ao processo de certificação é voluntária e seria extremamente positiva a implementação de mecanismos de incentivo e de compensação. Tais iniciativas deverão ser desenvolvidas em colaboração com todos os atores da cadeia produtiva, principalmente a indústria (PNCEBT, 2006).

O saneamento das propriedades que entram em processo de certificação deve ser realizado testando todos os animais e sacrificando os reagentes positivos. Os testes em todo o rebanho serão repetidos até a obtenção de três testes sem um único animal reagente positivo, ao longo de um período mínimo de nove meses (PNCEBT, 2006).

Uma vez terminado o saneamento, a propriedade obtém o certificado de livre dessas doenças, cuja manutenção depende do cumprimento de todas as regras e normas sanitárias estabelecidas (PNCEBT, 2006).

As propriedades certificadas ficam obrigadas a repetir os testes anualmente. É importante ressaltar a exigência de dois testes negativos para o ingresso de animais na propriedade, se eles não forem provenientes de outra propriedade livre. Os testes de diagnóstico para brucelose são realizados exclusivamente em fêmeas de idade igual ou

superior a 24 meses, desde que vacinadas entre 3 e 8 meses; em machos e fêmeas não vacinadas, realizam-se a partir dos 8 meses de idade. Serão submetidos a testes de diagnóstico para tuberculose todos os animais com idade igual ou superior a 6 semanas (PNCEBT, 2006).

As atividades de saneamento para a certificação de propriedades livres ou monitoradas serão desenvolvidas por médicos veterinários privados habilitados, depois de aprovados em curso de treinamento reconhecido pelo MAPA. O serviço oficial de defesa sanitária animal deverá monitorar e fiscalizar essas atividades (PNCEBT, 2006).

2.4.3 Certificação de Propriedades Monitoradas para Brucelose e Tuberculose

Segundo o PNCEBT (2006), existe uma dificuldade de aplicação das normas técnicas estabelecidas para propriedades livres em estabelecimentos de criação extensiva e com muitos animais, como é característico da pecuária de corte no Brasil. Por esse motivo, criou-se a certificação de propriedade monitorada para brucelose e tuberculose, também de adesão voluntária. Nelas, os testes de diagnóstico são realizados por amostragem, seguindo procedimentos estabelecidos no regulamento do PNCEBT. Se não forem detectados animais positivos, a propriedade receberá o certificado de monitorada para brucelose e tuberculose.

Se forem encontrados animais positivos, os animais não incluídos na amostragem serão submetidos a testes de diagnóstico, e todos os animais positivos serão sacrificados. Somente após essa etapa a propriedade receberá o certificado de monitorada para brucelose e tuberculose (PNCEBT, 2006).

Em propriedades monitoradas, os testes serão realizados apenas em fêmeas com mais de 24 meses e em machos reprodutores, com periodicidade anual para brucelose e a cada dois anos para tuberculose (após obtidos dois testes anuais de rebanho para tuberculose, com resultados negativos). Só poderão ingressar na propriedade animais com dois testes negativos ou provenientes de propriedades de condição sanitária igual ou superior. À semelhança das propriedades livres, as propriedades monitoradas são obrigadas a ter supervisão técnica de médico veterinário habilitado (PNCEBT, 2006).

O certificado de propriedade monitorada para brucelose e tuberculose será atribuído exclusivamente a fazendas de gado de corte. O MAPA entende que esta é uma

forma eficaz de diminuir a prevalência de tais enfermidades em propriedades com grande número de animais e de criação extensiva, enquanto garante o reconhecimento oficial de um trabalho sistemático de vigilância e saneamento. Para as indústrias exportadoras de carne, é muito importante poder dar garantias aos mercados consumidores de que o seu produto provém de propriedades de criação onde o controle dessas doenças é feito de forma sistemática (PNCEBT, 2006).

3. CONCLUSÃO

Finalizada a revisão de literatura sobre a Brucelose Bovina e o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), posso concluir:

- A brucelose é uma enfermidade que traz prejuízos à bovinocultura e, como zoonose de impacto deve realmente ser controlada e posteriormente erradicada do nosso país;

- O aumento da produtividade na bovinocultura está diretamente relacionado ao controle das principais enfermidades infecciosas, incluindo neste ponto, a brucelose bovina;

- O PNCEBT apresenta conceitos e estruturação pertinentes ao seu objetivo de controle da brucelose bovina.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales. Volumem I: bacteriosis y micosis. 3.ed. Washington: Organización Panamericana de La Salud, 2001, p. 28-56 (Publicación Científica,580).
- ARÉSTEGUI, M. B.; GUALTIERI, S. C.; DOMÍNGUEZ, J.; SCHAROVSKY, O. G. El género *Brucella* y su interacción con el sistema mononuclear fagocítico. *Veterinaria México*, Mexico, v. 32, n. 2, p. 131-139, abr-jun. 2001. Disponível em: <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2001/vm012f.pdf>.
- Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 55, n.1, fev. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/>.
- BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 6 de 8 de janeiro de 2004. Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Diário Oficial da União, Brasília, 12 jan. 2004.
- BISHOP, G. C.; BOSMAN, P. P.; HERR, S. Bovine brucellosis. In: COETZER, J. A. N.; THOMSON, G. R.; TUSTIN, R. C. (Ed.). *Infectious diseases of livestock*, Austin: Texas A&M University Press, College Station, 1994. v. 2, p.1053-1066.
- BALDWIN, C.L., PARENT, M. Fundamentals of host immune response against *Brucella abortus*: what the mouse model has revealed about control of infection. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, [online], v. 90, n. 1-4, p. 367-382, dez. 2002. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414157>.
- CAMPANÃ, R. N.; GOTARDO, D. J.; ISHIZUCA, M. M. Epidemiologia e Profilaxia da Brucelose Bovina e Bubalina. Coordenadoria de Defesa Agropecuária CDA/SAA. Campinas, São Paulo, 2003. 20p.
- CAMPOS, D. I.; COELHO, H. E.; KAMIMURA, R.; ARANTES, V. M. A. Alterações microscópicas em linfonodos de bovinos sorologicamente positivos para brucelose. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, Umuarama,

[online], v.12, n. 2, p. 123-127, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://revistas.unipar.br/veterinaria/article/view/2965/2166>.

CORRÊA, W. M.; CORRÊA, C. N. M. *Enfermidades infecciosas dos animais domésticos*. 2. ed. São Paulo: Madsy, 1992. p. 213-215.

CARTER, G. R.; CHENGAPPA, M. M. *Essentials of veterinary bacteriology and mycology*. 4. ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1991. p. 196-201.

FREITAS, J. A.; OLIVEIRA, J. P. Pesquisa de infecção brucélica em bovídeos abatidos portadores de bursite. *Arquivo Instituto Biológico, São Paulo*, [online], v. 72, n. 4, p.427-433, out./dez., 2005. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v72_4/freitas.PDF.

FARIA, V. P.; MOURA, J.C.; PEIXOTO, A.M. **PRODUÇÃO DE LEITE: CONCEITOS BÁSICOS: PRODUÇÃO DE LEITE: CONCEITOS BÁSICOS**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz Queiroz- Faelq, 1988. 3 v.

GORVEL, J. P.; MORENO, E. Brucella intracellular life: from invasion to intracellular replication. *Veterinary Microbiology, Amsterdam*, [online], v. 90, n. 1-4, p. 281-297, dez. 2002. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414149>.

HARMON, B.G.; ADAMS, L.G.; FREY, M. Survival of rough and smooth strains of *Brucella abortus* in bovine mammary gland macrophages. *American journal of veterinary research, Chicago*, [online], v. 49, n. 7, p.1092– 1097, jul.1988. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3138931>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Indicadores IBGE. Estatística da Produção Pecuária – Março de 2014 2014. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagrop/aria/abate-leite-couro-ovos_201304_publ_completa.pdf. JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. *Pathology of Domestic Animals*. 4. ed. v. 1. Academic Press: San Diego, 1993. p.183-439.

LIRA, N. S. C. Lesões anatomopatológicas e detecção da *Brucella ovis* cepa REO 198 em ovinos inoculados experimentalmente pelas vias intrapreputal e conjuntival

simultaneamente [online], 2008. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, FMVZ/UNESP - Campus de Botucatu/SP, Botucatu, São Paulo. Disponível em:http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_acao=n=&co_obra=113320.

LANGENEGGER, J.; SECCHIN, H.; BAPTISTA, A. M. Bursites brucélicas na cernelha de bovinos de abate e cuidados sanitários no matadouro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio De Janeiro, v.10, p.45-49, 1975.

LAGE, A. P.; POESTER, F. P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T. A.; XAVIER, M. N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K. L.; ALVES, C. M.; MOL, J. P. S.; SANTOS, R. L. Brucelose bovina: uma atualização. *Revista Brasileira de Reprodução animal*, Belo Horizonte, [online], v. 32, p. 202-212, 2008. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB206%20Lage%20vr2%20pag202-212.pdf>.

MIYASHIRO, S.; SCARCELLI, E.; PIATTI, R. M.; CAMPOS, F. R.; VIALTA, A.; KEID, L. B.; DIAS, R. A.; GENOVEZ, M. E. Detection of *Brucella abortus* DNA in illegal cheese from São Paulo and Minas Gerais and differentiation of B19 vaccinal strain by means of the polymerase chain reaction (PCR). *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, [online], v. 38, p. 17-22, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjm/v38n1/arg05.pdf>.

MATRONE, M.; KEID, L. B.; ROCHA, V. C. M.; VEJARANO, M. P.; IKUTA, C. Y.; RODRIGUEZ, C. A. R.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO, J. S. Evaluation of DNA extraction protocols for *Brucella abortus* PCR detection in aborted PCR detection in aborted fetuses or calves born from cows experimentally infected with strain 2308. *Brazilian Journal of Microbiology*, São Paulo, [online], v. 40, p. 480-489, 2009. Disponível em: http://200.144.190.38:8180/xmlui/bitstream/handle/1/341/FMVZ_VPS_ART_FERREIRA_Evaluation%20of%20DNA_2009.pdf?sequence=1.

MONTEIRO, L. A. R. C., Prevalência e fatores de risco associados à brucelose bovina em rebanhos de Mato Grosso do Sul, pag. 89-90, 2004 RIBEIRO, Vincente da

Fonseca, CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE BOVINA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Pág. 13,14, 2000.

NIELSEN, K.; SMITH, P.; WIDDISON, J.; GALL, D.; KELLY, L.; NICOLETTI, P. Serological relationship between cattle exposed to *Brucella abortus*, *Yersinia enterocolitica* O:9 and *Escherichia coli* O157:H7. *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, [online], v. 100, n. 1-2, p. 25-30, mai. 2004. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15135510>.

NOZAKI, C.N. Aspectos epidemiológicos, clínicos e avaliação de métodos diagnósticos nas fases da evolução da brucelose em ovinos inoculados experimentalmente com *Brucella ovis* [online]. 2008. 109f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho", Botucatu. Disponível em: http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bbo/33004064022P3/2008/nozaki_c_n_dr_botfmvz.pdf.

Organización Internacional de Epizootias. Código Zoosanitário Internacional, Enfermidades dos Bovinos da lista B, recomendações aplicáveis à enfermidades específicas. Disponível em: <http://www.oie.int.htm> acesso em: 28 jul. 2006.

OIE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. Bovine brucellosis. *Terrestrial Animal Health Code*. 2013. Chapter 11.3. Disponível em: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2009/en_chapitre_11.3.htm.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. Aspectos higiênicosanitários da carne. Zoonoses mais comuns adquiridas profissionalmente por manipuladores de carne. In: *Ciência, higiene e tecnologia da carne*, 2 eds., Goiânia: CEGRAF-UFG/ Niterói: EDUFF, 2006. p. 358-359.

PARDI, M.C.; ROCHA, U.F.; SALIBRA, A. *Brucella abortus* (Bang) como causa de bursite cervical em bovinos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária*, Rio De Janeiro, v. 24, p. 25- 34,1956.

- PAULIN L. M.; FERREIRA NETO J. S. O Combate à Brucelose Bovina: situação brasileira. Jaboticabal: Funep, 2003. 154p.
- PAULIN, L. M. S.; FERREIRA NETO, J. S. Brucelose em búfalos. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, [online], v. 75, n. 3, p. 389-401, jul./set., 2008. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v75_3/paulin.pdf.
- PAULIN, L.M. Brucelose. Arquivo Instituto Biológico. São Paulo. v.70, n.2, p.239-249, abr./jun. 2003.
- PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E DA TUBERCULOSE ANIMAL - PNCEBT. **NBR 1020**: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: PNCEBT, 2006.
- POESTER, Fernando Padilla. **Brucelose**. 2013. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Veterinária, Mapa, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2013.
- 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 [online]. 2007. 69 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10134/tde-14092007-144915/pt-br.php>.
- RIBEIRO, M. G.; MOTTA, R. G.; ALMEIDA, C. A. S. Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, [online], v.32, n. 2, p.83-92, abr./jun. 2008. Disponível em www.cbra.org.br.
- RIBEIRO, M.G.; NARDI JÚNIOR, G.; MEGID, J.; PAES, A. C.; LISTONI, F. J. P. Aglutininas anti-*Brucella abortus* no soro e em secreção de bursite cervical em equinos. NETA, A. V. C.; MOL, J. P. S.; XAVIER, M. N.; PAIXAO, T. A.; LAGE, A. P.; SANTOS, R. L. Pathogenesis of bovine brucellosis. The Veterinary Journal,

London, [online], v. 184, n. 2; p. 146-155, sep. 2009. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19733101>.

RIBEIRO, Vincente da Fonseca, CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE BOVINA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, Pág. 13,14, 2000.

SILVA, F. L.; PAIXÃO, T. A.; BORGES, A. M.; LAGE, A. P.; SANTOS, R. L. Brucelose bovina. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, MG: FEP/MVZ, n.47, p.1-12, 2005.

VIANA, L.; BAPTISTA, F.; TELES, J. RIBEIRO, A. P. C.; PIGATTO, C. P. Soropositividade e lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no estado de Tocantins, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, [online], v.77, n.3, p.517-520, jul./set., 2010. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v77_3/viana.pdf.

VERONESI, R. Doenças Infecciosas e Parasitárias. 8ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

XAVIER, M. N. Desenvolvimento de PCR espécie-específico para o diagnóstico da infecção por *Brucella ovis* e avaliação comparativa de métodos sorológicos [online]. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SSLA7YSH6J/1/disserta__o_mnx_final.pdf.