



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**BRUCELOSE EM BOVINOS  
NO ESTADO DA PARAÍBA (2006 – 2015)**

**JOSÉ ADALBERTO ALVES JÚNIOR**

**AREIA - PB**

**2017**

**JOSÉ ADALBERTO ALVES JÚNIOR**

**BRUCELOSE EM BOVINOS  
NO ESTADO DA PARAÍBA (2006 – 2015)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus II, como parte dos requisitos para obtenção do título de graduado em Zootecnia.

Orientador: PROF. DR. INÁCIO JOSÉ CLEMENTINO  
Coorientadora: PROFA. DRA. PATRICY DE ANDRADE SALLES

**AREIA - PB**

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

**JOSÉ ADALBERTO ALVES JÚNIOR**

BRUCELOSE EM BOVINOS  
NO ESTADO DA PARAÍBA (2006 – 2015)

Areia, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nota: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Inácio José Clementino - Orientador

---

Prof. Dr. Alexandre José Alves

---

Dra. Carla Giselly de Souza

Dedico este trabalho a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente nas horas de angústia e desespero. E a minha família, que diante das dificuldades, me ajudaram de diversas maneiras a superar, e hoje compartilham junto comigo esta conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e conquistar esse objetivo, me amparando e me guiando sempre.

Aos meus pais, José Adalberto Alves e Marta Verônica Vieira Alves, pelos ensinamentos, conselhos, incentivos e apoio incondicional que foram essenciais, pois o amor de meus pais me ajudou a obter essa conquista.

A minha avó Maria da Glória Macêdo de Araújo (in memoriam), por ter sido um modelo a ser seguido de humildade, dignidade e fé em Deus.

As minhas irmãs, Andressa Morganna Vieira Alves e Amanda Mohema Vieira Alves, que sempre estiveram presentes em minha vida, me ajudando e me incentivando, demonstrando um amor incondicional sempre.

A minha noiva Janivalbia Bento da Silva, por ser minha companheira e me ajudar no que pode, estando sempre presente, me incentivando e construindo junto comigo nosso futuro da melhor forma possível.

Aos meus amigos, que ao longo da minha vida, me ajudaram e contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

A professora, Dra. Patricy de Andrade Salles, pela oportunidade, orientação, apoio e empenho à elaboração deste trabalho.

Ao professor, Dr. Inácio José Clementino pela orientação e esforço. A ele o meu muito obrigado.

*“Não há felicidade nem infelicidade neste mundo, há apenas a comparação de um estado com outro. Apenas um homem que sentiu o desespero final é capaz de sentir a felicidade suprema. É necessário ter desejado a morte a fim de saber como é bom viver. A soma de toda a sabedoria humana será contida nestas duas palavras: esperar e ter esperança.”*

*(Alexandre Dumas)*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XI</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO LITERÁRIA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Brucelose Bovina e Histórico.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Situação no Mundo e no Brasil.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Aspectos Socioeconômicos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4 Etiologia.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5 Epidemiologia.....</b>	<b>19</b>
<b>2.6 Sinais Clínicos e Patológicos.....</b>	<b>21</b>
<b>2.7 Diagnóstico.....</b>	<b>22</b>
<b>2.8 Controle.....</b>	<b>24</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>35</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Aborto bovino.....	22
<b>Figura 2</b> – Orquite e epididimite.....	22
<b>Figura 3</b> – Mesorregiões da Paraíba.....	26

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Número de casos nas Mesorregiões da Paraíba (2006-2015).....	28
<b>Gráfico 2</b> – Percentual de casos nas Mesorregiões da Paraíba (2006-2015).....	28
<b>Gráfico 3</b> – Efetivo de Rebanhos nas Mesorregiões da Paraíba (2006-2015).....	29
<b>Gráfico 4</b> – Produção de Leite nas Mesorregiões da Paraíba (2006-2015).....	30
<b>Gráfico 5</b> – Percentual de casos por sexo (2006-2015).....	30
<b>Gráfico 6</b> – Casos positivos de Brucelose no Estado da Paraíba (2006-2015).....	31
<b>Gráfico 7</b> – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Sertão Paraibano (2006-2015).....	32
<b>Gráfico 8</b> – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Borborema (2006-2015).....	32
<b>Gráfico 9</b> – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Agreste paraibano (2006-2015)....	33
<b>Gráfico 10</b> – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Mata paraibana (2006-2015).....	33

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

GEDA - Gerência Executiva de Defesa Agropecuária

GODA - Operacional de Defesa Animal

IA - Inseminação Artificial

LPS - Lipopolissacarídeo

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

N - Número de Casos

OIE - Organização Mundial da Saúde Animal

OMPs – Proteínas da Membrana Externa

PNCEBT - Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal

R-LPS - Lipopolissacarídeo Rugoso (rough)

S-LPS – Lipopolissacarídeo Liso (smooth)

SEDAP - Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca da Paraíba

ALVES JÚNIOR, José Adalberto. **BRUCELOSE EM BOVINOS NO ESTADO DA PARAÍBA (2006 – 2015)**. 2017. 40 F. TCC (GRADUAÇÃO) - Curso de Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

## RESUMO

A brucelose bovina é uma doença causada pela bactéria *Brucella abortus* e considerada uma zoonose infecto-contagiosa de importância tanto econômica como de saúde pública, estando presente na lista da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), sendo de notificação obrigatória. Com o objetivo de avaliar essa enfermidade no Estado da Paraíba, analisou-se dados referentes aos exames de brucelose bovina realizados do período de janeiro de 2006 a dezembro de 2015 provenientes da Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca da Paraíba (SEDAP). Os resultados mostram que no intervalo de ano considerado foram notificados 582 casos positivos, sendo a Mesorregião Sertão Paraibano, a que apresentou o maior número de casos (N = 384 casos), seguida pela Mesorregião Agreste Paraibano (N = 164 casos) e as Mesorregiões Borborema e Mata Paraibana foram as que apresentaram menor número de casos positivos com 19 e 15 casos, respectivamente. Apesar da importância desta enfermidade tanto no aspecto econômico quanto de saúde pública e dos avanços do PNCEBT, a Brucelose ainda está presente no Estado da Paraíba.

Palavras-chave: Zoonose; *Brucella abortus*; ruminante.

ALVES JÚNIOR, José Adalberto. **BOVINE BRUCELLOSIS IN THE STATE OF PARAÍBA (2006 - 2015)**. 2017. 40 F. TCC (GRADUAÇÃO) - Curso de Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

### **ABSTRACT**

Bovine brucellosis is a disease caused by the bacterium *Brucella abortus* and is considered to be an infectious and contagious zoonosis of both economic and public health importance. It is listed on the World Organization for Animal Health (OIE) and is mandatory. In order to evaluate this disease in the State of Paraíba, data on the bovine brucellosis tests performed from January 2006 to December 2015 from the State Secretariat for the Development of Agriculture and Fisheries of Paraíba (SEDAP). The results show that 582 positive cases were reported in the year interval, with the Mesorregion Sertão Paraibano presenting the highest number of cases (N = 384 cases), followed by the Agreste Paraibano Mesorregion (N = 164 cases) and the Mesoregions Borborema and Mata Paraibana presented the lowest number of positive cases with 19 and 15 cases, respectively. Despite the importance of this disease in the economic, public health and PNCEBT advances, Brucellosis is still present in the State of Paraíba.

**Keywords:** Zoonosis; *Brucella abortus*; ruminant.

## 1 INTRODUÇÃO

A brucelose bovina é uma doença infecto-contagiosa, de grande importância econômica e de saúde pública, causada pela bactéria *Brucella abortus*. É considerada uma enfermidade de esfera reprodutiva, caracterizada principalmente por sinais como aborto, retenção de placenta, infecções uterinas, infertilidade e nascimento de animais fracos. A transmissão da brucelose a humanos ocorre principalmente pelo consumo de leite que não recebeu o tratamento térmico necessário.

Segundo a Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), em março de 2012, a lista de países com estatuto de “Oficialmente Livres de Brucelose” (*Brucella abortus*) contava com a Alemanha, Austrália, Dinamarca, França, Holanda, Irlanda, Nova Zelândia, Noruega, República Checa e Suíça dentre outros. Países como a França e Irlanda, que adquiriram este estatuto em 2003 e 2006, respectivamente, acreditam que medidas sanitárias quando utilizadas corretamente, permitem erradicar a doença. Na lista de países com ocorrência da doença estão Argentina, Bélgica, Brasil, Grécia, Marrocos, Portugal e Turquia. Existem países considerados livres de doença, nos quais a zoonose ocorre ainda em algumas regiões do país como: Espanha, Itália, Reino Unido e Estados Unidos da América (OLIVEIRA, 2012).

No Brasil e em outros países da América Latina, o controle da tuberculose e da brucelose está se tornando prioritário, uma vez que, encontram-se em vias de tornarem-se alvo de exigências sanitárias internacionais. A brucelose bovina no Brasil ainda é endêmica, com prevalências mais elevadas em regiões com maior densidade de bovinos (LÔBO, 2008).

Considerando os prejuízos causados pela brucelose bovina na bovinocultura, pode-se ver a importância desta zoonose na pecuária nacional, uma vez que o Brasil é considerado um dos maiores exportadores e produtores de carne bovina no mundo, e tem a União Européia como maior comprador de produtos agropecuários desse país, responsabilizando-se por cerca de 35,8% das exportações brasileiras (COSTA, 2012).

Assim, essa enfermidade deve ter controle prioritário nos sistemas produtivos de bovinos. Além dos possíveis prejuízos ao comércio internacional, elas estão amplamente distribuídas no território brasileiro, Paulin (2003), citando vários autores, afirma que a doença pode causar redução entre 10% e 15% na produção de carne, dilatação do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, aumento de 30% na taxa de reposição dos animais, queda de 15% no nascimento de bezerros e redução de 10% a 24% na produção leiteira.

No Brasil, alguns estudos envolvendo o território nacional foram realizados (BRASIL, 1977, POESTER et al., 2002; PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). O Estado da Paraíba localiza-se na região Nordeste do Brasil, e ocupa uma área de aproximadamente 56.500 km<sup>2</sup>, sendo dividido territorialmente em quatro mesorregiões (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano e Mata Paraibana), 23 microrregiões e 223 municípios. Assim como em outros estados brasileiros, ainda não possui um programa específico de combate à brucelose bovina, uma zoonose de grande interesse mundial. Um dos primeiros passos nesta direção seria conhecer a situação epidemiológica da doença, pois esta ação permitiria: (1) a escolha das melhores estratégias tendo em vista a frequência e distribuição da doença nas populações estudadas; (2) permitir que seja feito o acompanhamento do programa com vistas a possíveis correções, para evitar desperdício de tempo e de recursos. Portanto, a distribuição, quanto sua frequência da brucelose bovina no Brasil e mais especificamente no Estado da Paraíba, necessita ainda de maior atenção e ser melhor estudada.

Dessa maneira o presente estudo teve como objetivo determinar a situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2015, de acordo com a frequência e a distribuição da doença. Fornecendo subsídios para identificar os locais mais susceptíveis a enfermidade e discutir sobre as possíveis causas da maior e da menor frequência, utilizando dados do Serviço de Defesa Agropecuária do Estado, relativos aos relatórios emitidos por médicos veterinários habilitados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para diagnóstico da brucelose bovina.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Brucelose Bovina e Histórico

A brucelose bovina é uma doença infecto-contagiosa de evolução crônica e caráter granulomatoso típico, causada por bactéria intracelular facultativa, a *Brucella abortus*, que apresenta oito biótipos. É uma zoonose, transmitida ao homem por meio do leite cru e seus derivados. A partir de 2001, adquiriu o status de doença de notificação obrigatória, com a aprovação pelo MAPA do regulamento do PNCEBT (SILVA et al., 2011). Nos animais, acomete de maneira preferencial fêmeas em idade de reprodução, ocasionando frequentemente o aborto no terço final da gestação e eventualmente os machos, nos quais compromete, de forma especial, os sistemas reprodutivo e osteoarticular. Nos bovinos é também descrita como mal de Bang, aborto enzoótico, aborto epizoótico ou aborto infeccioso dos bovinos (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). A Brucelose é uma zoonose caracterizada pela infecção das células do sistema mononuclear fagocitário, causada por bactérias Gram negativas do gênero *Brucella*. Considera-se uma zoonose dado que resulta da contaminação após contato com animais infectados ou com produtos de animais, sendo o Homem o elemento terminal da cadeia epidemiológica (BRITO, 2007).

Brito (2007), citando vários autores, afirma que esta zoonose já existia na era do Paleolítico e que foi designada por Hipócrates como doença das febres intermitentes. Afirma ainda que a doença pode ter sido disseminada na zona Mediterrânea por mercadores fenícios, durante o primeiro milênio. Só em 1860 é que é caracterizada, por Marston, como uma doença distinta. Era então designada por *Febre de Malta*, de *Gibraltar*, *Mediterrânica*, *gástrica*, ou *ondulante*, sendo que alguns destes termos ainda hoje são utilizados. Em 1887, Sir David Bruce, da Royal Army Medical Corps, isolou um microrganismo do baço de um soldado vítima da Febre de Malta, a que designou de *Micrococcus mellitensis*. Dez anos depois, um veterinário dinamarquês, Frederick Bang, isolou um microrganismo similar de um feto morto de vaca, que designou de *Bacillus abortus*.

Só em 1897, Wright e Semple demonstraram a existência de aglutininas no sangue de pessoas doentes e desenvolveram a técnica laboratorial de aglutinação lenta. Em 1904 foi criada uma Comissão de Estudos da Febre do Mediterrâneo, liderada por Bruce, para determinar o mecanismo de transmissão da doença. As hipóteses colocadas sugeriam que a transmissão fosse feita por mosquitos. Foi no entanto um médico local, Zamit, que descobriu que as cabras leiteiras da região tinham altos títulos de anticorpos no soro e no leite. A

associação foi estabelecida quando o consumo de leite de cabra foi proibido e a incidência de casos de febre, entre os soldados e marinheiros, diminuiu acentuadamente, em relação à população em geral. A comunidade de Malta mostrou hostilidade contra a descoberta de Zammit, devido às implicações econômicas que teria na indústria de leite fresco de cabra. No entanto o problema foi minimizado quando se descobriu que a fervura do leite eliminava as bactérias. Apesar de se ter iniciado logo um programa de identificação e abate dos animais infectados, assim como sensibilização para o consumo de leite fervido, só se verificou declínio na incidência de brucelose em 1938, quando se introduziu a pasteurização industrial do leite (CASSAR, 1991).

Em 1914, Traum isolou um organismo similar (*B. suis*) de um aborto suíno. Alice Evans foi a primeira investigadora a relacionar o parentesco entre as bactérias isoladas do homem e dos bovinos, caprinos, ovinos e suínos. O trabalho de Evans foi depois confirmado por Mayer e Shaw, em 1920, que incluíram os microrganismos no mesmo gênero: *Brucella*. Desde essa data foram desenvolvidos inúmeros estudos que contribuíram para um maior conhecimento da doença e para o desenvolvimento de técnicas laboratoriais para o seu diagnóstico, prevenção e controle. Estes culminaram na realização do I Congresso Interamericano de Brucelose no México, em 1946, onde se debateram as principais estratégias de prevenção e controle da doença a nível mundial. Em 1962 foi criado o subcomitê misto FAO/OMS para a taxinomia da *Brucella*. Criaram-se então laboratórios e centros de referência, novos meios de cultura foram aprovados e recomendados, estabeleceram-se estirpes e soros-padrão, surgiram novos meios de classificação taxonômica: fagolise, metabolismo oxidativo, soros monovalentes, reações enzimáticas e bioquímicas e estudo do genoma (CASSAR, 1991).

Várias publicações surgiram no sentido de uniformizar os parâmetros de diagnóstico e controle da infecção, quer nos animais como no Homem. Destacam-se os relatórios técnicos da FAO/OMS, cuja última publicação data de 1986. Desde então os progressos de investigação sobre a doença, na área da microbiologia e epidemiologia, têm-se centrado no desenvolvimento de métodos de diagnóstico laboratorial e controle das epidemias. A OIE (2006) classifica a brucelose como doença da classe B, onde estão incluídas as doenças que têm importância socioeconômica e/ou para a saúde pública e consequências significativas no comércio internacional de animais e seus produtos. Por isso está incluída nos programas de erradicação de zoonoses desenvolvidos a nível mundial. Estes programas baseiam-se na vigilância epidemiológica com recolha de indicadores biológicos dos efetivos nas explorações e vigilância sanitária no transporte e comércio de animais, devido a elevada possibilidade de

infecção por ingestão de produtos frescos associada a recente procura das regiões do Mediterrâneo, do Médio Oriente, da Ásia, da África e da América do Sul como novos destinos turísticos, a medicina do viajante deveria implementar estratégias de prevenção e estar atenta às diversas apresentações clínicas da Brucelose.

## **2.2 Situação no Mundo e no Brasil**

A prevalência da infecção varia consideravelmente entre os rebanhos, as regiões e os países. Muitos países obtiveram considerável progresso com seus programas de erradicação, e alguns erradicaram a doença. Contudo, em outros países a brucelose é ainda uma doença séria que os profissionais veterinários e profissões médicas enfrentam (RADOSTITS et al., 2000).

A brucelose bovina apresenta distribuição universal, vários países são considerados livres, entre eles a Dinamarca, Finlândia, Suécia, Noruega, Áustria, Alemanha, Holanda e Luxemburgo, países situados ao norte do continente europeu, já receberam a qualificação de livres de brucelose bovina. França, Grécia, Irlanda, Itália, Portugal e Espanha, embora ainda não tenham sido declarados livres de brucelose bovina, encontram-se em fase adiantada de erradicação. Nos países que não são livres, programas de erradicação são co-financiados pela União Européia (GODFROID e KÄSBOHRER, 2006). Na Grã-Bretanha, a brucelose bovina foi erradicada em 1979, e o país foi reconhecido como livre da doença desde 1985. Nesse país, a doença foi reintroduzida em várias ocasiões, especialmente por meio de gado importado, sendo, porém detectada pelo sistema de vigilância, que inclui testes mensais em amostras de leite nos rebanhos leiteiros, testes sorológicos periódicos em gado de corte, controle rigoroso da parição em animais importados e investigação minuciosa de abortos (McGIVEN et al., 2008).

Os Estados Unidos da América iniciaram o combate à brucelose em 1934, como parte do programa de redução da população bovina, necessária em razão da grande depressão econômica pela qual o país atravessava na época. Até então, a prevalência da enfermidade entre os bovinos era de 11,5%. O programa de controle foi organizado e posto em prática pelo governo federal, pelos governos estaduais e pelos produtores de carne e leite. Como resultado, 48 estados estavam oficialmente livres da doença no final de 2006, apenas os estados de Idaho e Texas não estão (RAGAN, 2002).

Nos países em desenvolvimento, a situação não é tão favorável. O México, endêmico para a brucelose, começou a combatê-la em 1942, mas, apesar de alguns avanços obtidos ao longo dos anos, a situação ainda está longe de ser a ideal. Na América Central, a prevalência

da brucelose bovina tem sido estimada entre 4 e 8% e programas baseados em vacinação e remoção de reagentes pouco têm contribuído para o avanço no controle da enfermidade (MORENO, 2002). No Paraguai, testes sorológicos realizados em 1,2 milhões de amostras, no período de 20 anos (1979-2000), indicaram que a quantidade de animais reagentes permaneceu constante entre 3 e 4% (BAUMGARTEN, 2002). Na Argentina, diversos estudos têm demonstrado que a brucelose está presente na maioria das espécies domésticas. Estima-se que a prevalência da brucelose bovina em propriedades seja de 10 a 13% e que 4 a 5% dos animais estejam infectados, o que resulta em perda anual calculada ao redor de 60 milhões de dólares (SAMARTINO, 2002). E estima-se que 20.000 novos casos de brucelose humana ocorram anualmente (RADOSTITS et al., 2000).

No Brasil, o último diagnóstico da situação da brucelose bovina em nível nacional foi realizado em 1975, tendo estimado a porcentagem de animais sororretores em 4,0% na Região Sul, 7,5% na Região Sudeste, 6,8% na Região Centro-Oeste, 2,5% na Região Nordeste e 4,1% na Região Norte, conforme boletins oficiais do MAPA (BRASIL, 2003). Posteriormente, em alguns estados, foram realizados estudos sorológicos por amostragem, os quais não evidenciaram grandes variações aos índices nacionais verificados em 1975 (POESTER et al., 2002). Com isso em vista, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) lançou, em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT).

Considerando os principais objetivos do PNCEBT que são a redução da prevalência e incidência de novos focos de brucelose e tuberculose e a criação de um número significativo de propriedades certificadas livres ou monitoradas, de modo a oferecer ao consumidor produtos de baixo risco sanitário para a cadeia produtiva de carne e leite, para a segurança dos consumidores de produtos de origem animal e para a imagem que o País projeta no mercado mundial (BRASIL, 2006).

### **2.3 Aspectos Socioeconômicos**

A brucelose é uma importante doença dos bovinos e uma importante zoonose mundial, sendo de maior importância econômica nos países em desenvolvimento que não tiveram um programa nacional de erradicação da brucelose (RADOSTITS et al., 2000). As implicações econômicas da brucelose geram barreiras internacionais ao comércio de produtos de origem animal e perdas na indústria: condenação do leite e da carne, queda de preços da carne, leite e derivados, desvalorização para o mercado externo, e altos custos com programas de controle,

erradicação e pesquisas (JARDIM et al., 2006). Nascimento e Dias (2009, apud SILVA et al., 2011, p.33-34) afirma que a brucelose bovina possui ampla distribuição geográfica e acarreta consideráveis perdas econômicas, de forma direta e indireta, com relação à sintomatologia. As perdas diretas são decorrentes dos sucessivos abortamentos e período de esterilidade temporária, responsáveis pela redução das taxas de natalidade, aumento do intervalo entre partos, nascimentos prematuros, interrupção de linhagens genéticas, esterilidade e baixa produção de leite dos rebanhos (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

Estimativas mostram que a brucelose é responsável pela diminuição de 10% a 25% na produção de leite, pode causar redução entre 10% e 15% na produção de carne, dilatação do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, aumento de 30% na taxa de reposição dos animais e queda de 15% no nascimento de bezerros. Mostram ainda que, em cada cinco vacas infectadas, uma aborta ou torna-se permanentemente estéril. As propriedades onde a doença está presente têm o valor comercial de seus animais depreciado e as regiões onde a doença é endêmica encontram-se em posição desvantajosa na disputa de novos mercados. O caráter zoonótico da doença também acarreta perdas de difícil quantificação, na maioria das vezes relacionadas aos custos do diagnóstico e tratamento, e ao período de ausência no trabalho durante a convalescença (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003; BRASIL, 2003). No Brasil, não existem estudo concretos sobre os prejuízos econômicos ocasionados pela brucelose bovina ou bubalina. Em 1971, o MAPA estimou em US\$ 32 milhões as perdas anuais pela brucelose, considerando somente os abortos e a queda na produção leiteira (POESTER et al., 2002).

## **2.4 Etiologia**

O agente etiológico da brucelose bovina e bubalina é uma bactéria intracelular facultativa, denominada *Brucella abortus*, pertence ao gênero *Brucella*, que comporta outras cinco espécies morfológicamente indistinguíveis, porém cada uma com seu hospedeiro preferencial: *Brucella melitensis* (caprinos e ovinos), *Brucella suis* (suínos), *Brucella ovis* (ovinos), *Brucella canis* (cães), *Brucella neotomae* (rato do deserto). Duas novas espécies, recentemente isoladas de mamíferos marinhos estão sendo estudadas (ACHA e SZYFRES, 1986).

As bactérias do gênero *Brucella* são formadas por cocobacilos Gram-negativos, imóveis, podem apresentar-se em cultivos primários com morfologia colonial lisa ou rugosa (rugosa estrita ou mucóide). Essa morfologia está diretamente associada à composição

bioquímica do lipopolissacarídeo (LPS) da parede celular e, para algumas espécies, tem relação com a virulência. *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis* normalmente apresentam morfologia de colônia do tipo lisa, quando evoluem para a forma rugosa ou mucóide, deixam de ser patogênicas. Já as espécies *B. ovis* e *B. canis* apresentam morfologia de colônia permanentemente do tipo rugosa ou mucóide. Além de determinar a morfologia colonial, a composição química da parede celular das brucelas é elemento central nos fenômenos imunológicos (BRASIL, 2003).

Dessa forma, as cepas de *Brucella* podem ser classificadas como “lisas” (smooth, S) ou “rugosas” (rough, R) de acordo com o tipo de LPS expresso em suas superfícies: S-LPS, R-LPS, respectivamente. As proteínas da membrana externa (OMPs) e as R-LPS se encontram bem expostas na superfície de cepas rugosas. Ao contrário, nas cepas lisas ou anticorpos não podem alcançar as moléculas S-LPS. Esses dois grupos antigeneticamente distintos reúnem no grupo de lisas ou clássicas a *B. abortus* – 8 biótipos; *B. melitensis* – 3 biótipos; *B. suis* – 5 biótipos; no grupo das rugosas, embora apresentem variantes, não se subdividem em biótipos (LEMOS, 2006).

Embora os bovinos e bubalinos sejam susceptíveis à *B. suis* e *B. melitensis*, a espécie mais importante é a *B. abortus*, responsável pela grande maioria das infecções. O Subcomitê Taxonômico da FAO admite a existência de 8 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 e a estirpe vacinal B19) biótipos de *B. abortus* importantes quando de estudos de epidemiologia molecular e diferentes quanto à patogenicidade e virulência. O principal agente para os bovinos é a *B. abortus* biótipo 1, presente em todo o mundo (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). Apesar dos poucos estudos realizados visando à identificação dos biótipos de *Brucella* isoladas de bovídeos no Brasil, já foram identificadas *B. abortus* biótipo 1, 2 e 3 e *B. suis* biótipo 1. Além dessas espécies, de igual modo já foram identificadas *B. canis* e *B. ovis* infectando animais domésticos. Até o presente momento, *B. melitensis*, o principal agente etiológico da brucelose caprina, não foi identificada no Brasil (BRASIL, 2003).

## 2.5 Epidemiologia

Radostits et al. (2000), citando vários autores, afirma que a infecção ocorre nos bovinos de todas as idades, porém é mais comum nos animais sexualmente maduros, particularmente nos bovinos leiteiros. Os abortamentos ocorrem mais comumente em surtos nas novilhas não-vacinadas após o quinto mês de gestação. Os touros são acometidos com orquite, epididimite e vesiculite seminal. A doença é transmitida através da ingestão,

penetração da pele e da conjuntiva intactas, bem como da contaminação do úbere durante a ordenha. O microrganismo não se multiplica no meio ambiente, porém persiste, e a viabilidade do microrganismo fora do hospedeiro é influenciada pelas condições ambientais existentes. A pastagem sobre o pasto infectado ou o consumo de outros alimentos e dos suprimentos de água contaminados pelos corrimentos e pelas membranas fetais das vacas infectadas, bem como o contato com fetos abortados e bezerros recém-nascidos infectados são os modos mais comuns de disseminação. O microrganismo pode sobreviver no pasto por períodos variáveis de acordo com as condições ambientais. Nos climas temperados, a infectividade pode persistir por 100 dias no inverno e 30 dias no verão.

O risco proposto aos animais suscetíveis após o parto das vacas infectadas depende de três fatores: (1) Número de microrganismos excretados; (2) Sobrevivência desses microrganismos sob as condições ambientais existentes; (3) Probabilidade de os animais suscetíveis serem expostos a microrganismos suficientes para estabelecer a infecção. O microrganismo atinge seu mais elevado número do conteúdo do útero prenhe, no feto e nas membranas fetais, os quais devem ser considerados como principais fontes de infecção. Contudo, o número de microrganismos diminui, quando os corrimentos uterinos são cultivados nos partos sequenciais, amostras uterinas de vacas infectadas é negativo na cultura no segundo e no terceiro partos após o desafio (LEMOS, 2006).

A infecção congênita pode ocorrer nos bezerros nascidos de fêmeas infectadas, mas sua frequência é baixa. A infecção ocorre *in útero* e pode permanecer latente no bezerro durante o seu início de vida, o animal pode permanecer sorologicamente negativo até o seu primeiro parto, quando, em seguida, começa a eliminar o microrganismo. Os bezerros nascidos de fêmeas doadoras são sorologicamente positivos por até quatro a seis meses devido aos anticorpos colostrais e, mais tarde, tornam-se sorologicamente negativos, embora uma infecção latente possa existir em uma pequena proporção desses bezerros. As infecções latentes nos animais sorologicamente negativos são de certa preocupação, porque passam despercebidas e podem, potencialmente, servir como uma fonte de infecção mais tarde (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003; BRASIL, 2003).

Uma cauda da vaca altamente contaminada com corrimentos uterinos infectados poderá ser uma fonte de infecção, se ela entrar em contato com a conjuntiva ou com a pele intacta de outros animais. Assim como as formas mais comuns de mastite podem ser transmitidas durante a ordenha, a infecção pela *Brucella Abortus* pode ser disseminada de uma vaca cujo leite contenha o microrganismo para uma vaca não-infectada, o que pode ter um pequeno significado em relação à causa do abortamento, mas é de particular importância

nos seus efeitos sobre os testes de aglutinação do leite e na presença do microrganismo no leite utilizado para o consumo humano (RADOSTITS et al., 2000).

Os touros normalmente não transmitem a infecção das vacas infectadas para as não-infectadas mecanicamente. Os touros infectados podem emitir sêmen que contém microrganismos, mas são improváveis transmissores da infecção, devido que na monta natural ocorre à ação das defesas naturais existentes na vagina. Entretanto, o risco de transmissão do touro será muito mais alto, se o sêmen for usado pela inseminação artificial, pois nesse caso, o sêmen é depositado diretamente no útero, escapando das barreiras naturais (ACHA e SZYFRES, 1986; PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

Algumas vacas infectadas jamais se recuperam completamente da infecção, devendo ser consideradas portadoras permanentes, se ocorrer ou não o abortamento. A excreção do microrganismo normalmente é intermitente, sendo mais comum durante a última lactação e pode persistir por vários anos. Nos bovinos vacinados antes da infecção, o grau de excreção da *Brucella Abortus* no leite é menor do que nos animais não-vacinados. A transferência de embrião de doadoras infectadas pode ser obtida sem a transferência da infecção, sendo improvável que a superovulação reative a liberação das brucelas dentro do útero durante o período no qual os embriões são normalmente colhidos. Assim, a transferência de embrião é um procedimento seguro para a preservação do material genético dos animais infectados (RADOSTITS et al., 2000; LEMOS, 2006).

A principal forma de entrada da brucelose em uma propriedade é a introdução de animais infectados. Quanto maior a frequência de introdução de animais, maior o risco de entrada da doença no rebanho. Por essa razão, deve-se evitar introduzir animais cuja condição sanitária é desconhecida. O ideal é que esses animais procedam de rebanhos livres ou, que sejam submetidos a rotina diagnóstica que lhes garanta a condição de não infectados (BRASIL, 2003).

## **2.6 Sinais Clínicos e Patológicos**

Nas fêmeas, os sinais preponderantes da brucelose são o abortamento (Figura 1), retenção de placenta e secreção vaginal purulenta ou não e frequentemente fétida, de coloração cinza ou vermelha pardo e a manifestação clínica da infecção da glândula mamária. A imunidade que se instala é lenta, razão pela qual pode ocorrer mais de um aborto em uma mesma fêmea. Na primeira gestação, o abortamento ocorre mais precocemente, entre o quinto e o sexto mês, na segunda gestação pode ocorrer ao redor do sétimo mês, pois a imunidade

protetora se instala completamente por volta do período correspondente ao terceiro abortamento. A partir de então, as gestações seguem normalmente e os bezerros nascem a termo, mas fracos (CAMPAÑA et al., 2003). Nos rebanhos com infecção crônica, os abortos concentram-se das fêmeas primíparas e nos animais sadios, recentemente introduzidos (BRASIL, 2003).

Nos machos existe uma fase inflamatória aguda, seguida de cronificação, frequentemente assintomática. As bactérias podem instalar-se nos testículos, epidídimos, vesículas e ampolas seminiais. Um dos possíveis sinais é a orquite (Figura 2) uni ou bilateral, transitória ou permanente, com aumento do volume dos testículos. É comum o aumento palpável do epidídimo, envolvendo especialmente a porção de cauda (BRASIL, 2003). Lesões extragenitais também podem ser observadas, como higromas, artrite (tarso e metatarso) ou poliartrite, tenossinovite, bursites e abscessos cutâneos (CAMPAÑA et al., 2003).

**Figura 1 – Aborto Bovino.**



Fonte: <https://www.flickr.com>

**Figura 2 – Orquite e epididimite.**



Fonte: <http://www.anvetem.org>

O feto é geralmente abortado 24 – 72 horas depois de sua morte, sendo comum sua autólise (BRASIL, 2003). As lesões observadas são: edema de pele, pericárdio e no cordão umbilical e, transudato sero-hemorrágico nas cavidades torácica, abdominal e no saco pericárdio, embora nenhuma dessas lesões seja um sintoma específico da brucelose.

## 2.7 Diagnóstico

Os métodos indiretos ou sorológicos empregados no diagnóstico da brucelose constituem-se em um importante recurso utilizado nas campanhas de controle e erradicação

da doença em bovinos e bubalinos (OLIVEIRA, 2003). Os testes sorológicos detectam os anticorpos contra *Brucella spp* presentes em diversos fluidos corporais como soro sanguíneo, muco vaginal, sêmen e leite. Para se escolher um método sorológico, deve-se levar em consideração o tamanho e as características da população a ser analisada, a situação epidemiológica da doença, a sensibilidade e a especificidade dos testes e principalmente se há utilização de vacinas (POESTER et al., 2005).

Dentre os testes sorológicos empregados no diagnóstico da enfermidade, destacam-se o de Soroaglutinação Lenta em Tubo (SAT), Soroaglutinação Rápida em Placa (SAR), 2-Mercaptoetanol (2-ME), Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), Fixação de Complemento (FC), Rivanol e o ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) (OLIVEIRA, 2003; NIELSEN et al., 2004). O PNCEBT definiu como oficiais os testes do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e o teste de Anel em Leite (TAL), como provas de triagem. Já como testes confirmatórios estabeleceu o teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME) e a reação de Fixação do Complemento (FC) para detecção de antígenos pelo emprego de anticorpos específicos, com o objetivo de detectar uma exposição prévia do animal ao agente (BRASIL, 2006).

Os testes sorológicos empregados para o diagnóstico da brucelose identificam os anticorpos específicos presentes no soro sanguíneo dos animais infectados, baseando-se em antígenos de superfície bacteriana, compostos por lipopolissacarídeos (LPS) e proteínas de membrana externa (ALTON et al., 1988). De certa forma, testes sorológicos não apresentam sensibilidade absoluta, havendo a necessidade de associação entre várias técnicas em busca de melhores resultados na detecção de animais positivos, sobretudo na fase inicial da infecção e em infecções crônicas (COSTA, 2001; OLIVEIRA, 2003). Nestes testes podem ocorrer reações inespecíficas decorrentes do compartilhamento de epítomos com outros gêneros bacterianos ou até mesmo envolvendo imunoglobulinas da classe IgM, provenientes da vacinação contra brucelose, gerando resultados falso-positivos (ALTON et al., 1988; COSTA, 2001).

Atualmente, acredita-se que os agentes como *Yersinia enterocolitica* O:9, *Escherichia coli* O:116 e O:157, *Bordetella bronchiseptica*, *Moraxela spp*, *Francisella tularensis*, *Salmonella urbana*, *Pseudomonas maltophilia*, *Staphylococcus spp*, *Campylobacter spp* e outros gêneros possam causar reações cruzadas em testes sorológicos, dificultando o diagnóstico por produzir resultados falso-positivos (COSTA, 2001; OLIVEIRA, 2003).

Os métodos diretos incluem o isolamento e a identificação do agente, imunohistoquímica e métodos de detecção de ácidos nucleicos, principalmente a reação em cadeia pela polimerase (PCR). O isolamento e a identificação da *B. abortus* a partir de

material de aborto (feto, conteúdo estomacal de feto e placenta) ou de secreções, apresentam resultados muito bons se a colheita e o transporte da amostra forem bem realizados (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

A imunohistoquímica pode ser procedida em material de aborto após a fixação em formol, permite tanto a identificação do agente, como a visualização de aspectos microscópicos do tecido examinado. A PCR detecta um segmento de DNA específico para determinada sequência de DNA bacteriano, presente em material de aborto, em secreções e excreções. Também pode ser utilizada como técnica bastante sensível e específica, mas requer equipamentos sofisticados e profissionais treinados (BRASIL, 2003; PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

## 2.8 Controle

As estratégias de controle da brucelose têm como base a redução constante do número de focos da doença, além do controle do trânsito de animais de reprodução e a certificação de propriedades livres da enfermidade por meio do diagnóstico, sacrifício dos animais positivos e a adoção de medidas ambientais (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). A vacinação é empregada com o propósito de reduzir a prevalência da doença a baixos custos. Dentre as vacinas vivas mais utilizadas, a vacina B19 vem sendo amplamente empregada nos programas de controle da brucelose em diversos países, inclusive no Brasil (BRASIL, 2006; RIBEIRO et al., 2008). A vacina B19 é produzida com amostra viva atenuada da *B. abortus* bv. 1 estirpe B19. Apresenta características importantes tais como: permitir uma única vacinação em fêmeas entre três e oito meses de idade conferindo imunidade prolongada, prevenir o aborto, ser estável e não se multiplicar na presença de eritritol, ser atenuada para bovinos, causando reações mínimas após a sua aplicação, além de conferir proteção em 70-80% dos animais vacinados (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003; BRASIL, 2006).

A idade de vacinação deve ser seguida rigorosamente, pois está relacionada com a persistência de anticorpos. A vacina B19 deve ser empregada somente em fêmeas jovens com até oito meses de idade, pois, após este período há probabilidade de uma grande produção de anticorpos que podem perdurar e interferir no diagnóstico da doença após os 24 meses de idade. Não se recomenda a vacinação de machos ou fêmeas em gestação, devido à virulência residual que a cepa conserva, levando machos a permanecerem com títulos vacinais por longos períodos, além da possibilidade de desenvolvimento de orquite e artrites. Já em fêmeas

prenhes, a vacina pode provocar o aborto, principalmente no terço final da gestação (BRASIL, 2006, LAGE et al., 2008).

Apesar dos inconvenientes que a vacina apresenta como não possuir efeito curativo e induzir a formação de anticorpos persistentes, o que reflete no diagnóstico em provas de rotina, gerando resultados falso-positivos, a resistência conferida ao rebanho pela vacina B19 reduz de forma significativa a severidade dos sinais clínicos, diminuindo a quantidade de agentes patogênicos eliminados no ambiente pelos animais infectados (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003; LAGE et al., 2008).

Diante da necessidade de obter uma amostra vacinal que não provocasse a indução de anticorpos vacinais, foi desenvolvida na década de 90, a vacina não indutora de anticorpos aglutinantes, a RB51. Esta amostra, praticamente isenta de cadeia O, foi obtida por passagens sucessivas da cepa 2308 de *B. abortus* em meios de cultura contendo rifampicina, originando uma mutante permanentemente rugosa, reduzindo assim, sua virulência (POESTER et al., 2005; GARCÍA-YOLDI et al., 2006). A amostra RB51 possui características de proteção semelhantes à da B19, porém, por ser rugosa, previne a formação de anticorpos reagentes nos testes sorológicos de rotina, não interferindo no diagnóstico sorológico da enfermidade (POESTER, 2006; LAGE et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008).

Em alguns países esta vacina é empregada oficialmente nos programas de controle de brucelose, porém no Brasil, a utilização da RB51 está restrita a vacinação estratégica de fêmeas adultas (BRASIL, 2006). Os programas de controle e erradicação de uma enfermidade são estruturados principalmente na interrupção da cadeia de transmissão do agente através da eliminação de indivíduos infectados e no aumento do número de indivíduos resistentes na população. A vacinação constitui uma poderosa estratégia de controle, principalmente quando empregada de forma ampla com a utilização da vacina B19 em fêmeas jovens e a vacinação estratégica com RB51 em fêmeas com idade superior a oito meses. Desta forma, aumenta a cobertura vacinal e, conseqüentemente, diminui a porcentagem de indivíduos suscetíveis, a taxa de abortos e a taxa de infecção (LAGE et al., 2008; RIBEIRO et al., 2008).

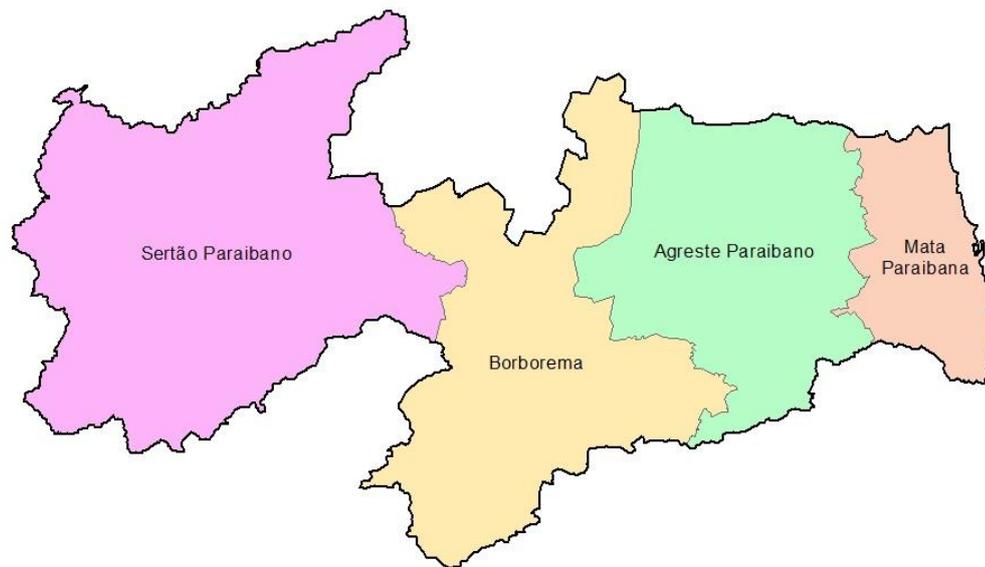
Com a redução da prevalência a níveis aceitáveis, a vacinação em massa se torna desnecessária e as estratégias de controle são alteradas para medidas de erradicação, cujo objetivo consiste na eliminação de todos os focos. A identificação destes focos tem como base a detecção de anticorpos no leite, a aplicação de testes sorológicos em animais de reprodução sob trânsito e animais de reprodução descartados em abatedouros, a busca por produtores informais, investigação de propriedades que apresentam relação epidemiológica com focos, e a investigação de abortos bovinos (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003; LAGE et al., 2008).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo compreendeu a análise dos dados dos animais do Estado da Paraíba, foram consideradas propriedades pecuárias dos municípios deste Estado. Para se conhecer as diferenças regionais do levantamento epidemiológico da brucelose bovina, o Estado da Paraíba foi dividido levando-se em consideração as suas mesorregiões geográficas (Figura 3).

Uma propriedade foi considerada positiva (foco) quando apresentou pelo menos um animal positivo ao teste. Foram calculados os focos por mesorregião, bem como a quantidade de animais positivos por mesorregião.

**Figura 3** – Mesorregiões da Paraíba.



**Fonte:** <http://www.baixarmapas.com.br/>

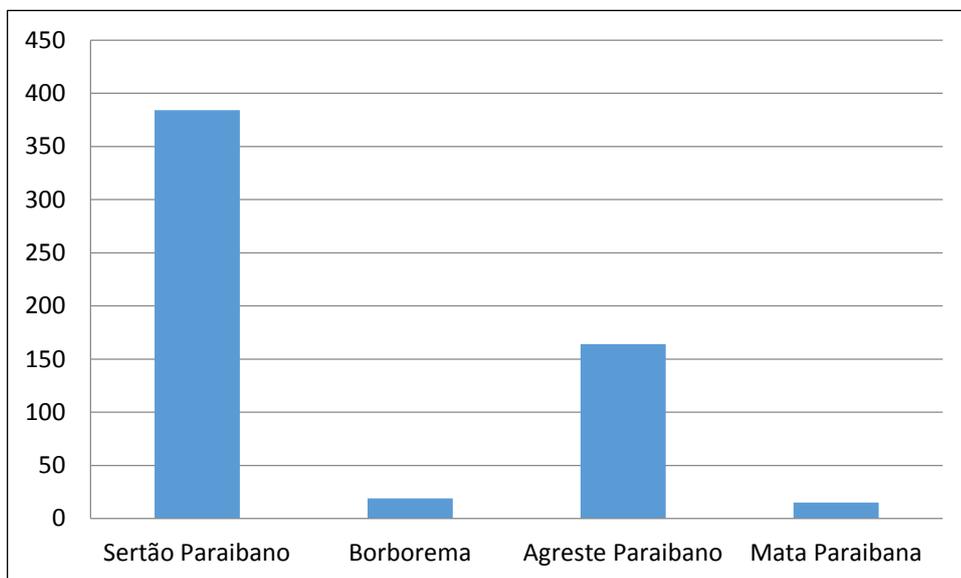
Os dados utilizados foram obtidos na Gerência Operacional de Defesa Animal (GODA) / Gerência Executiva de Defesa Agropecuária (GEDA), a qual é vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca da Paraíba (SEDAP). Provenientes dos dados condensados estaduais mensais dos informes sobre diagnóstico e profilaxia da brucelose, obtidos após análise dos relatórios mensais emitidos por médicos veterinários das diferentes microrregiões do estado, habilitados pelo MAPA para diagnóstico da brucelose. O período do estudo considerado foi de janeiro de 2006 a dezembro de 2015.

As estimativas consideraram dados obtidos do formulário oficial padrão de exames de brucelose que foram realizados e notificados mensalmente pelos médicos veterinários habilitados pelo MAPA e enviado ao serviço de defesa sanitária animal do estado da Paraíba. Os dados foram tabulados com o programa Office Excel 2013.

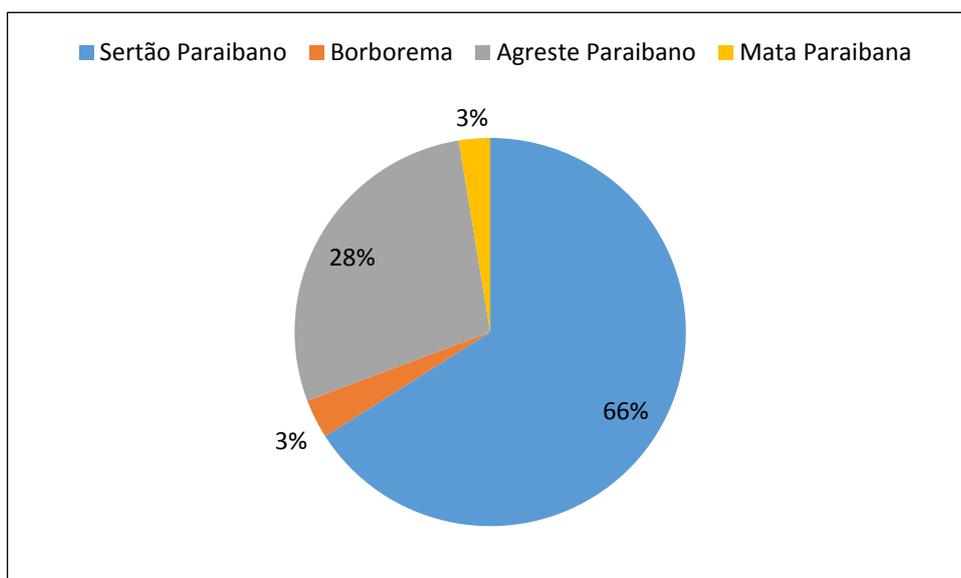
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de janeiro de 2006 a dezembro de 2015 foram constatados e notificados ao Serviço de Defesa Sanitária Animal do Estado da Paraíba, 582 casos positivos de Brucelose bovina no Estado, sendo 384 casos no Sertão Paraibano, 19 casos na Borborema, 164 casos no Agreste Paraibano e 15 casos na Mata Paraibana (Figura 4).

**Gráfico 1** – Número de casos nas Mesorregiões da Paraíba (2006-2015).

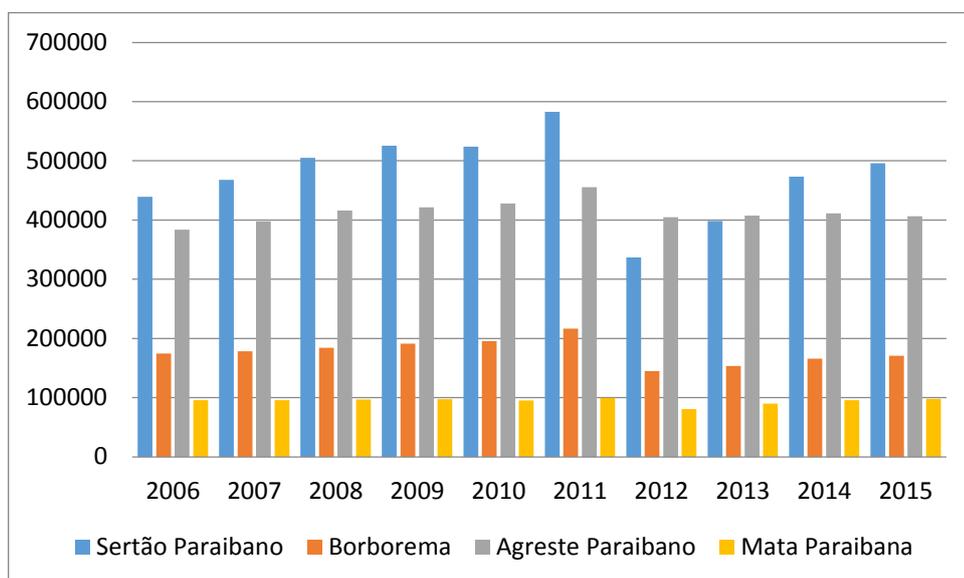


**Gráfico 2** – Percentual de casos nas Mesorregiões da Paraíba (2006-2015).



Conforme observado no Gráfico 2 a distribuição dos casos positivos mostrou que 66% dos casos foram oriundos da Mesorregião Sertão Paraibano, 3% da Mesorregião Borborema, 28% da Mesorregião Agreste Paraibano e 3% da Mesorregião Mata Paraibana. A Mesorregião Sertão Paraibano apresentou o maior número de casos positivos durante o período estudado e as Mesorregiões Borborema e Mata Paraibana apresentaram os menores números de casos. A associação entre o tamanho de rebanho e a presença de brucelose foi demonstrada em vários estudos (KELLAR et al., 1976; NICOLETTI, 1980; SALMAN e MEYER, 1984). Provavelmente o número elevado de casos nas Mesorregiões Sertão Paraibano e Agreste Paraibano, pode se dar, devido ao fato de possuírem os maiores efetivos de rebanho bovino do Estado da Paraíba, o número elevado de animais no rebanho pode significar também maior risco de introdução e disseminação da brucelose e a realização dessa prática sem cuidados sanitários pode predispor à introdução de brucelose no rebanho (NEGREIROS et al., 2009), consequentemente o inverso se observou nas Mesorregiões Borborema e Mata Paraibana que possuem os menores efetivos de rebanho, como mostra o Gráfico 3.

**Gráfico 3** – Efetivo de Rebanhos nas Mesorregiões da Paraíba (2006 – 2015).

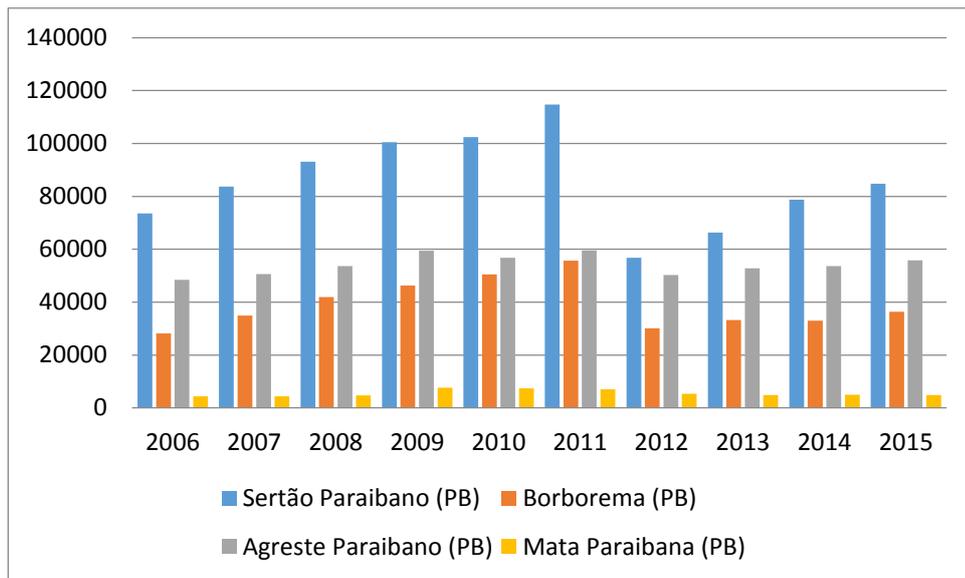


**Fonte:** IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

Bovinos com a finalidade de produção de carne, em sua grande parte zebuínos criados na Paraíba, estão concentrados predominantemente nas Mesorregiões Agreste Paraibano e Mata Paraibana (CLEMENTINO, 2014). Já os bovinos com finalidade leiteira estão concentrados em sua maioria na Mesorregião Sertão Paraibano (Gráfico 4), possivelmente os casos de animais soropositivos para brucelose bovina nessa Mesorregião pode ser devido ao maior uso da Inseminação Artificial (IA) e consequentemente um percentual de casos em sua

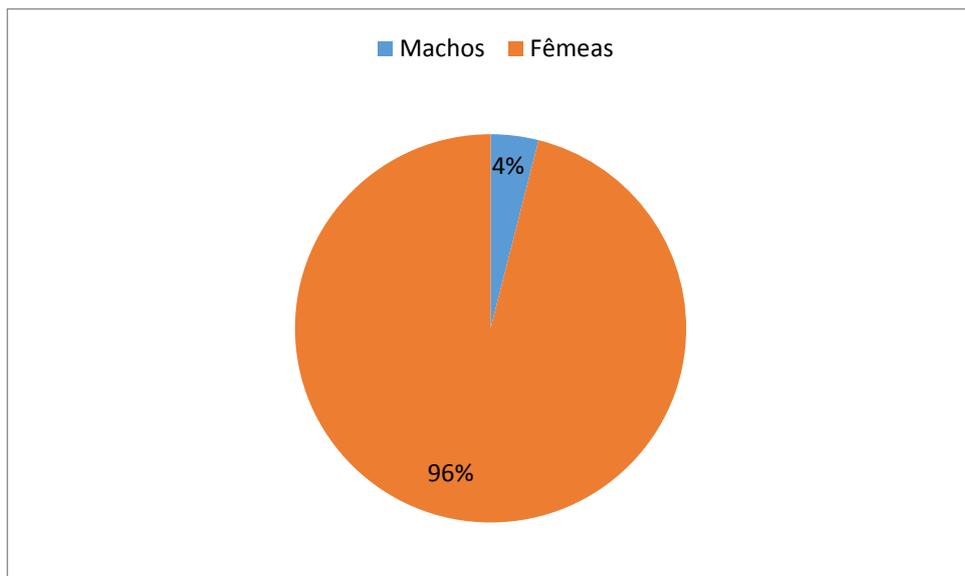
maioria estar associado a fêmeas jovens (Gráfico 5). Segundo (ACHA e SZYFRES, 1986; PAULIN e FERREIRA NETO, 2003), touros infectados podem produzir sêmen contendo microrganismos, que no caso da monta natural são combatidos pelas defesas naturais existentes na vagina da fêmea coberta, que conforme os autores citados, o risco de transmissão aumenta, se o sêmen for usado pela inseminação artificial, pois nesse caso, o sêmen é depositado diretamente no útero, escapando das barreiras naturais.

**Gráfico 4** – Produção de Leite nas Mesorregiões da Paraíba (2006 – 2015).



Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

**Gráfico 5** – Percentual de casos por sexo (2006-2015).

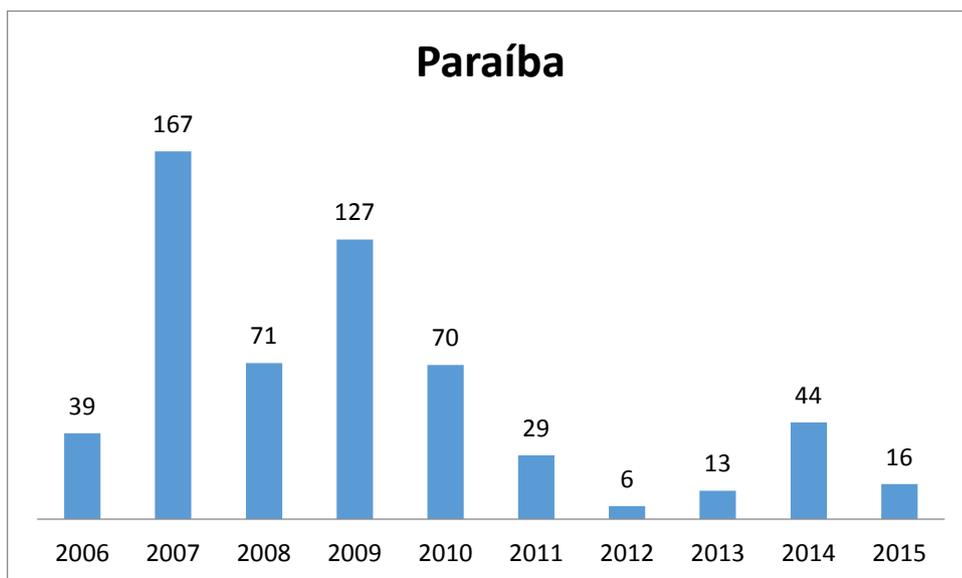


No ano de 2006 foram constatados 39 casos positivos de Brucelose bovina. No ano de 2007 houve um pico com 167 casos, considerado como o maior número de casos no período

estudado. No ano de 2008 houve um decréscimo e foram constatados 71 casos. Em 2009 constatou-se um novo pico com 127 casos. Em 2010 e 2011 constatou-se respectivamente 70 casos e 29 casos. Em 2012 houve um considerável decréscimo com 6 casos, constatando-se o menor número de casos no período estudado, uma das possíveis explicações pode ter sido a grande estiagem ocorrida nesse período, o qual acarretou uma diminuição considerável no efetivo bovino no Estado da Paraíba. Em 2013 constatou-se 13 casos. Em 2014 houve uma ocorrência de 44 casos. E em 2015 constatou-se 16 casos. Pôde-se observar que durante o período estudado de 2006 a 2015, houve uma oscilação entre os anos, e variáveis como diminuição do efetivo de rebanho no Estado.

Considerando que a realização do exame de brucelose não é obrigatória para os rebanhos bovinos no Brasil e ocorre segundo o critério voluntário dos criadores em aderir ao programa nacional PNCEBT, pode-se inferir que uma maior participação dos criadores e uma melhor abrangência do programa poderiam resultar em um melhor resultado quanto a ocorrência desta enfermidade no Brasil e em especial no estado da Paraíba. Os Resultados aqui apresentados mostram parcialmente o que de fato aconteceu neste estado no período considerado, uma vez que consideram apenas as propriedades que realizaram o exame e não o total de rebanho existente na Paraíba (Gráfico 6).

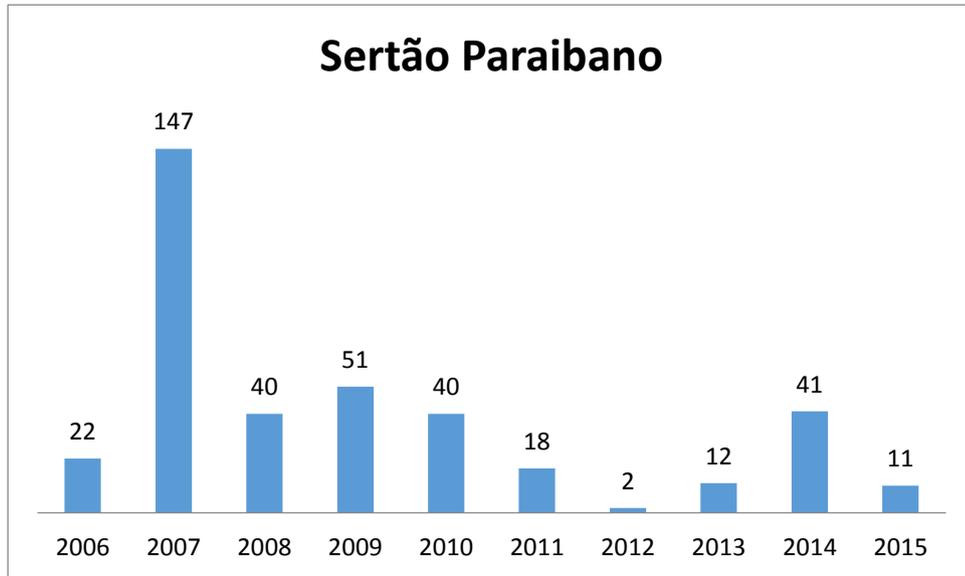
**Gráfico 6** – Casos positivos de Brucelose no Estado da Paraíba (2006 – 2015).



Analisando os municípios da Mesorregião Sertão Paraibano (Gráfico 7), pôde-se observar que no ano de 2007 houve um pico com 147 casos, constatando-se o maior número de casos no período estudado, apresentando focos em 31 cidades e dentre elas Pombal e

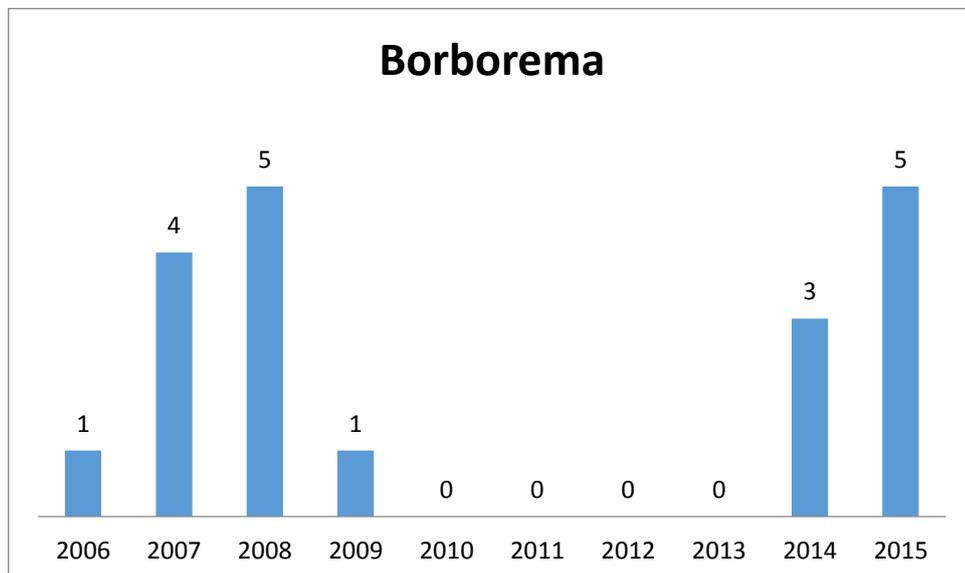
Paulista sendo estas as cidades que apresentaram maiores casos, respectivamente 13 e 14 casos positivos. Em 2012 foram relatados apenas 2 casos, sendo este o ano com o menor número de casos no período estudado.

**Gráfico 7** – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Sertão Paraibano (2006 – 2015).



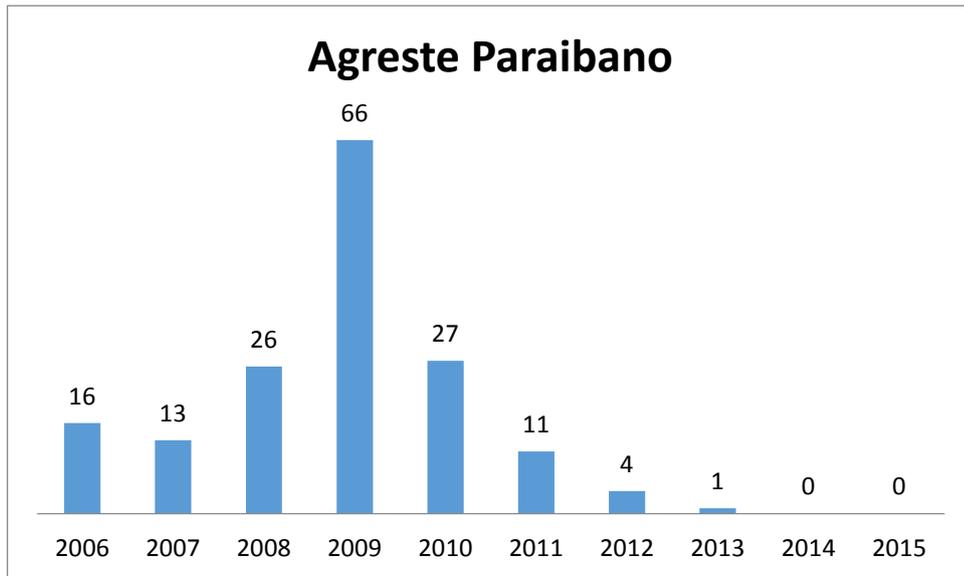
Analisando a Mesorregião Borborema (Gráfico 8), pôde-se observar que nos anos de 2008 e 2015 apresentaram o maior número de casos no período estudado com 5 casos em cada ano, apresentando focos em 4 cidades e dentre elas, a cidade de São Sebastião do Umbuzeiro que apresentou o maior número de casos (4 casos positivos), valendo ressaltar que entre os anos de 2010 a 2013 não foram comunicados nenhum caso.

**Gráfico 8** – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Borborema (2006 – 2015).



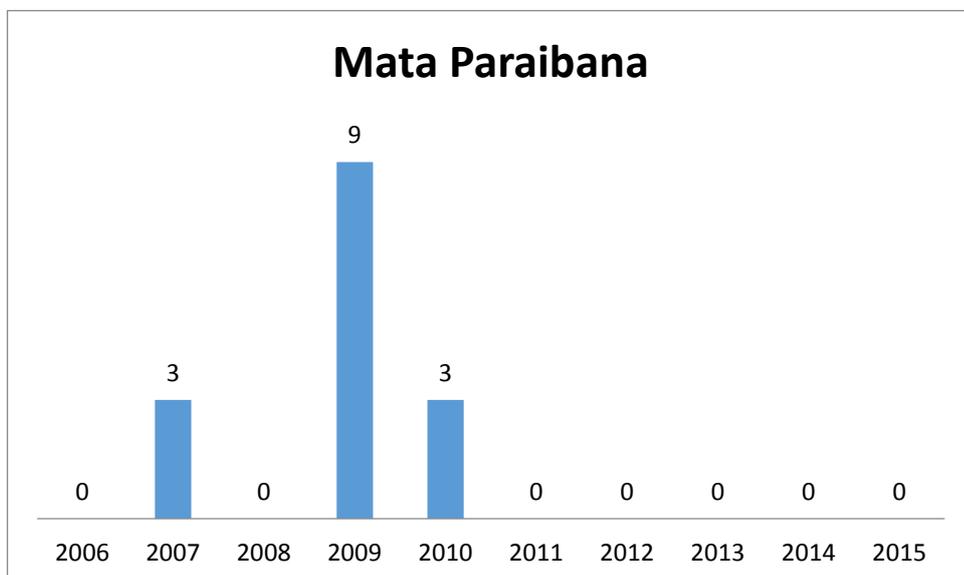
Quanto aos municípios da Mesorregião Agreste Paraibano (Gráfico 9), pôde-se observar que no ano de 2009 houve um pico com 66 casos, apresentando focos em 10 cidades e dentre elas Araruna que apresentou um surto com 44 casos positivos. E nos anos de 2014 e 2015 não foram comunicados nenhum caso.

**Gráfico 9** – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Agreste paraibano (2006 – 2015).



Analisando a Mesorregião Mata Paraibana (Gráfico 10), pôde-se observar que no ano de 2009 houve um pico com 9 casos, apresentando focos em 4 cidades e dentre elas o município de Santa Rita que apresentou maior número de casos (6 casos positivos). E em 2006, 2008, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015 não foram comunicados nenhum caso.

**Gráfico 10** – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Mata paraibana (2006 – 2015).



Quanto a ocorrência de casos de brucelose no estado da Paraíba no período considerado, pode-se dizer que faz-se necessário uma maior abrangência e controle desta zoonose no estado, a aquisição de reprodutores bovinos oriundos de outras regiões do país, muitas vezes sem a realização de teste de brucelose são fatos ainda ocorrentes, um melhor controle destes animais, certamente traria melhores benefícios para a pecuária bovina do estado.

O programa de vacinação no Estado da Paraíba contra Brucelose bovina teve início efetivamente, a partir de 2008 (PARAÍBA, 2008), e mesmo assim, a cobertura vacinal no período de 2008 a 2012 manteve-se abaixo de 30% (FIGUEIREDO et al., 2011).

## 5 CONCLUSÕES

Apesar dos resultados mostrarem que no período compreendido entre os anos de 2006 a 2015, ocorreu uma oscilação com decréscimo do número de casos de Brucelose bovina nas mesorregiões do Estado da Paraíba, a Brucelose ainda está presente no Estado. Trata-se de uma zoonose de importância econômica e de saúde pública, fazendo-se necessárias várias medidas dentre elas conscientização dos produtores, ampliação da fiscalização nas barreiras sanitárias principalmente nas cidades das Mesorregiões com maior número de casos no sentido de evitar ou no mínimo minimizar a circulação do agente no estado da Paraíba, e realização da vacinação de bezerras entre três e oito meses de idade. Além disso, deve-se estimular a realização de testes nas fêmeas de reprodução antes de introduzi-las no rebanho.

## 6 REFERÊNCIAS

ACHA, P.N. & SZYFRES, B. **Tuberculosis Zoonótica. In: Zoonosis y Enfermedades Transmissibles Comunes al Hombre y a los Animales**, v.1. 3 ed. Washington: Organización Panamericana de La Salud, 1986. 461 p.

ALTON, G. G.; JONES, L. M.; ANGUS, R. D.; VERGER, J. M. **Techniques for the Brucellosis Laboratory**. Institut National de la Recherche Agronomique, 1988. Paris, France, 190 p.

BAUMGARTEN, D. **Brucellosis: A short review of the disease situation in Paraguay**. Vet. Microbiol., v.90, p.63-69, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diagnóstico de saúde animal**, Brasília, 1977. 735p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**, Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Organizadores: Figueiredo, V.C.F.; Lôbo, J.R.; Gongalves, V.S.P. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2006. 188p.

BRITO, Irma da Silva. **Intervenção de Conscientização para Prevenção da Brucelose em Área Endêmica**. Dissertação de Doutorado em Ciências de Enfermagem - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, 2007. 573p.

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.

CASSAR, P. **History of human brucellosis in Malta**. In Prevention of brucellosis in the Mediterranean countries. Acta de seminário internacional, Malta, 28-30 Out, CIHEAM Publication, 1, 1991.

CLEMENTINO, Inácio José. **Inquérito soropidemiológico da brucelose bovina no estado da Paraíba**. 2014. 90 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, 2014.

COSTA, M. Brucelose bovina e equina. In: CORREA, F. R.; SCHAILD, A. L.; MENDEZ, M. D. C. **Doença de ruminantes e equinos**. 2.ed. São Paulo. Varela, 2001. v.1, p. 187-197.

COSTA, L. B. **A Tuberculose Bovina em regiões de relevância econômica no Estado da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos). Universidade Federal da Bahia - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. 2012. 121 p.

FIGUEIREDO, S.M.; ROCHA, V.C.M.; HIGINO, S.S.S. et al. **Brucelose bovina no estado da Paraíba: estudo retrospectivo**. Arq. Inst. Biol., v.78, n.1, p.9-16, 2011.

GARCÍA-YOLDI, D.; MARÍN, C. M.; DE MIGUEL, M. J.; MUÑOZ, P. M.; VIZMANOS, J. L.; LÓPEZ-GOÑI, I. Multiplex PCR assay for the identification and differentiation of all *Brucella* species and the vaccine strains *Brucella abortus* S19 and RB51 and *Brucella melitensis*. **Clinical chemistry**, Washington, v. 52, n. 4, p. 779– 781, abr. 2006.

GODFROID, J.; KÄSBOHRER, A. **Brucellosis in the European Union and Norway at the turn of the twenty-first century**. Veterinary microbiology, v.90, n.135-145. 2006.

JARDIM, G. C. et al. **Diagnóstico sorológico da brucelose bovina em animais adultos vacinados com dose reduzida da cepa 19 de *Brucella abortus***. Pesquisa Veterinária Brasileira. v.26. n 3. p 177-182. 2006.

KELLAR, J.; MARRA, R.; MARTIN, W. **Brucellosis in Ontario: a case control study**. Can. J. Comp. Med., v.40, p.119-128, 1976.

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, v. 32, p. 202-212, 2008.

LEMONS, R. A. A. **Brucelose Bovina / Tuberculose Bovina**. (Qualificação Rural). Vol.4. 1ª ed. Campo Grande: UFMS, 2006. 112 p.

LÔBO, J. R. **Análise custo-benefício da certificação de propriedades livres de tuberculose bovina.** Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2008. 84 p.

McGIVEN, J.; HENDRY, L.; BROWN, D. et al. **The improved specificity of bovine brucellosis testing in Great Britain.** Res. Vet. Sci., v.84, p.38-40, 2008.

MORENO, E. **Brucellosis in Central America.** Vet. Microbiol., v.90, p.31-38, 2002.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F. et al. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, supl. 1, p.56-65, 2009.

NICOLETTI, P. **The epidemiology of bovine brucellosis.** Adv. Vet. Sci. Comp. Med., v.24, p.69-98, 1980.

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>.

OLIVEIRA, J. P. **Estudo das lesões sugestivas de brucelose em bovinos e bubalinos abatidos para consumo.** 2003. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)- Universidade Federal do Pará.

OLIVEIRA, C. F. M. **Sanidade Animal: Brucelose.** Relatório Final de Estágio do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Universidade do Porto - Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. 2012. 40p.

Organização Internacional de Epizootias. **Código zoonitário internacional, Doenças dos bovinos da lista B, Recomendações aplicáveis às doenças específicas.** 2006. Disponível em: <<http://www.oie.int.htm>>.

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

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

PARAIBA. Portaria nº 062, de 12 de maio de 2008. **Dispõe sobre a obrigatoriedade da vacinação contra brucelose de fêmeas bovinas e bubalinas no Estado da Paraíba e dá outras providências.** Diário Oficial [do] Estado da Paraíba, n. 13.805, Poder Executivo, João Pessoa, PB, 16 mai. 2008.

POESTER, F. P.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P. **Brucellosis in Brazil.** *Microbiology*, v.90, p.55-62. 2002.

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

POESTER, F. P. **Eficácia da vacina RB51 em novilhas.** 2006. 52 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva e Epidemiologia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RADOSTITS, Otto M. et al. **Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos.** 9ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 1737p.

RAGAN, V. **The Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS): Brucellosis eradication program in the Unites States.** *Vet. Microbiol.*, v.90, p.11-18, 2002.

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](http://www.cbra.org.br)>.

SALMAN, M.D.; MEYER, M.E. **Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley**, México: Literature review of disease-associated factors. *Am. J. Vet. Res.*, v.45, p.1557-1560, 1984.

SAMARTINO, L.E. **Brucellosis in Argentina.** *Vet. Microbiol.*, v.90, p.71-80, 2002.

SILVA, J. C. P. M. et al. **Principais doenças em bovinos.** (Coleção Gado leiteiro). 1ª ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011. 187p. vol.10.