

Brucelose enquanto zoonose: revisão de literatura

Abel da Silva Vieira¹
Aleson Pereira de Sousa²

RESUMO

Introdução: Zoonoses são doenças comuns entre humanos e animais, a brucelose é uma delas e trata-se de uma doença infecto-contagiosa de caráter crônico, potencial zoonótico e de fácil disseminação, sendo extremamente importantes sob o ponto de vista de saúde pública. **Objetivos:** Este artigo foi elaborado com o intuito de enfatizar a importância que da brucelose para a saúde pública, relacionando com a doença em bovinos e apresentando todos os aspectos da doença para demonstrar a relevância do trabalho do médico veterinário nesse aspecto e para a saúde pública. **Métodos:** Trata-se de uma revisão de literatura em que buscou informações nas bases de dados Pub Med, Scielo, Google Acadêmico e Periódico Capes por meio dos seguintes descritores: brucelose, zoonose, saúde pública. A pesquisa foi limitada a artigos publicados no período de 2010 a 2020. **Resultados e discussão:** Os resultados foram descritos por meio de tópicos, englobando principalmente os aspectos etiológicos, a epidemiologia, a transmissão, a sintomatologia, o controle e a profilaxia da doença. **Considerações Finais:** Conclui-se que a brucelose é uma doença de grande importância na saúde pública devido não apenas aos riscos à saúde humana como também aos prejuízos econômicos que podem ocasionar da sua ocorrência em todos os estados do Brasil. A prevenção e o controle dessa doença devem sempre ser prioridade nas pesquisas de sanidade animal a Brucelose ainda é um problema recorrente em todo o mundo, e no Brasil ainda é tratado como um problema de saúde pública, sendo, portanto, o médico veterinário o profissional relevante ao controle e tratamento dessa doença.

Palavras-chaves: brucelose, zoonose, saúde pública.

ABSTRACT

Introduction: Zoonoses are common diseases between humans and animals, brucellosis is one of them and it is a chronic infectious disease, zoonotic potential and easy to spread, being extremely important from the point of view of public health. **Objectives:** This article was written in order to emphasize the importance of brucellosis for public health, relating to the disease in cattle and all aspects of the disease to demonstrate the competence of the veterinarian's work in this regard and for public health. **Methods:** This is a review of the literature in which it searched for information in the databases Pub Med, Scielo, Google Scholar and Periodical Capes through the following descriptors: brucellosis, zoonosis, public health. The research was limited to articles published in the period from 2010 to 2020. **Results and discussion:** The results were positive by means of toxics, mainly encompassing the etiological aspects, epidemiology, transmission, symptoms, control and prophylaxis of the disease. **Final Consideration:** It is concluded that brucellosis is a disease of great importance in public health due not only to the risks to human health but also to the economic losses that can cause its occurrence in all states of Brazil. The prevention and control of this disease must always be a priority in animal health researches. Brucellosis is still a recurring problem worldwide, and in Brazil it is still treated as a public health problem, therefore, the veterinarian is the professional. relevant to the control and treatment of this disease.

Keywords: brucellosis, zoonosis, public health.

¹ Especialista em Saúde Pública pela Faculdades Integradas de Patos (2020). Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande (2020). E-mail: abel.vet@hotmail.com

² Doutorando do programa de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica de Medicamentos pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal da Paraíba (2017). Especialista em Citologia Clínica pela Faculdades Integradas de Patos (2014). Biomédico pela Faculdades Integradas de Patos (2012). E-mail: aleson.pereira.sousa@gmail.com

1 Introdução

As zoonoses são infecções naturalmente transmissíveis entre humanos e animais, através de contato direto ou por meio do alimento, água ou ambiente. São patologias de grande interesse em saúde pública e que se manifestam principalmente em países tropicais e semitropicais, como é o caso do Brasil, estando ligadas ao baixo desenvolvimento socioeconômico desses países (PAVANELLI et al., 2019).

No Brasil, a produção pecuária tem papel importante na economia. As doenças infecciosas causam grande impacto produtivo na produção pecuária, e também, devido ao caráter zoonótico de algumas delas ofertarem riscos à saúde humana. A inspeção veterinária se encarrega de realizar os controles necessários para evitar que produtos contaminados sejam comercializados. A planificação dos diagnósticos, aliada ao cruzamento de dados provenientes dos animais, constituem uma importante ferramenta para elencar as mais prevalentes doenças e os principais fatores epidemiológicos nestas doenças, auxiliando na tomada de decisões e efetuação de medidas de controle (STOTZER et al., 2014).

A brucelose trata-se de uma doença infecto-contagiosa de caráter crônico, potencial zoonótico e de fácil disseminação, sendo extremamente importantes sob o ponto de vista de saúde pública. O agente etiológico envolvido é a *Brucella abortus*. A brucelose é uma das mais importantes doenças infecto-contagiosas de bovinos, pois a mesma acarreta tantos prejuízos econômicos quanto para a saúde pública por ser causa de enfermidade em humanos incapacitando-os muitas vezes para o trabalho, de forma temporária ou permanente, além de comprometer também a produção de alimentos (FARIAS et al., 2019).

Com incidência dos riscos provocados pelo aumento de contaminações foi instituído o Decreto Federal 94.554/1987 que dispõe sobre regulamentações de abatedouros de pequeno porte, com o intuito de assegurar à qualidade da proteína animal (BRASIL, 1987). Referente a implementação de matadouros, é essencial que sejam priorizadas técnicas de biossegurança que possam ser capazes de assegurar a sustentabilidade de um ambiente saudável onde seja possível o estabelecimento do bem-estar da população, das condições sanitárias, dos recursos naturais e da biota (CHRISTOFOLETTI, 2002).

A falta de saneamento básico impossibilita o mantimento de um sistema eficaz voltado para o mantimento da saúde e segurança alimentícia, uma vez que essa carência traz à degradação das esferas sociais de situação precária e, por consequência disso, o agravamento das condições de vida. Ainda há poucos estudos relacionados à prevalência dessas patologias,

grande parte deles se baseiam em dados populacionais mal estabelecidos, tendo como exemplo alunos da rede pública, populações carentes ou usuários do sistema de saúde (LIMA *et al.*, 2013).

Dada a importância epidemiológica e econômica que rodeiam essas doenças e devido à falta de trabalhos relacionados ao tema, objetivou-se analisar a recente literatura publicada através de periódicos, reunindo informações no intuito de fornecer elementos que possam contribuir para o conhecimento científico sobre os aspectos gerais da brucelose como zoonose, englobando os agentes etiológicos, epidemiologia, transmissão, sintomatologia e controle e profilaxia da patogenia.

2 Métodos

Para realização dessa pesquisa foi utilizado o método de revisão bibliográfica descritiva, de caráter exploratório dedutivo, por meio da seleção de estudos e interpretação das informações, considerando a possibilidade de presença de subjetividade no trabalho dos autores, fundamentando-se em citações de bibliografias prévias aqui referenciadas, pesquisadas em fontes de pesquisa de artigo, teses e monografias, listados nas bases de dados “Google acadêmico”, Lilacs, Livros, PubMed e Scielo.

O estudo foi efetuado em forma de revisão de literatura narrativa, com a pretensão de acrescentar uma pesquisa de exposição do tema iniciando uma análise e síntese de diversos estudos, objetivando “filtrar” e organizar apenas informações acerca das literaturas, com recorte delimitado do tema (brucelose enquanto zoonose, aspectos etiológicos, epidemiológicos, transmissão, sintomatologia, controle e profilaxia), por fim, com a finalidade de explorar as características dos fatos encontrados (MARCONI; LAKATOS, 2010).

A pesquisa de dados ocorreu através das palavras-chaves: brucelose, zoonose, saúde pública. Os critérios de inclusão a partir do material encontrado foram: a) Artigos do tipo pesquisa de campo que demonstrem a brucelose enquanto zoonose, aspectos etiológicos, epidemiológicos, transmissão, sintomatologia, controle e profilaxia; b) artigos, dissertações, monografias e teses publicadas nos últimos 10 anos.

3 Resultados e Discussão

Agentes Etiológicos

A brucelose configura-se como uma doença infectocontagiosa crônica ocasionada por bactérias do gênero *Brucella*. Ocorre em diversas espécies domesticadas e silvestres, além do mais podendo também infectar o homem. Classificada como uma antropozoonose de disposição mundial, acarreta perdas sociais e econômicas ao sistema produtivo, além de motivar degradação à saúde da população, se destacando como um problema de saúde pública no Brasil (CARVALHO et al., 2016).

De acordo com Gomes (2013), há referência de 10 espécies do gênero *Brucella spp*: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis*, *B. microti*, *B. neotomae*, *B. ceti*, *B. pinnipedialis* e *B. inopinata*. O hospedeiro responsável pela infecção não é específico, mas há uma preferência por espécie animal assente. Sendo assim, é aspecto de relevância do controle de tal enfermidade a facilidade com que algumas espécies do gênero são capazes de ser transmitidas.

As *B. neotomae* e *B. ovis* são caracterizadas por não contaminarem o homem. Contudo, a espécie *B. neotomae* foi separada do líquido cefalorraquidiano de dois humanos enfermos com neurobrucelose, na Costa Rica, no período entre 2008 e 2011, constatando que o status não zoonótico da espécie deve ser reanalisado (SUAREZ-ESQUIVEL et al., 2017)

A espécie resiste fora do corpo do hospedeiro por cerca de cinco dias à temperatura ambiente; 30 a 37 dias no solo e 75 dias no feto. A factibilidade, nesta situação, é influenciada por condições ambientais: reduzida em altas temperaturas, luz solar e dessecação, e, potencializada em baixas temperaturas com boa umidade. O tempo em que ele sobrevive nas fezes líquidas oscila, sendo de quatro horas na temperatura de 45 a 50 °C, a medida em que na temperatura de 15°C, em torno de oito meses (GOMES, 2013).

A *B. Abortus* se prolifera e é fagocitada logo após adentrar no organismo do hospedeiro através da mucosa nasal ou oral. Os linfonodos tornam-se um dos pontos principais para a multiplicação do agente quando acontece o acesso pela via digestiva. A resistência da bactéria aos instrumentos de eliminação das células fagocitárias é aspecto da infecção por brucelas, com decorrente sobrevivência nos macrófagos por extensos períodos (BARBOSA et al., 2016).

Epidemiologia

Em alguns países da Europa e nos Estados Unidos a brucelose é tida como erradicada ou apresenta baixa predominância. Estas são vantagens advindas da instauração, ainda no

século passado, de programas exclusivos para o controle e erradicação da doença, sendo a eficácia desses programas constatada após 20 anos de implementação. Na região centro-oeste, como se pode analisar na tabela 1, a queda da prevalência da brucelose está associada com as medidas exigidas pelo PNCEBT, que são: vacinação das bezerras entre três e oito meses de idade e a contenção sanitária no trânsito interestadual para animais designados a reprodução (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

Neste aspecto, a brucelose, é uma zoonose de significância. Provocada por bactérias intracelulares optativas que pertencem ao gênero *Brucella*, é uma zoonose de disposição mundial. No Brasil, em razão da distribuição e tamanho do rebanho bovino, grande inquietude em saúde pública e animal, é a brucelose bovina, motivada pela espécie *B. abortus*. Mesmo com a redução no predomínio de focos nos dez anos anteriores, a brucelose bovina ainda se faz existente em diversos estados (BAPTISTA et al., 2012; CELESTINO et al., 2016; LEAL FILHO et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2016).

Maurelio et al. (2016) menciona que, mesmo com a interferência do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), não é viável identificar e elucidar o embate da tuberculose por *M. bovis* em paciente acolhidos pela rede de saúde, no Brasil, diferentemente de outros países. Por mais que sejam empregues meios distintos de diagnósticos, ainda se vê uma falha nesse método.

Transmissão

Constituindo como fonte principal de infecção, a vaca em gestação também é a classe mais vulnerável à brucelose. A propagação do agente etiológico acontece por meio de contato direto, já que as vacas costumam lambem membranas fetais, bezerros recém-nascidos e fetos abortados, ou por relação indireta, por consumo de materiais alimentos, como pasto, água e forragens (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

A inserção da brucelose no rebanho ocorre pela admissão de animais infectados, em sua maioria assintomáticos. Podem suceder infecções transplacentárias ou perinatais, acarretando infecções latentes. O touro pode transmitir para as fêmeas através do semêm, mas no geral não fornecem riscos se infectados. A transmissão venérea acontece, especialmente, na espécie suína (MEGID et al., 2010).

Distinguindo-se por demonstrar baixa mortalidade e morbidade excessiva, em humanos a brucelose é também reputada por “febre ondulante”, “febre de Malta” ou “febre Mediterrânica”. A infecção é decorrente pelo contato direto com animais infectados ou

indireto, por meio do consumo de produtos de origem animal, como leite e derivados sem processo de pasteurização (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

No homem, a brucelose pode ser ocasionada por diversas espécies de *Brucella*. A doença exibe caráter profissional, ficando mais expostos os que trabalham diretamente com os animais, como tratadores, produtores rurais e veterinários, ou ainda, técnicos de laboratórios e funcionários de matadouros (MAURELIO et al., 2016).

Sintomatologia

A *B. abortus* ocasiona aborto, habitualmente por entre o 5º e o 7º mês de gestação, nascimento de animais fracos ou mortos, em casos crônicos podem atingir a glândula mamária. Em touros a infecção encontra-se primordialmente na próstata, nos testículos e vesículas seminais. A doença mostra-se com epididimite, orquite, diminuição de libido e infertilidade (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

A brucelose não se define por um sinal clínico particular em humanos. Pode apresentar-se em caráter agudo, demonstrando febre contínua, intermitente ou irregular, calafrios, fraqueza, dores musculares e generalizadas, ou prevalecentemente, em aspecto crônica, ocasionando sintomas neuro-psíquicos como irritabilidade, melancolia e prostração, ou até, abaixando a fertilidade (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

Controle e Profilaxia

As ações de controle e prevenção para a brucelose bovina sustentam-se na vacinação das bezerras e na eliminação dos portadores (BRASIL, 2016). Estímulos para a extinção das origens de infecção dos rebanhos, bons procedimentos de manejo sanitário, realização e monitoramento da vacinação e monitoramento do trânsito animal são fundamentos primordiais nos programas sanitários de controle oficial. Programas estaduais apropriados, para embate à brucelose, precisam ser estimulados em respeito às distinções regionais (BAPTISTA et al., 2012).

No Brasil, as regulamentações das medidas são por meio do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), instaurado em 2001 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e retificado em 2016, com a intenção de reduzir o efeito negativo dessas zoonoses na saúde abimal e humana, além de possibilitar a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2016).

O programa foi sugerido com objetivando a diminuição da incidência e a prevalência de brucelose e tuberculose, aspirando a erradicação (BRASIL, 2016). Os parâmetros compulsórios estabelecidos no regulamento são a vacinação de fêmeas contra brucelose e o controle do trânsito de animais, em particular para reprodução e o envolvimento em aglomerações, como mostras.

Entre três e oito meses de idade, a vacinação é fundamental para todas as fêmeas bovinas e bubalinas, com amostragem vacinal do tipo B19. Análise executada por Leal Filho et al. (2016) no Mato Grosso do Sul, e no estado do Pará, por Casseb et al. (2015), apontam uma redução da soroprevalência da brucelose, por meio do programa de vacinação, comprovando Barbosa et al. (2016) que asseguraram como a melhor maneira de evitar a brucelose, a vacinação.

Van Straten et al. (2016) apontaram que a vacina B19, voltada ao combate da doença ocasionada pela *B. abortus*, mostrou ser efetiva na prevenção de transmissão de *B. melitensis*, em bovino direcionado para a produção de leite. Tal espécie, que frequentemente prejudica pequenos ruminantes, pode também estar vinculada a epidemias de brucelose em rebanho bovino. A dita proteção cruzada nunca tinha sido validada e oferece a possibilidade de a vacina envolver-se em programas específicos para conter e prevenir os surtos de *B. melitensis* em rebanhos destinados a produção de leite.

A vacina B19, em bovinos, poderá ser trocada pela vacina contra brucelose não indutora da composição de anticorpos aglutinantes, a amostragem vacinal RB51. Fêmeas de oito meses acima, que não foram vacinadas com a amostra B19 necessitam ser vacinadas com a amostra RB51. Fica restrito a vacinação, seja com qualquer amostra, a Médicos Veterinários associados ao serviço veterinário oficial do estado em que atua (BRASIL, 2016).

A utilização da vacina RB51 demonstra uma boa alternativa à amostra B19, por poder ser aplicada em fêmeas acima de oito meses, até mesmo naquelas já vacinadas com amostragem B19. Pesquisas feitas por Miranda et al. (2016) apontam que a ingestão de leite de vacas vacinadas com amostra RB51, independente de vacinação inicial com B19, demonstra baixo risco à saúde pública.

Também recomendado no PNCEBT, o controle do trânsito de bovinos ou bubalinos dedicados à reprodução e a atuação de reprodutores em aglomerações ou eventos, é feito por meio da indispensabilidade de apresentação de exames não reagentes para brucelose e tuberculose. Eliminam-se da obrigatoriedade apenas os animais advindos de estabelecimento de livre criação. É indispensável ainda, para qualquer fim, a autenticação de vacinação das bezerras de três a oito meses da propriedade originada contra a brucelose (BRASIL, 2016).

O PNCEBT traz ainda como parâmetro de assentimento voluntário a certificação de criadouros como livres de tuberculose, de brucelose ou de ambas. Segundo França *et al.* (2016), analisando o foco de brucelose acometido em propriedade certificada como livre, evidenciaram o quanto a certificação de propriedade é essencial para o produtor, antevendo prejuízos tanto na qualidade dos produtos, quanto relativo ao financeiro.

O método de certificação, efetuado por Médico Veterinário apto pelo MAPA, ocorre a partir da execução de exames em todos os animais do rebanho, eutanásia dos positivos, até conseguir dois resultados seguidos sem um único animal positivo como reagente, num intervalo mínimo de seis meses. Os testes são repetidos em todos os animais anualmente (BRASIL, 2016).

Outra ação importante do PNCEBT é a inspeção de profissionais vinculados e habilitados para agirem junto aos produtores, seja como encarregado pela vacinação das bezerras, efetuando o diagnóstico da doença ou ainda, como informante ao serviço veterinário oficial em ocorrências de focos. É necessário que estes profissionais conservem a infraestrutura e os equipamentos para a efetuação de diagnóstico e sejam comprometidos com os procedimentos do programa (SAID *et al.*, 2016).

Países que aderiram a programas de embate à brucelose animal apontaram queda nos índices de incidência de brucelose humana, constatando que esse é o caminho para impedir a infecção. No Brasil, estudos comprovaram a diminuição da soroprevalência da brucelose bovina e bubalina revelando que a adoção das ações sugeridas pelo PNCEBT tem auxiliado no controle da doença nos estados (DE OLIVEIRA *et al.*, 2016; LEAL FILHO *et al.*, 2016; CASSEB *et al.*, 2015).

A exemplo, o estado de Santa Catarina tornou a vacinação contra brucelose bovina não obrigatória em 2004. Isso pois, após um estudo epidemiológico, foi constatado a taxa de 0,32% em relação a prevalência de focos e a de animais soropositivos foi de 0,06% (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

Já em Roraima, foi encontrado 27,4% em relação a frequências de propriedades positivas (focos) e de animais positivos foi de 4,1%, sendo essas taxas consideradas bem mais altas. Baseado em realidades distintas, é importante que os esforços sejam direcionados para a intensidade em que é realizada a vacinação de bezerras nas regiões incidentes, com a intensão de que seja reduzida a prevalência, para que seja alcançada a fase de testes e sacrifícios de animais (SOUZA *et al.*, 2012).

Em estudos o fator “compra de animais” foi diagnosticado como razão de risco, especialmente, a obtenção de animais sem a devida testagem ou conhecimento da situação

sanitária do rebanho originário. A vacinação de bezerras com a B19 demonstrou-se como agente protetor, uma vez que a dimensão de focos de brucelose em propriedades que realizam a vacinação foi menor do que nas que não a efetuam, sendo, conseqüentemente, um critério de campo que comprova a eficácia da amostra vacinal (COELHO; DA SILVEIRA NETO, 2018).

Dados obtidos por Barbosa et al. (2016) em estudo a respeito do conhecimento de produtores sobre a doença, demonstraram que a maioria dos avaliados não conheciam os sinais clínicos da brucelose, reforçando a necessidade de ajustes no serviço de extensão rural e orientação técnica.

Destaca-se a carência de programas de educação sanitária para informar os produtores sobre os impactos negativos que a doença provoca para a saúde animal e pública. Além do mais, é imprescindível a fiscalização para que produtores realizem testes nos animais de reprodução antes de estabelecê-los nas propriedades (DE CARVALHO et al., 2016; LEAL FILHO et al., 2016).

4 Considerações Finais

A brucelose é uma doença de grande importância na saúde pública devido não apenas aos riscos à saúde humana como também aos prejuízos econômicos que podem ocasionar da sua ocorrência em todos os estados do Brasil. Os gastos referentes ao tratamento de tal patologia nos indivíduos afetados e a queda na produtividade dos animais de produção devido ao descarte obrigatório dos mesmos são algumas das conseqüências do alastramento de tal doença, portanto, entende-se que a magnitude das ações na saúde pública, principalmente no que diz respeito aos médicos veterinários, frente ao controle dessa zoonose é responsável por diagnosticar corretamente a doença e conseqüentemente tratá-la. É importante destacar ainda, que os programas de conscientização para com a população São de grande importância, visto que é uma enfermidade de alta disseminação e morbimortalidade, pouco conhecida.

A prevenção e o controle dessa doença devem sempre ser prioridade nas pesquisas de sanidade animal a Brucelose ainda é um problema recorrente em todo o mundo, e no Brasil ainda é tratado como um problema de saúde pública, portanto os aspectos apresentados a coloca numa posição de estratégia importante para a execução de estudos que tragam mais informações relevantes sobre a doença, contribuindo assim, para adoção de medidas preventivas e manutenção da sanidade animal e da Saúde Pública.

O médico veterinário é um profissional indispensável para o controle e a prevenção

desta doença, uma vez que o seu alto potencial zoonótico é essencial e pode ocorrer a confirmação da infecção dos animais por meio do diagnóstico deste profissional, onde o mesmo também estabelecerá o tratamento adequado, limitando dessa forma a contaminação regional e o contágio de outros animais e seres humanos.

Outro ponto relevante evidenciado nesta revisão, é a correta orientação aos proprietários de animais sobre a realização do manejo correto dos animais recém-chegados à propriedade, bem como a limpeza Periódica do ambiente e a minimização da exposição dos animais aos outros indivíduos principalmente crianças, idosos, e imunossuprimidos, assim como os outros animais, sendo esta é uma importante medida profilática considerando o alto risco de contágio da doença em humanos.

Destaca-se ainda, que em muitos casos, os animais domésticos, que possuem livre acesso a rua, e até aqueles que se encontram em situação de rua, podem entrar em contato com animais e ambientes contaminados, tendo acesso aos patógenos e virando também um hospedeiro que leva a doença para seus proprietários e de mais indivíduos da sociedade, comprometendo a saúde pública. Assim, as campanhas de esterilização dos animais e medidas socioeducativas para com a população esclarece a importância da manutenção da saúde dos animais como uma medida profilática de controle e prevenção das zoonoses.

Sabe-se que, em grandes populações de animais, como nas criações bovinas, por exemplo, o controle e eliminação das zoonoses se torna ainda mais difícil, não sendo recomendado a inserção de novos animais no local, antes do total controle da doença e cura dos animais infectados, devendo interromper os programas de reprodução em execução, já que os animais recém-nascidos são facilmente infectados devido ao sistema imunológico ineficaz.

5 Referências

BAPTISTA, F.; CERQUEIRA, R.; AMARAL, J.; ALMEIDA, K.; PIGATTO, C.. Prevalence and risk factors for brucellosis in Tocantins and Brazilian national program to fight this disease. **Revista de Patologia Tropical**, v. 41, n. 3, p. 285-294, 2012.

BARBOSA, E. S.; ARAÚJO, J. I. M.; DA SILVA, A. L. A.; DE ARAUJO, J. M.. Perfil do conhecimento dos produtores sobre a brucelose na saúde pública, em Redenção do Gurgueia-Piauí. *Pubvet, Maringá*, v. 10, p. 795-872, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 19 de 10 de outubro de 2016. Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de controle e Erradicação da brucelose e da Tuberculose Animal – **PNCEBT**. Brasília, 03 nov 2016. DOU 211. Seção 1, p. 7.

BRASIL. **Decreto Federal 94.554**, de 07 de julho de 1987. Dispõe sobre estímulos à construção e reaparelhamento de pequenos e médios matadouros e sua fiscalização. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-94554-7-julho-1987-444453-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em 7 de set. 2019

CARVALHO, R. F. B.; SANTOS, H. P.; MATHIAS, L. A., PEREIRA, H. M.; PAIXÃO, A. P.; COSTA FILHO, V. M.; ALVES, L. M. C. Frequência de brucelose bovina em rebanhos leiteiros e em seres humanos na região central do estado do Maranhão, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p. 01-06, 2016.

CASSEB, A. R.; DA CRUZ, A. V.; DE JESUS, I. S.; DA SILVA, S. P.; NEGRÃO, A. M.; BARROS NETO, S.; GALINDO, G. A.; TAVARES, B. B. Soroprevalência da brucelose bovina e bubalina no Estado do Pará. **Veterinária e Zootecnia, Botucatu**, v. 22, n. 01, p. 42-45, 2015.

CELESTINO, A. L. O.; PETRY, A. C.; DE CASTRO, B. G. Anticorpos Anti-Brucella abortus em bovinos abatidos em Sinop, Mato Grosso. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, Curitiba, v. 14, p. 169-176, 2017

CHRISTOFOLETTI, A. **Impactos no meio ambiente ocasionado pela urbanização no mundo tropical**. In: SOUZA, M. A. et al. (Org.). Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica. São Paulo: Hucitec: ANPEGE, 2002.

COELHO, Karyne Oliveira; DA SILVEIRA NETO, Osvaldo José. Brucelose bovina: aspectos gerais e contexto nos programas oficiais de controle. **Revista científica de medicina veterinária**. Vol. 10, n. 30, 2018.

FARIAS, Luyse Gabryelle Brito et al. BRUCELOSE E TUBERCULOSE BOVINA NA MICRORREGIÃO DE PENEDO, ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL.

ENVIRONMENTAL SMOKE, v. 2, n. 3, p. 42-51, 2019.

GOMES, M.J.P. Gênero *Brucella* spp. Rio Grande do Sul: FAVET-UFRGS, 2013.

LEAL FILHO, J. M.; BOTTENE, I. F. N.; MONTEIRO, L. A. R. C.; PELLEGRIN, A. O.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; HEINEMANN, M. B. Control of bovine brucellosis from 1998 to 2009 in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 5, p. 3467-3478, 2016.

LIMA, D.S.; MENDONÇA, R.A.; DANTAS, F.C.M.; BRANDÃO, J.O.C.; MEDEIROS, C.S.Q. Parasitoses intestinais infantis no Nordeste brasileiro: uma revisão integrativa da literatura. Cadernos de Graduação: **Ciências Biológicas e da Saúde Facipe**, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010

MAURELIO, A. P. V.; SANTAROSA, B. P.; FERREIRA, D. O. L.; MARTINS, M. T. A.; PAES, A. C.; MEGID, J. Situação epidemiológica mundial da brucelose humana. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 23, n. 4, p. 547-560, 2016.

MEGID, J.; MATHIAS, L. A.; ROBLES, C. A. Clinical manifestations of brucellosis in domestic animals and humans. **The Open Veterinary Science Journal**, Birkenhead, v. 4, n. 1, 2010.

MIRANDA, K. L.; POESTER, F. P.; DORNELES, E. M. S.; RESENDE, T. M.; VAZ, A. K.; FERRAZ, S. M.; LAGE, A. P. *Brucella abortus* RB51 in milk of vaccinated adult cattle. **Acta tropica, Basel**, v. 160, p. 58-61, 2016.

OLIVEIRA, L. F.; DORNELES, E. M. S.; MOTA, A. L. A. A.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.; TELLES, E. O.; GRISI-FILHO, J. H. H.; HEINEMANN, M. B., AMAKU, M.; LAGE, A. P. Seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in Minas Gerais State, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 5, suplemento 2, p. 3449- 3466, 2016

PAVANELLI, Gilberto Cezar et al. ANÁLISE INTEGRATIVA DAS PRINCIPAIS ZONOSSES DE OCORRÊNCIA NO BRASIL. **Revista Valore**, v. 4, p. 302-309, 2019.

SAID, A. L. P. R.; BRUHN, F. R. P.; LOPES, E.; ROCHA, C. M. B. M. D.; BARÇANTE, J. M. D. P.; PECONICK, A. P.; PEREIRA, S. M. Inspection of the actions of veterinarians qualified to act in the National Programme for Control and Eradication of Animal Brucellosis and Tuberculosis. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 83, 2016.

SOUZA, L. P. A.; BRASIL, A. W. L.; PARENTONI, R. N.; AZEVEDO, E. O.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. Brucelose bovina no estado de Roraima: estudo retrospectivo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 3, p. 319-325, 2012.

STOTZER, Erika Sbeguen et al. Impacto econômico das doenças parasitárias na pecuária. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 3, p. 198-221, 2014.

SUÁREZ-ESQUIVEL, Marcela et al. Infecção por *Brucella neotomae* em humanos, Costa Rica. **Doenças infecciosas emergentes**, v. 23, n. 6, pág. 997, 2017.

VAN STRATEN, M.; BARDESTEIN, S.; KENINGSWALD, G.; BANAI, M. *Brucella abortus* S19 vaccine protects dairy cattle against natural infection with *Brucella melitensis*. **Vaccine**, Amsterdã, v. 34, n. 48, p. 5837-5839, 2016.