



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS II - AREIA**

**PESQUISA DE AGLUTININAS ANTI-*Brucella abortus* EM PEQUENOS
RUMINANTES NO ABATEDOURO MUNICIPAL DE ESPERANÇA – PB**

Mateus Lacerda Pereira Lemos

Areia, 2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
CAMPUS II - AREIA**

**PESQUISA DE AGLUTININAS ANTI-*Brucella abortus* EM PEQUENOS
RUMINANTES NO ABATEDOURO MUNICIPAL DE ESPERANÇA – PB**

Mateus Lacerda Pereira Lemos

**Trabalho de conclusão de curso
realizado e apresentado como requisito
parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba, sob
orientação do Prof. Dr. Inácio José
Clementino.**

Areia, 2018

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da

Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

L557p Lemos, Mateus Lacerda Pereira.

Pesquisa de aglutininas anti-*brucella abortus* em pequenos uminantes no abatedouro municipal de Esperança-PB / Mateus Lacerda Pereira Lemos. - Areia: UFPB/CCA, 2018.

35 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.

Orientador: Inácio José Clementino.

1. Brucelose – Pequenos ruminantes 2. Brucelose – Saúde pública 3. Caprinos – Gênero brucella 4. Ovinos – Anti-brucella abortus I. Clementino, Inácio José (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 636.09:636.3



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Mateus Lacerda Pereira Lemos

**PESQUISA DE AGLUTININAS ANTI-*Brucella abortus* EM PEQUENOS
RUMINANTES NO ABATEDOURO MUNICIPAL DE ESPERANÇA – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária, pela Universidade Federal da Paraíba.

Aprovada em:

Nota:

Banca Examinadora

Prof. Dr. Inácio José Clementino

Prof. Dr. Alexandre Alves, UFPB

Prof. Dr. Jackson Suélio de Vasconcelos, FACENE/FAMENE

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu pai, o **Sr. Abraão Pereira Lemos**, por me mostrar a importância de persistir nos objetivos e na rotina de estudos, compromisso que temos pelo resto de nossas vidas, a serem seguidos. Quero citar também, por meio de homenagem póstuma, o meu avô materno, o **Sr. José Furtado de Lacerda**, e o meu tio, o **Sr. João Pereira Lemos**, pois suas éticas de trabalho me serviram como epítome de disciplina.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a meus pais, **Abraão Pereira Lemos** e **Nevilúcia Lacerda Pereira Lemos**, e meu irmão, **Tiago Lacerda Pereira Lemos**, pelos amparos emocional e financeiro prestados, não apenas durante a realização desta monografia, mas também em toda minha jornada na cidade Areia como graduando em medicina veterinária pela UFPB. Exalto também o apoio do restante de minha família: tios, primos, parentes e associados.

Faço honrosa menção aos professores **Dr. José Inácio Clementino**, meu orientador e principal ouvitor, e **Dr. Alexandre Alves** por terem, desde o princípio, guiado-me até o final na realização desta monografia. Acrescento também a ilustre presença do **Prof. Dr. Jackson Suélio de Vasconcelos** por ter participado da banca avaliadora.

Fico imensamente grato à direção e aos funcionários do **abatedouro municipal de Esperança – PB** por toda atenção dada a mim.

Agradeço também às equipes dos laboratórios de **Medicina Veterinária Preventiva** e **Patologia Clínica Veterinária** da UFPB, Campus II por terem me concedido o uso dos materiais necessários à pesquisa, bem como do auxílio durante o processamento das amostras.

Não poderia deixar de mencionar a gratidão que sinto pelos meus amigos, colegas de curso e de minha namorada, **Jullyane Pontes Palitot**, que me ajudaram no transcorrer do trabalho, seja na colheita das amostras, processamento, logística e em qualquer etapa de conclusão.

EPÍGRAFE

“A noção do tempo é algo arbitrário, quer dizer, ele poder ser lento para uns e rápido para outros. Torna-se evidente o caráter superficial do apego às atividades hedonistas. Devemos buscar priorizar nossas metas e objetivos em razão do crescimento pessoal e não se ater à zona de conforto, pois só assim seremos capazes de realizar feitos que vão além de nossa efêmera existência..”

Mateus Lacerda Pereira Lemos

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

FIGURA 1 – Curral de espera no abatedouro municipal de Esperança – PB	24
FIGURA 2 – Amostras de sangue em seus respectivos tubos de ensaio	25
FIGURA 3 – Avaliação do teste de soroaglutinação rápida em placa com antígeno acidificado tamponado	26
TABELA 1 - resultado do teste do antígeno acidificado tamponando dos caprinos e ovinos abatidos no abatedouro municipal de Esperança	27

LISTA DE SIGLAS

2-ME 2- Mercaptoetanol

AAT Antígeno Acidificado Tamponado

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LPS Lipopolissacarídeo

MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento

PF Polarização Fluorescente

PNCEBT Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Importância econômica da criação de pequenos ruminantes no Nordeste	15
2.2 Brucelose em pequenos ruminantes	16
2.3 Distribuição da brucelose em pequenos ruminantes no país	29
2.3.1 Brucelose em saúde pública e defesa sanitária animal	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 População analisada	23
3.1.1 Colheita de sangue e processamento	24
3.1.2 Realização dos testes do antígeno acidificado tamponado	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

LEMOS, M. L. P., Universidade Federal da Paraíba, Fevereiro de 2018. **Pesquisa de aglutininas anti-*B. abortus* em pequenos ruminantes no abatedouro municipal de Esperança – PB.** Trabalho de conclusão de Curso de Bacharel em Medicina Veterinária. Universidade Federal da Paraíba, fevereiro de 2018. Orientador: Prof. Dr. Inácio José Clementino

Resumo

A brucelose é uma enfermidade que acomete o sistema reprodutivo de diversos mamíferos, inclusive caprinos e ovinos e, como zoonose, também os seres humanos. De etiologia bacteriana, o gênero *Brucella* possui diversas variantes, cuja infecções são específicas para cada espécie animal, sendo a *B. abortus* a de maior importância epidemiológica em território brasileiro, causando perdas reprodutivas e, conseqüentemente, econômicas aos rebanhos bovinos e bubalinos. Apesar disto, pequenos ruminantes podem ser infectados por *B. abortus* esporadicamente, comprometendo a caprino-ovinocultura, uma importante fonte de renda de agricultores brasileiros, especialmente da região nordeste, a qual concentra maior parte do rebanho nacional. Para tanto, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) visa acabar com a enfermidade no Brasil. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a prova de soroprecipitação rápida ou teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) é utilizada para diagnóstico inicial da brucelose, detectando-se no soro anticorpos anti-*B. abortus* reagentes ao antígeno exposto, caso a amostra seja positiva. No presente estudo, foram utilizadas 245 amostras de soro de rebanhos caprinos e ovinos do abatedouro municipal de Esperança - Paraíba para a prova do AAT. Todas as amostras foram não reagentes ao teste. No entanto, o *status* epidemiológico referente à brucelose é escasso no setor da caprino-ovinocultura nacional, sendo os estudos soroprevalenciais os auxiliares nos programas de vigilância sanitária e epidemiológica nacionais.

Palavras-chave: brucelose, Nordeste, caprinos e ovinos

LEMOS, M. L. P., Federal University of Paraíba (UFPB), February, 2018. **Research on anti-*B. abortus* agglutinins in small ruminants in the slaughterhouse of Esperança - PB.**
Final Graduation Paper of Veterinary Medicine – UFPB. Advisor: Prof. Dr. Inácio José Clementino

Abstract

Brucellosis is an infectious disease which affects the reproductive system of several mammal species, including goat and sheep. As a zoonotic disease it can also infect human beings. The *Brucella* bacterial genus comprises many variants each one having its own host preference such as the *B. abortus*, which is the most important in the Brazilian's epidemiological scenario, since it can harm both cattle and buffalo industries due to reproductive losses. However, small ruminants can also be infected by it sporadically causing prejudice to farmers from Brazil, especially from the Northeast region where there are the biggest herds. The Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) seeks to cease the disease out of the country. According to Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), brucellosis initial diagnosis is held by the buffered acidified plate antigen test, detecting antibodies anti-*B. abortus* against the exposed antigens, if present. The current study utilized 245 samples from goat and sheep herds from the slaughterhouse of Esperança - Paraíba. All the samples were negative to the test. Nonetheless, there is a lack of sufficient data about brucellosis epidemiology in small ruminants in Brazil, making such studies important to Brazilian's welfare.

Key words: brucellosis, Northeast, goat and sheep

1. Introdução

A exploração de pequenos ruminantes na região Nordeste do Brasil é uma atividade de grande importância econômica, responsável pelo suprimento de leite e carne a preços mais acessíveis às populações rurais e às de periferias de grandes cidades (XIMENES *et al.*, 2009). De modo geral, na criação extensiva destes animais, o pasto nativo é utilizado como principal fonte de alimento, o que, associado às condições climáticas desfavoráveis, quase sempre resulta em baixa da produtividade (COSTA *et al.*, 2008). Além disso, nutrição e manejo reprodutivo ideais não garantirão a produtividade máxima do rebanho caso os animais não sejam mantidos em um sistema zoossanitário intenso (HAELIN; ACE, 1984).

Segundo Alves *et al.* (2017), a ovino-caprinocultura fornece aos produtores rurais proteína de alto valor biológico e renda, resultando em avanços econômico e social das regiões, garantindo a permanência do homem no campo e diminuindo a superpopulação nas cidades, que gera mão-de-obra ociosa e aumento da pobreza. O sistema de produção de ovinos e caprinos na região nordeste se caracteriza como sendo uma atividade de subsistência, com demanda de assistência técnica especializada e com baixo nível tecnológico do ponto de vista nutricional.

A condição sanitária do rebanho influencia diretamente na reprodução, seja através de doenças que não afetam diretamente o sistema reprodutor ou por meio de afecções diretamente ligadas ao aparelho reprodutor. Essas doenças geram uma intensa queda da produtividade, portanto, torna-se fundamental que seja feita uma avaliação do estado sanitário do rebanho (LOPES JUNIOR, 2011).

A brucelose é uma enfermidade reprodutiva de etiologia bacteriana que acomete mamíferos, caracterizada por abortamentos, nascimento de proles fracas, mastite e lesões localizadas em vários tecidos, causando perdas na produção (MATHIAS; COSTA, 2007). Dentre as espécies existentes, a *Brucella abortus* se apresenta com maior importância na área de defesa sanitária animal no Brasil (BRASIL, 2009). No entanto, apesar das cepas de *B. abortus* serem de ocorrência natural na espécie bovina, podem, ocasionalmente, infectar animais de outras espécies como caprina e a ovina (WARETH *et al.*, 2015).

O diagnóstico da brucelose depende de testes sorológicos, do isolamento e da identificação de espécies de *Brucella* infectantes (OIE, 2004). A prova do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) é utilizada como teste de triagem no diagnóstico indireto da

brucelose animal, em propriedades não certificadas como livres da doença, no caso de bovinos e bubalinos, de acordo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) (BRASIL, 2009).

Além disso, no Brasil, tem-se identificado a presença de animais de outras espécies, como caprinos e ovinos soropositivos ao teste de AAT (PINHEIRO JUNIOR *et al.*, 2008; CARNEIRO *et al.*, 2005; MARTINS *et al.*, 2013). Este fato gera preocupação, uma vez que são comuns as criações consorciadas de pequenos ruminantes com outras espécies como bovinos (PINHEIRO JUNIOR *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2016; SANTOS; PEÑA-ALFARO; FIGUEIREDO, 2011), os quais são hospedeiros preferenciais da *B. abortus*, no entanto, caprinos e ovinos podem se infectar com esta bactéria em condições de criação consorciada com bovinos (WARETH *et al.*, 2015). Sendo assim, considerando-se que a infecção por *B. abortus* está amplamente distribuída no território brasileiro com prevalências, atingindo 41,6% de rebanhos e 10,2% de fêmeas bovinas acima de 24 meses de idade soropositivos para *B. abortus* (CLEMENTINO *et al.*, 2016), havendo risco de transmissão da bactéria interespecie. Desse modo, a realização de estudos para pesquisa da frequência de caprinos e ovinos reagentes para esta bactéria pode contribuir para o monitoramento da doença na região, uma vez que a ocorrência da infecção em pequenos ruminantes pode gerar prejuízos com o avanço do PNCEBT.

1.1 Objetivos

Determinar a frequência de anticorpos anti-*Brucella abortus* em caprinos e ovinos oriundos do abatedouro municipal de Esperança-PB.

2. Revisão de literatura

2.1 Importância econômica da criação de pequenos ruminantes no Nordeste

A caprino-ovinocultura é uma atividade explorada economicamente em todos os continentes, sendo exercida em distintos ecossistemas com os mais diferentes tipos de clima, solo, topografia e vegetação. No entanto, em alguns países, a exemplo do Brasil, esta atividade é desenvolvida, na maior parte dos locais, de forma empírica e extensiva, com baixos níveis tecnológicos e resultados zootécnicos (BATISTA, 2012).

A economia brasileira tem se beneficiado com o crescimento em escala da criação de caprinos e ovinos em diversos Estados. Em 2015, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relatou um rebanho de 28.031,428 milhões de cabeças, sendo, respectivamente, 18.410,551 ovinas e 9.620,877 caprinas. 71,56% de todo o efetivo de pequenos ruminantes situa-se na região Nordeste, correspondendo a 92,60% dos caprinos e 60,56% dos ovinos. Dentre os Estados nordestinos, a Paraíba possui o 5º (566.576) maior efetivo caprino e o 6º (501.362) efetivo ovino (IBGE, 2015).

A exploração de caprinos e ovinos no semiárido brasileiro, especialmente por pequenos produtores, está associada a objetivos diversos ligados à satisfação de necessidades socioeconômicas de curto prazo, segurança e sobrevivência. Essas espécies permitem uma diversificação dos recursos que podem proporcionar redução dos riscos, atenuação da pobreza, maior interação entre os subsistemas e dar maior estabilidade às unidades de base familiar (GUIMARÃES; SOARES; ARAÚJO, 2000).

O mercado brasileiro é altamente consumidor de carnes caprinas e ovinas, tendo em vista o volume de importação que vem ocorrendo todos os anos. Essa situação reforça a necessidade de ações conjuntas das instituições públicas e privadas buscando o aumento da sinergia de esforços no tocante a organização\coordenação da cadeia produtiva e aumento da eficiência dos sistemas produtivos e agroindustriais (EMBRAPA, 2016).

Com relação à utilização de práticas de manejo de animais, verificou-se que em menos de 22% das propriedades nenhuma prática era aplicada, deixando-se os animais em regime extensivo (SANTOS; PEÑA-ALFARO; FIGUEIREDO, 2011). Segundo Costa *et al.* (2008), a

produtividade pecuária de pequenos ruminantes na Paraíba é prejudicada devido à falta de manejos reprodutivo e alimentar adequados, predominância das explorações extensivas, sem uso de tecnologia e praticamente sem nenhuma escrituração zootécnica e dificuldade de investimento devido a ao baixo capital financeiro dos produtores.

Dentre as várias enfermidades infecciosas reprodutivas existentes em pequenos ruminantes, pode-se mencionar a brucelose como uma importante enfermidade dos animais domésticos e do homem. Na região Nordeste, pouco se conhece quanto a real incidência da brucelose em rebanhos caprinos e ovinos deslanados (SILVA; SILVA, 1983).

Estudos feitos por Santos *et al.* (2013), em outros setores de criação, como na bovinocultura brasileira, demonstram que a brucelose animal resulta em pesadas perdas econômicas para a indústria pecuária do Brasil com impacto significativo para o gado bovino leiteiro e de corte, indicando claramente que os programas de controle sanitário podem ter um desempenho extremamente favorável na relação custo/benefício, uma vez que qualquer diminuição na prevalência tem um efeito direto sobre o ônus econômico imposto pela doença.

2.2 Brucelose em pequenos ruminantes

O gênero *Brucella* comporta bactérias Gram-negativas aeróbias, imóveis e não formadoras de esporos. As espécies atualmente conhecidas são definidas pelas características bioquímicas, sorológicas e pela sensibilidade a bacteriófagos, sendo elas: *B. mellitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis* e *B. neotomae* (MATHIAS; COSTA, 2007). A *B. melitensis* e a *B. neotomae* não foram isoladas/identificadas no Brasil (POESTER, 2005).

Com base no aspecto das colônias em placas de ágar e de acordo com a superfície celular, ou seja, os de lipopolissacarídeos (LPS) de membrana, o gênero *Brucella* pode ocorrer tanto como cepas lisas ou rugosas. As cepas lisas são mais patogênicas: *B. melitensis*, *B. suis* e *B. abortus* expressam uma molécula completa de LPS liso nas suas membranas externas (WHATMORE, 2009).

A principal fonte de transmissão ocorre da mesma forma, em ovelhas e cabras, como ocorre em bovinos, por meio de secreções do trato genital feminino, portanto, na maioria das circunstâncias, a principal via de disseminação brucelose são a placenta, fluidos fetais e descargas vaginais expelidas de fêmeas infectadas após aborto ou parto a termo (SCAHAW, 2001).

Em algumas situações deve-se salientar que a infecção de caprinos e ovinos por *B. abortus* pode dever-se a criação consorciada com bovinos, uma vez que, de acordo com Fensterbank (1986), uma vaca infectada que aborta pode eliminar 10^{12} a 10^{13} bactérias, total suficiente para infectar de 60 mil a 600 mil bezerras prenhes. Isto pode contaminar pastos e água, o pode contribuir para a difusão da doença entre os animais do rebanho.

Os sinais clínicos da brucelose em caprinos e ovinos na fase aguda, como em todos os ruminantes, são abortos, geralmente no terço final da gestação, natimortos, nascimento de proles fracas, complexo orquite/epididimite nos machos e artrite (GORHAN *et al.*, 1986; ROOP *et al.*, 1991; OIE, 2004). Na fase mais crônica, há infecção autolimitante com a persistência de títulos elevados de anticorpos anti-*Brucella* no soro, e excreção da bactéria no leite, por causa de sua persistência na glândula mamária e, em machos, nos testículos (SCAHAW, 2001). Devido à preferência destas bactérias por eritritol, álcool utilizado pelo micro-organismo como fonte de energia e crescimento, a maioria das lesões se concentram nos órgãos genitais (BRASIL, 2009).

As lesões causadas pela *B. abortus* são mais intensas no útero de vacas e búfalas, onde há grande concentração de eritról, entretanto, pode ocasionar abortamentos e retenção placentária em ovelhas (PAULIN, 2003).

Em fetos de cabras experimentalmente infectados com amostra rugosa de *B. abortus* houve infecção fetal com fetos apresentando de leve a moderada pneumonia à necropsia, sem outras lesões macroscópicas visíveis, cabritos mortos logo após o nascimento, sendo a *B. abortus* recuperada em tecidos de cotilédones, pulmões, líquido abomasal, fígado e baço, além de *swab* vaginal de uma cabra (ROOP *et al.*, 1991). Em fetos de ovelhas experimentalmente infectados com *B. abortus* observou-se que a bactéria pode ocasionar lesões e morte fetal semelhantes às provocadas em bovinos e a bactéria pode ser recuperada dos tecidos de fetos infectados (GORHAN *et al.*, 1986).

Em cabras prenhes experimentalmente infectadas, Anderson, Meador e Chevile (1986) citam a ocorrência de placentite e aborto 11 dias pós-infecção. Cabras que abortaram apresentavam metrite supurativa difusa, caracterizadas por exsudato hemorrágico cobrindo as carúnculas e endométrio, em que as cabras apresentaram secreção pio-hemorrágica por vários dias após o aborto. Estes dados sugerem que a brucelose caprina é semelhante a observada em ovinos e bovinos.

A infecção de caprinos e ovinos por *B. abortus* pode ser diagnosticada pelos mesmos testes usados para diagnóstico da brucelose bovina, uma vez que a bactéria se dispõe na forma lisa, apresentando anticorpos aglutinantes (OIE, 2004). Portanto, no Brasil, pode-se utilizar os testes sorológicos preconizados pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), sendo o teste de antígeno acidificado tamponado (AAT) para a pesquisa de anticorpos contra *B. abortus* utilizado como teste de triagem, já os demais testes: 2-mercaptoetanol (2-ME), Polarização Fluorescente (PF) e reação de Fixação de Complemento (FC) utilizadas como provas confirmatórias imunodiagnósticas (BRASIL, 2017).

Vários estudos sorológicos realizados para pesquisa de infecção por cepas lisas em pequenos ruminantes no Brasil utilizaram os testes de AAT (PINHEIRO JUNIOR *et al.*, 2008; CARNEIRO *et al.*, 2005; MARINHO *et al.*, 2012; MARTINS *et al.*, 2013; NASCIMENTO *et al.*, 2015).

2.3 Distribuição da brucelose em pequenos ruminantes no país

No Brasil, já foram isolados os biovars 1, 2, 3 e 7 de *B. abortus*, *B. canis*, *B. ovis* e o biovar 1 de *B. suis* (INPPAZ, 1994).

A distribuição de bovinos soropositivos para *B. abortus* está presente em todo o país, sendo o Estado de Santa Catarina o de menor prevalência (0,06% dos animais), já os Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso apresentam as maiores prevalências (>10%), de acordo com pesquisas soroepidemiológicas (SIKUSAWA *et al.*, 2009; CHATE *et al.*, 2009; NEGREIROS *et al.*, 2009). Segundo Clementino *et al.* (2016), a prevalência de rebanhos bovinos infectados por *B. abortus* no Estado da Paraíba foi de 4,6%.

Ovinos e caprinos são os hospedeiros naturais da *B. mellitensis*, com uma clínica parecida da *B. abortus* em bovinos. Devido à existência de criações mistas de diversas espécies animais, há a possibilidade da transmissão de diferentes espécies do gênero *Brucella* em hospedeiros não-específicos (WARETH *et al.*, 2015).

Estudos realizados em Trás-os-Montes - Portugal, evidenciaram uma associação entre a presença de brucelose e fatores como o tamanho do rebanho, presença de pontos de água limpa, a idade dos detentores, a frequência na retirada do estrume ou a introdução no efetivo de animais com estatuto sanitário desconhecido são fatores de risco de brucelose (DÍEZ, 2014).

Ocholi *et al.* (2005) relataram que a infecção por *B. abortus* em ovinos é rara, embora já tenha sido relatada em alguns países a ocorrência de abortos em ovelhas relacionada a esta bactéria. De acordo com Pinheiro Junior *et al.* (2008), no sertão de Pernambuco, foi possível identificar caprinos positivos ao teste de soroaglutinação rápida, porém 100% foram inconclusivos à soroaglutinação lenta. Portanto, podem ocorrer também infecções de ovinos e caprinos por *B. abortus* principalmente em propriedades com criação consorciada com bovinos (PINHEIRO JUNIOR *et al.*, 2008).

No Estado de Minas Gerais, Oliveira *et al.* (2015) constatou uma prevalência de (2%) de caprinos reagentes ao teste do AAT, para brucelose e, mesmo que baixa, reforça a preocupação que se deve ter com a infecção não só em bovinos, mas também em caprinos, uma vez que no estado de Minas Gerais é comum a criação consorciada de pequenos ruminantes com bovinos.

Martins *et al.* (2013) identificaram animais positivos em rebanhos ovinos no município de Colinas, Tocantins, localizado no Norte do país com prevalência de 4,4% de ovinos reagente ao AAT.

Apesar disto, há poucos estudos a respeito da epidemiologia da infecção por *B. abortus* em pequenos ruminantes no Brasil.

2.3.1 Brucelose em saúde pública e defesa sanitária animal

A brucelose é uma importante zoonose de distribuição mundial, cujas manifestações clínicas são determinadas pela espécie bacteriana e animal infectado, porque a bactéria apresenta preferências por determinados hospedeiros, apesar de que, em certas condições, possa infectar múltiplas espécies. Caracteriza-se, nos seres humanos, principalmente, como um quadro febril acompanhado por inúmeros sinais e sintomas inespecíficos, dentre eles, a mialgia e artralgia, que podem mimetizar uma série de doenças, infecciosas ou não, com tendência à cronificação e capazes de afetar qualquer aparelho ou sistema (XAVIER *et al*, 2009).

As espécies *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis* são muito patogênicos para os seres humanos, pois secreções, tecidos contaminados e culturas vivas atuam como materiais biológicos potencialmente infectantes, que devem ser tratados em condições adequadas de biossegurança (OIE, 2004), destacando-se que a *B. melitensis* ainda não foi isolada no Brasil (POESTER, 2005). Sendo assim, a brucelose humana é considerada uma doença ocupacional que coincide com a distribuição da doença animal (PESSEGUEIRO; BARATA; CORREIA, 2003).

Doenças transmitidas por alimentos, incluindo a brucelose, são causa de morbidade considerável nas populações em várias partes do mundo, tendo um grande impacto, principalmente em crianças e idosos (WHO, 2006). Sendo assim, a brucelose humana é considerada uma doença ocupacional que coincide com a distribuição da doença animal (PESSEGUEIRO; BARATA; CORREIA, 2003).

Atualmente, mesmo nos países desenvolvidos, a Organização Mundial de Saúde (OMS) acredita que a incidência da brucelose humana possa ser cinco ou mais vezes maior que os dados de estatísticas oficiais, o que pode ser atribuído ao subdiagnóstico e à subnotificação (LAWINSKY *et al.*, 2010). No Brasil, de janeiro de 2008 a novembro de 2017, houve 247 internações devido à brucelose, no âmbito do SUS, sendo 38 na região Norte, 38 na região Nordeste, 73 na região Sudeste, 75 na região Sul e 23 na região Centro-Oeste. A média de internação foi de nove dias. No total foram registradas nove mortes por brucelose (BRASIL, 2018).

Fica evidente a necessidade de se implantar um sistema eficaz de registro e rastreamento nos animais, pois, de acordo com Wareth *et al.* (2014), o comércio de caprinos e

ovinos brucélicos vem aumentando no Egito, uma vez que a introdução de qualquer animal infectado por *Brucella* spp. Em um rebanho pode acarretar na disseminação da enfermidade, causando perdas econômicas.

Portanto, a prevenção da brucelose em humanos depende, sobretudo, do controle e erradicação da doença nos animais (PESSEGUEIRO; BARATA; CORREIA, 2003).

Segundo Rizzo (2016), medidas de sanitárias devem ser adotadas para o controle de agentes infectocontagiosos nos rebanhos ovinos e caprinos, como: realização de exames diagnósticos na aquisição de animais, quarentena, isolamento de animais enfermos, evitar o contato com outras espécies animais (aves, bovinos, canídeos e felinos) que podem contaminar a pastagem, cochos e fonte de água, controle de roedores, desinfecção de instalações, descarte correto de secundinas e produtos de abortamento, não permitir a mistura de rebanhos em pastagens e o empréstimos de reprodutores para cobertura.

O PNCEBT tem como objetivo baixar a prevalência e a incidência da brucelose e da tuberculose, visando à erradicação dessas doenças. Dentro das estratégias de atuação do programa está a classificação dos Estados de acordo com o grau de risco (levando em consideração a prevalência das doenças e nível de execução das ações de controle, dentre outras), e, de acordo com este nível de classificação, serão executadas, dentre outras ações: vacinação obrigatória das novilhas bovinas e bubalinas, entre 3 e 8 meses de idade, utilizando-se a vacina com amostra B19 de *B. abortus*, uso voluntário ou obrigatório, conforme o caso, da vacina não indutora de anticorpos aglutinantes (RB51), identificação e abate ou eutanásia dos animais positivos aos testes sorológicos confirmatório, sendo eles a polarização fluorescente, a soroaglutinação lenta (ou 2-ME) e a fixação por complemento, além de outras ações complementares como o controle de trânsito de bovídeos (BRASIL, 2017).

3. Materiais e métodos

3.1 População analisada

Foram utilizados 245 animais, sem raça definida, idades entre 8 meses e 1 ano e 8 meses, das espécie caprina (*Capra hircus*), 33 fêmeas e 90 machos, e ovina (*Ovis aries*), 67 fêmeas e 55 machos, comercializados em feiras de gado dos municípios de Esperança, Barra de Santa Rosa, Campina Grande e Puxinanã, ou seja, localidades das mesorregiões do Agreste e Curimataú da Paraíba, respectivamente, destinados ao abate no matadouro público municipal da cidade de Esperança – PB (Figura 1).

A colheita de sangue foi realizada no curral de chegada pré-abate em intervalos semanais, totalizando 9 (nove) semanas ao todo, no período de 29 de setembro a 24 de novembro de 2017. A seleção dos animais foi aleatória, sendo escolhidas de 11 a 15 animais por visita, de cada espécie, perfazendo um total de 245 amostras, sendo 123 da espécie caprina e 122 da espécie ovina.



Figura 1. Curral de espera do abatedouro municipal de Esperança – PB. Foto do autor.

3.1.2 Colheita do sangue e processamento

As amostras foram colhidas por meio de venopunção da veia jugular externa, utilizando-se seringas descartáveis de 3mL e tubos de ensaio de vidros (Figura 2). Depois de identificadas, as amostras foram acondicionadas e encaminhadas ao laboratório de Medicina Veterinária Preventiva, UFPB Campus II, Areia, onde foram centrifugadas para obtenção do soro, que foi alocado em tubos individuais para posterior congelamento até os exames.



Figura 2. Amostras de sangue em seus respectivos tubos de ensaio. Foto do autor.

3.2 Realização dos testes de antígeno acidificado tamponado

As amostras de soro foram analisadas pelo teste AAT, segundo protocolo recomendado pelo PNCEBT (BRASIL, 2009). As amostras de soro foram descongeladas e, amostras e antígeno foram colocados em temperatura ambiente. Em seguida, usando placa de vidro com divisórias quadriculas (2x2 cm) e distribuídos, com pipeta automática, 30µL de soro em cada divisória da placa, seguida da distribuição de 30µL de do antígeno (AAT) ao lado de cada amostra. Em seguida amostra e antígeno foram homogeneizado, marcado o tempo de 4 (quatro) minutos para a leitura da reação, tempo durante o qual a placa ficou sob agitação suave para manter os reagentes homogeneizados. Em cada bateria foi usado um soro controle positivo e um controle negativo.

Após o tempo, foi feita a leitura da reação em caixa com iluminação indireta para facilitar a visualização das reações formadas (Figura 3).

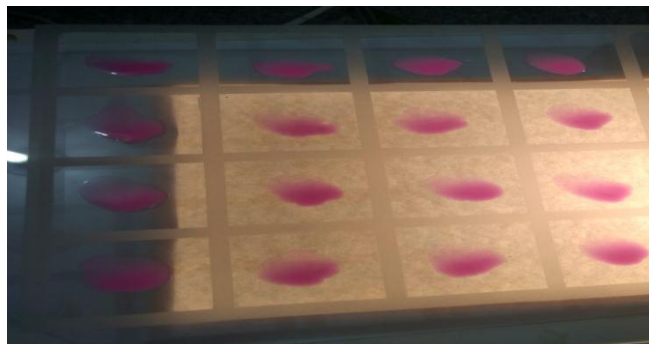


Figura 3. Avaliação do teste de soroaglutinação rápida em placa com antígeno acidificado tamponado. Foto do autor.

Foram consideradas positivas as amostras de soro que contiverem anticorpos contra brucelose em resposta ao antígeno preparado com amostra 1119/3 de *Brucella abortus*, corados com Rosa Bengala, evidenciando formação de grumos (soroaglutinação) visíveis a olho nu.

Em qualquer grau de aglutinação, considerou-se a amostra como reagente, de acordo com as recomendações do PMCEBT (BRASIL, 2006).

5. Resultados e Discussão

Das 245 amostras, nenhuma demonstrou sinal de aglutinação à avaliação visual, caracterizando-as como não reagentes ao teste do AAT (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado do teste do antígeno acidificado tamponado dos caprinos e ovinos abatidos no abatedouro municipal de Esperança.

Espécie	Antígeno acidificado tamponado(AAT) para <i>Brucella abortus</i>	
	Reagentes	Não-reagentes
Caprina	0	123
Ovina	0	122

Semelhante aos resultados do presente trabalho, Silva; Silva; Hansen (1982), no primeiro estudo na região Nordeste para pesquisa de brucelose em pequenos ruminantes, ao examinarem 1334 amostras de caprinos e 1057 de ovinos deslanados, de diferentes regiões e municípios do Ceará, todas as amostras foram negativas ao AAT. Similarmente, em um estudo realizado na região do semiárido de Pernambuco (cidade de Petrolina) e da Bahia (cidades de Juazeiro e Valente), 100% dos animais apresentaram-se como negativos (PEIXOTO; SANTOS; AMANSO; SÁ; ARAÚJO; COSTA, 2016). Resultados negativos para brucelose também foram encontrados em caprinos leiteiros no município de Monteiro, estado da Paraíba, Batista (2012) e no município de Itaparica, Pernambuco (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Em outras pesquisas, na região Nordeste, foi possível identificar animais positivos ao teste do AAT, contrastando com o presente estudo, Carneiro et al. (2005), na Bahia, encontraram 9% (36/400) caprinos testados soropositivos no teste de AAT, das quais apenas 3 (três) foram reagentes para brucelose com títulos relativamente altos, pelo método de aglutinação lenta. Em outro estudo realizado no sertão de Pernambuco, das 340 amostras de

soro caprino, apenas duas (0,6%), e das 360 amostras de ovinos, nove (2,5%) foram reagentes ao AAT, não encontrando associações significativa entre as variáveis faixa etária, idade e sexo (PINHEIRO JUNIOR *et al.*, 2008). Foi verificado, também, por SILVA *et al.* (2015), em pesquisa soroepidemiológica realizada nos Estados do Ceará, Sergipe e Paraíba, com 6.431 amostras de pequenos ruminantes, 3.215 ovelhas e 3.216 cabras, 48 amostras como reagentes ao AAT, porém todos foram negativos ao teste confirmatório, concluindo estes autores que seus resultados reforçam a informação de que, na região estudada, não há indícios de ocorrência de *B. melitensis*.

Dados semelhantes aos encontrados neste trabalho foram encontrados em outras regiões do país. Em São Paulo não se obteve resultados positivos em ovinos de 49 propriedades (MARINHO *et al.*, 2012). Em Uberlândia, estado de Minas Gerais, nenhum dos 334 ovinos provenientes de 12 propriedades rurais foram sororreagentes para *B. abortus* através do teste de AAT (SALABERRY *et al.*, 2011). Entretanto, no sul deste mesmo Estado, em um espaço amostral de 100 caprinos, foram constatados 2 (2%) de animais positivos ao AAT (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Diferente dos dados deste trabalho, outras pesquisas encontraram pequenos ruminantes reagentes ao teste do AAT, em outras regiões do Brasil. No Estado de Tocantins, identificou-se uma prevalência de 4,4% (20/450) de ovinos positivos ao teste de AAT, sendo que 70% (14/20) foram confirmados pelo teste de 2-ME (MARTINS *et al.*, 2013). Já Santos *et al.* (2016) obtiveram uma prevalência de 3,53% de amostras reagentes (9/255), oriundas da região do médio-norte do Estado do Mato Grosso, de populações de ovinos de diferentes propriedades.

Segundo Peixoto *et al.* (2016), variações nos achados mormente à brucelose em pequenos ruminantes refletem similaridades observadas nos estudos, dentre elas as condições de manejo, número de animais submetidos ao experimento e a região estudada.

6. Conclusão

Até o momento, baixos índices de prevalência de animais reagentes ao teste do AAT foram constatados, ou mesmo isentos da reação, havendo poucos estudos sobre a epidemiologia da infecção por *B. abortus* em pequenos ruminantes no Brasil. O bom andamento do PNCEBT é de grande importância para a sanidade animal no Brasil, uma vez que a identificação de animais de outras espécies reagentes a este teste diagnóstico pode indicar a presença de brucelose bovina ou bubalina nas proximidades à origem dos focos.

Faz-se necessário uma busca por melhoria na sanidade na criação de caprinos e ovinos no Nordeste, uma vez que estes setores pecuários são responsáveis por manter a fonte de renda de diversas famílias brasileiras, além da existência dos riscos à saúde pública interligados nesta prática.

Referências

ANDERSON, T.D.; MEADOR, V.P.; CHEVILLE, N.F. Pathogenesis of Placentitis in the Goat Inoculated with *Brucella abortus*. I. Gross and Histologic Lesions. **Veterinary Pathology**. Vol. 23: p. 219-226, 1986. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/030098588602300301>. Acesso em 10 jan. 2018.

BATISTA, C. DE SOUZA. A. **Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros no semiárido da Paraíba**. São Paulo, 2012. 88p. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa SDA nº 10, de 3 de março de 2017**. Brasília: Diário Oficial da União (DOU), n. 116, Seção I, p. 4 – 8, 20/06/2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de Legislação. **Programas nacionais de saúde animal do Brasil**. 1º ed. Secretaria de Defesa Agropecuária/Departamento de Saúde Animal (SDA – DAS), Brasília, p. 257 – 261, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Morbidade do SUS por local de residência: Lista morbidade CID-10: Brucelose. Internações, Óbitos e Média de permanência em internação por ano processamento segundo Região**. Brasília: DATASUS, 2014. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nruf.def>. Acesso em: 27 Janeiro 2018.

CARNEIRO, J.; ZACHARIAS, F.; PACHECO, S.T.; MENDONÇA-LIMA, F.W. Investigação da soropositividade para brucelose em rebanhos caprinos produtores de leite para consumo humano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v.6, n.2, p. 53-58, 2005.

CHATE, S. C.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G. M.; COSTA NETO, A. A.; MONTEIRO, L. A. R. C.; LÔBO, J. R.; FIGUEIREDO, V. C. F.; GONÇALVES, V. S. P.; FERREIRA NETO, J. S. Situação epidemiológica da brucelose

bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, p. 46-55, 2009.

CLEMENTINO, I. J.; DIAS, R.; A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; TELLES, E. O.; HEINEMANN, M. B.; GONÇALVES, V. S. P.; GRISI-FILHO, J. H. H.; NETO, J. S. F.; ALVES, C. J.; SANTOS, C. S. de. A. B.; AZEVEDO, S. S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 5, suplemento 2, p. 3403-3412, 2016.

COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C.; HOLANDA JUNIOR, E.V.; SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do Estado da Paraíba - Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, vol. 57, n. 218, p. 195 – 205, 2008.

DÍEZ, J.G. BRUCELOSE EM PEQUENOS RUMINANTES. **OVICAPRI - Simpósio de Ovinos e Caprinos**, Vila Real, p. 2, 14/11/ 2014

FENSTERBANK, R. Brucellosis bovina, ovina y caprina: diagnóstico, control, vacunación. **Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties**, Paris, v. 5, n. 3, p. 619-633, 1986.

GORHAM, S.L.; ENRIGHT, F.M.; SNIDER III, T.G.; ROBERTS, E.D. Morphologic Lesions in Brucella abortus Infected Ovine Fetuses. **Veterinary Pathology**, v. 23, p. 331-332, 1986. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/030098588602300317>. Acesso em: 10 jan. 2018.

GUIMARÃES, F. C.; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO, G.G.L. **Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semiárido nordestino**. In: Anais do 1º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. João Pessoa: EMEPA, p.21-33, 2000.

HAELIN, H. F. G.; ACE, L. D. **Extension Goat Handbook**. Pennsylvania: USDA, p. 200, 1984

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Efetivo animal nos estados do Nordeste do Brasil (2015)**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/index.php>. Acesso em: 24/01/2018.

INPPAZ - Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonoses. **Documento de trabajo para çareuni3n sobre preveci3n, control y erradicaci3n de labrucelosis em Amarica Latina y el Caribe**. Martinez/Provincia de Buenos Aires, 1994.

LOPES JÚNIOR, E. S. **Manejo reprodutivo de ovinos e caprinos**, 2011. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/86334724/Apostila-Manejo-Reprodutivo-de-Ovinos-e-com> Acesso em: 26 jan. de 2018.

MARINHO, M.; MENDES, L.C.N.; KANETO, C.N.; TAPARO, C.V.; BERNARDES, J.O.R.; LOMBARDI, A.L.; PERRI, S.H.V.; BALDASSO, A.B.; RIBEIRO, M.M. Perfil de aglutininas anti-*leptospira* e anti-*brucella* e condiç3es sanit3rias de ovinos da regi3o noroeste do Estado de S3o Paulo, Brasil. **Veterin3ria e Zootecnia**. v. 19, n. 4, p. 593-600, 2012.

MARTINS, C. E.; MAGALH3ES, K. A.; SOUZA, J. D. F. de.; GUIMAR3ES, V. P., BARBOSA, C. M. P.; FILHO, Z. F. H. **Cen3rios mundial e nacional da caprinocultura e da ovinocultura**. **Boletim Ativos de Ovinos e Caprinos**. 2º Ed. Bras3lia, vol. 2, n. 3, p. 3 – 6, Julho/2016.

MARTINS, N.E.X.; ALMEIDA, J.D.M.; SILVA, M.G.; SOUSA, M.G.; MATHIAS, L.A.; ALMEIDA, K.S. Preval3ncia de anticorpos anti-*Brucella ovis* e anti-*Brucella abortus* em ovinos do munic3pio de Colinas, Tocantins, Brasil. **Revista Patologia Tropical**, v. 42, n. 2, p. 147-160, 2013.

MATHIAS, L.A.; COSTA, M. BRUCELOSE BOVINA E EQUINA. In: RIET-CORREA; SCHILD, L.A.; LEMOS, A.A.R.; BORGES, J.R.J. **Doenç3s de Ruminantes e Equinos**, 3. ed. vol. 1, S3o Paulo: Fernovi, p. 225 – 240, 2007.

Minist3rio da Sa3de (BR). Portaria nº 104, de 25 de Janeiro de 2011. Define as terminologias adotadas em legislaç3o nacional, conforme o disposto no Regulamento Sanit3rio Internacional 2005 (RSI 2005), a relaç3o de doenç3s, agravos e eventos em sa3de p3blica de notificaç3o

compulsória em todo o território nacional e estabelece fluxo, critérios, responsabilidades e atribuições aos profissionais e serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

NASCIMENTO, M.F.; FERRAZ, M.L.; SILVA, F.S.; SOUZA, E.Z.; SÁ, M.S.; COSTA, M.M.; PEIXOTO, R.M. Sororreatividade para *Brucella abortus* e *Brucella ovis* em pequenos ruminantes no Sertão de Itaparica, PE. **Revista Semiárido De Visu**, v. 3, n. 3, p. 111-117, 2015.

NEGREIROS, R. L.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; GONÇALVES, V. S. P.; SILVA, M. C. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; FREITAS, J.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, p. 56-65, 2009.

OCHOLI, R.A.; KWAGA, J.K.P.; AJOGI, I. *et al.* Abortion due to *Brucella abortus* in sheep in Nigeria. **Journal Scientific Technology**. Paris: Office International dês Epizooties, v.24, p.973-979, 2005.

OIE. **Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres (mamíferos, aves y abejas)**. 5. ed. Paris: Office International dês Epizooties, vol 1, p. 445 – 476, 2004.

PAULIN, L. M. Brucelose. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 2, p. 239-249, 2003.

PEIXOTO, R.M.; SANTOS, G.B.; AMANSO, E.S.; SÁ, M.C.A.; ARAÚJO, R.M.P.; COSTA, M.M. Anticorpos anti-lentivírus, *Brucella abortus* e *B. ovis* em pequenos ruminantes criados em Pernambuco e Bahia. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 2, p. 507 – 511, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321252016000200507&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 jan. 2018.

PESSEGUEIRO, P.; BARATA, C.; CORREIRA, J. Brucelose: uma revisão sistematizada. **Medicina Interna**. Lisboa, v. 10, n. 2, p. 91-100, 2003. Disponível em: <http://www.spmi.pt/revista/vol10/vol10-n2-brucelose.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

PINHEIRO JUNIOR, J.W.; SOUZA, M.M.A.; GUERA, N.R.; SANTANA, V.L.A.; MOTA, R.A. Frequência de aglutininas anti-*Brucella abortus* em caprinos e ovinos do sertão do estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 1096 - 1101, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1379/4372>. Acesso em: 29 jan. 2018.

POESTER, F.P., SAMARTINO, L.E.; LAGE, A.P. **Diagnóstico da Brucelose Bovina. Cadernos. Técnicos de Veterinária e Zootecnia**. FEP/MVZ, Belo Horizonte, n. 47. p. 13-29. 2005.

RIZZO, H. PERFIL SANITÁRIO DE PEQUENOS RUMINANTES DO ESTADO DE SERGIPE, BRASIL. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v.19 n. 3, Setembro/Dezembro 2016.

ROOP, R.M.; JEFFERS, G.; BAGCHI, T.; WALKER, J.; ENRIGHT, F.M.; SCHURING, G.G. Experimental infection of goat fetuses in útero with a stable, rough mutant of *Brucella abortus*. **Research in Veterinary Science**, v. 51, n. 2, p. 123-7, 1991. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1788475>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SALABERRY, S.R.S.; PAULIN, L.M.; SANTANA, R.L.; CASTRO, J.R.; LIMA-RIBEIRO, A.M.C. Pesquisa de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Brucella ovis* em ovinos no município de Uberlândia, MG. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.1022-1024, 2011.

SANTOS, L. R.; MARTINS, T. M.; BORGES, Á. M.; PAIXÃO, T. A. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. Belo Horizonte, v.33, n. 6, p. 759-764, 2013.

SANTOS, R.; SOUZA, A.A.D. de; GOMES, S. C.; SOCOLOSKI, S. N. G.; CASTRO, B. G. de. Pesquisa de anticorpos anti-*brucella abortus* em ovinos da região médio-norte mato-grossense. **Veterinária e Zootecnia FMVZ – UNESP**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 642 – 646, 2016.

SANTOS, T.C.; PEÑA-ALFARO, C.E.; FIGUEIREDO, S.M. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semiárida da

Paraíba. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 206-212, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/4420/9215>. Acesso em: 14 jan. 2018.

SCAHAW – Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. **Brucellosis in sheep and goat**. SANCO. C. 2/AH/R23, 2001. Disponível em: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out59_en.pdf Acesso em: 20 jan. 2017.

SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO, J. S.; MARTINS, C.; GONÇALVES, V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LÔBO, J. R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, p. 103- 108, 2009. Suplemento 1.

SILVA, A.E.; SILVA, M.U.; HANSEN, D. Brucelose (*Brucella abortus*) como possível causa de aborto, epidídimo-orquite em caprinos e ovinos no Ceará. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1-2, p. 25 – 29, 1982. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/42344/1/PROCI1982.00021.pdf> . Acesso em: 10 jan. 2018.

SILVA, G. C. P. **Caracterização epidemiológica de brucelose e leptospirose de pequenos ruminantes dos estados de Sergipe, Bahia, Ceará e Paraíba**. São Paulo, 2015. 137p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Campus Jaboticabal, São Paulo, 2015.

SILVA, M.U.D.; SILVA, E.D.F. **Possíveis causas de abortos em caprinos: Diagnóstico, Tratamento, Profilaxia. Comunicado Técnico**. Ceará: EMBRAPA, vol. 1, n. 12, 11p, 1983. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/514903/possiveis-causas-de-aborto-em-caprinos-diagnostico-tratamento-profilaxia>. Acesso em: 14 jan. 2018.

WARETH, G.; HIKAL, A.; REFAI, M.; MELZER, F.; ROESLER, U.; NEUBAUER, H. Animal brucellosis in Egypt. **Journal of Infections in Developing Countries**. Vol. 8, n. 11, p. 1365 – 1373, Agosto/2014.

WARETH, G.; MELZER, F.; TOMASO, H.; ROESLER, U.; NEUBAUER, H. Detection of *Brucella abortus* DNA in aborted goats and sheep in Egypt by real- time PCR. **Research Notes**. Germany: BMC, vol. 8, n. 212, 2015. Disponível em:

<http://crossmark.crossref.org/dialog/?doi=10.1186/s13104-015-1173-1&domain=pdf>. Acesso em: 14 jan. 2018.

WHATMORE, A. M. Current understanding of the genetic diversity of *Brucella*, na expanding genus of zoonotic pathogens. Infectious, **Genetics and Evolution**, vol. 9, p.1168-1184, 2009

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Brucellosis in humans and animals**. Geneva: Corbel M. J. Org., p. 102, 2006.

XAVIER, M.N.; COSTA, E.A.; PAIXÃO, T.A.; SANTOS, R.L. The genus *Brucella* and clinical manifestations of brucellosis. **Ciência Rural**, n. 39, p. 2252 - 2260, 2009. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782009000700049&lng=en&nrm=iso Acesso em: 10 jan. 2018.

XIMENES, L. J. F .; MARTINS, G. A .; NARCISO SOBRINHO, J .; CARVALHO, J. M. M. de. As Ações do Banco do Nordeste do Brasil em P&D na Arte da Pecuária de Caprinos e Ovinos no Nordeste Brasileiro. **BNB Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, vol 4. p. 435 – 18, 2009