



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

**Silmara Maria Andrade da Silva**

**ESTUDO DA COBERTURA VACINAL DE BRUCELOSE BOVINA EM BEZERRAS NO**  
**ESTADO DA PARAÍBA**

**AREIA**  
**2018**

*icha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

S586e Silva, Silmara Maria Andrade da.

ESTUDO DA COBERTURA VACINAL DE BRUCELOSE  
BOVINA EM BEZERRAS NO ESTADO DA PARAÍBA /  
Silmara Maria Andrade da Silva. - Areia, 2018.  
32 f. : il.

Orientação: Inácio José Clementino.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Bovinos, defesa sanitária animal, zoonose.  
I.  
Clementino, Inácio José. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

Silmara Maria Andrade da Silva

**ESTUDO DA COBERTURA VACINAL DE BRUCELOSE BOVINA EM BEZERRAS NO  
ESTADO DA PARAÍBA**

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

**Orientador:** Prof. Dr. Inácio José Clementino

**AREIA**

**2018**

SILMARA MARIA ANDRADE DA SILVA

**ESTUDO DA COBERTURA VACINAL DE BRUCELOSE BOVINA EM BEZERRAS NO  
ESTADO DA PARAÍBA**

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

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

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

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Inácio José Clementino (Orientador)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

---

Prof. Dr. Alexandre José Alves  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

---

Me. José Ferreira da Silva Neto  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dedico a minha avó: Severina Messia da Costa (*in memoriam*), que partiu antes do esperado, mas deixou sua alegria, força e fé como legado para completar essa caminhada.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre se mostrar presente, Digno de toda Honra e Gloria, a Virgem Maria por me acolher, e interceder a seu filho a meu favor.

Ao meu pai Elivaldo Costa, que nunca mediu esforços para dar o melhor, exemplo de força e caráter, nunca mostrando desânimo diante de qualquer circunstância. Minha mãe Sônia Maria, que por mais difícil que fosse ficar longe, permitiu que eu saísse pra buscar meu caminho, demonstrando amor em todas as formas, em todas as despedidas, todas as ligações, todos os abraços, és minha guerreira. Vocês são meus exemplos, me amaram mesmo quando eu menos merecia. A meus irmãos: Junior Costa exemplo de determinação e Suzanne Andrade minha maior força e espelho para seguir e que me deu o melhor presente dessa época aqui, o meu pequeno Arthur, com ele aprendi ainda mais o que é o amor e o quanto a distância doía, eles me ensinaram o sentido de abrigo, conselho, compreensão e gratidão, aos meus cunhados Jacielio e Wllidiane que sempre se fizeram presentes.

Agradeço aos meus avós Antônio Soares e Severina Messia (*in memorian*) a minha avó Conceição Andrade, tios, primos, que sempre deram apoio e depositaram em mim sua confiança.

A, Elias Ferreira, que se tornou essencial na minha estadia aqui, meu apoio, companhia, abrigo.

Aos amigos de Solânea, D´Assis, Luciano, Vanessa, Pe. Carlos, Ariane, que me apoiaram e entenderam a distância, quando eu precisei vocês estavam presentes.

Aos meus companheiros de curso, que se tornaram mais que amigos, Fábio Jr, Gabriela, Fernanda, Nailson, Ramon, o grupinho que não se largou do início ao fim. Emilly, Edna, Elidiane, Aline, Raul, Welligton, Carla, Maurilio, Rubeilson, Ilda, Marlene, Talita, Lucinalda Augusto, Gemerson, a vocês meu agradecimento por aguentarem meus dias não tão bons, minhas chatices, meu mau humor em dias difíceis. Em especial a Fábio Jr que se tornou meu apoio, aconchego, me aconselhou e me amou, retirou de mim, medos, angústias, me ajudou a pensar longe e a querer sempre mais.

Aos professores do Curso da UFPB, em especial, ao Prof. Dr. Inácio José Clementino, por aceitar me orientar, ajudando desde o primeiro instante, retirando dúvidas, sabendo aconselhar, quebrando aquela barreira professor e aluno, podendo assim executar

um trabalho melhor. Ao Prof. Dr. Alexandre José Alves, que sempre mostrou apoio, incentivo e nunca negou quando dele precisava. A Neto Ferreira, por se mostrar amigo durante o curso, por sempre se mostrar disposto a ajudar.

Aos funcionários da UFPB, em especial Seu Expedito, que nunca negou nada que estivesse ao seu alcance, sempre nos recebendo com alegria, grata a isso, são profissionais assim que precisamos.

As pessoas que passaram por mim durante esses anos, e que de alguma forma ensinaram a ser uma pessoa melhor, a ter objetivos e metas, mesmo sabendo que nada seria fácil.

Aos animais, através deles foi possível o aprendizado, por eles temos o dever de buscar sempre mais, são esses seres que nos fazem grandes pessoas e profissionais.

## RESUMO

SILVA, Silmara Maria Andrade da, Universidade Federal da Paraíba, junho de 2018. **ESTUDO DA COBERTURA VACINAL DE BRUCELOSE BOVINA EM BEZERRAS NO ESTADO DA PARAÍBA.** Orientador: Inácio José Clementino.

A brucelose é uma doença infectocontagiosa, que acomete a maioria dos mamíferos domésticos e tem potencial zoonótico. Está presente no território nacional, sendo uma doença de importância econômica na produção de bovinos de leite e de corte e uma doença de preocupação para saúde coletiva. A principal forma de controle da doença, é a vacinação de fêmeas bovinas entre três e oito meses, com a vacina B19, estabelecida pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). Objetivou-se com esse trabalho verificar, pontuar e discorrer sobre os dados de cobertura vacinal no estado da Paraíba nos anos de 2008 a 2013, avaliando taxas de vacinação de bezerras em idade de vacinação e nas propriedades das macrorregiões do estado da Paraíba. Observou-se que 19,92% das bezerras em idade vacinal criadas no estado da Paraíba foram vacinadas contra brucelose bovina usando a vacina produzida com a cepa B19 de *B. abortus*, quanto as propriedades com registro de vacinação para brucelose, 18,76% dos produtores comprovaram a vacinação junto à Defesa Agropecuária no mesmo período. Esses dados confirmam a necessidade de políticas que aumentem a cobertura vacinal de bovinos no estado da Paraíba, sobretudo, na educação sanitária para os pecuaristas e garantir o acesso aos serviços veterinários.

**Palavras-Chave:** Bovinos, defesa sanitária animal, zoonose.

## ABSTRACT

SILVA, Silmara Maria Andrade da, Universidade Federal da Paraíba, June de 2018. **STUDY OF VACCINE COVERAGE OF BOVINE BRUCELLOSIS IN HEIFER IN THE STATE OF PARAÍBA.** Advisor: Inácio José Clementino.

Brucellosis is an infectious disease, which affects most domestic mammals and has zoonotic potential. It is present in the national territory, being a disease of economic importance in the production of milk and beef cattle and a disease of concern for collective health. The main form of disease control is the vaccination of bovine females between three and eight months, with vaccine B19, established by the National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Animal Tuberculosis (PNCEBT). The aim of this study was to verify, to point out and to discuss the vaccination coverage data in the state of Paraíba in the years 2008 to 2013, evaluating vaccination rates of heifers at the age of vaccination and in the properties of the macro regions of Paraíba state. It was observed that 19.92% of the calves of vaccine age created in the state of Paraíba were vaccinated against bovine brucellosis using the vaccine produced with the *B. abortus* strain B19, as well as the properties with vaccination record for brucellosis, 18.76% of the producers verified the vaccination with the Agricultural Defense in the same period. These data confirm the need for policies that increase the vaccination coverage of cattle in the State of Paraíba, especially in sanitary education for cattle ranchers and guarantee access to veterinary services.

**Keywords:** Animal health protection, cattle, zoonotic.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Distribuição da cobertura vacinal contra brucelose bovina de acordo com a mesorregião geográfica e o período 2008 a 2013. **A** - Porcentagem de propriedades ou rebanhos com registro de vacinação contra brucelose bovina; **B** – Porcentagem de bezerras vacinadas.....22

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> -Distribuição da cobertura vacinal de bezerras entre três e oito meses de idade de acordo com o ano, no período de 2008 a 2013, considerando-se os rebanhos e as bezerras vacinadas.....	20
<b>Tabela 2</b> -Compilado das propriedades com vacinação contra brucelose bovina e de bezerras vacinadas de acordo com a mesorregião geográfica, no período de 2008 a de 2013.....	23

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GEDA	Gerência Executiva de Defesa Agropecuária
GODA	Gerência Operacional de Defesa Animal
GTA	Guia de Trânsito Animal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
OIE	<i>World Organization for Animal Health</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal
SDA	Secretaria de Defesa Agropecuária
ULSAV	Unidade Local de Sanidade Animal e Vegetal
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução.....</b>	13
<b>2. Objetivos .....</b>	14
<b>3. Revisão Bibliográfica.....</b>	15
3.1. <i>Brucelose bovina.....</i>	15
3.2. <i>Importância econômica e suas implicações em saúde pública.....</i>	15
3.3. <i>Programa Sanitário para controle e erradicação da brucelose bovina..</i>	16
3.4. <i>Brucelose e o Programa Sanitário para o controle e erradicação no estado da Paraíba.....</i>	17
<b>4. Materiais e métodos.....</b>	19
<b>5. Resultados e Discussão.....</b>	20
<b>6. Conclusões.....</b>	28
<b>7. Referências Bibliográficas.....</b>	29

## 1. INTRODUÇÃO

A brucelose bovina é uma doença infectocontagiosa, de grande importância econômica e de saúde pública, causada por bactérias do gênero *Brucella*, dentre elas a *Brucella abortus*. Em bovinos, 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 e derivados lácteos que não receberam tratamento térmico necessário. A brucelose bovina no Brasil é endêmica, com prevalências mais elevadas em regiões com maior densidade de bovinos (GONÇALVES et al., 2008).

Considerando os prejuízos causados pela doença na bovinocultura, pode-se ver a importância desta zoonose na pecuária nacional. Sua transmissão ocorre através do contato direto ou indireto com os animais infectados, ou ainda associada ao homem através da ingestão de produtos de origem animal que estejam contaminados, frequentemente através do consumo de leite e alguns subprodutos que não passaram por tratamentos térmicos adequados (COSTA, 2012).

Para controle da brucelose bovina, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT) no ano de 2001, onde foram elaboradas medidas sanitárias eficientes para que houvesse uma diminuição dos casos dessas enfermidades no Brasil (BRASIL, 2006).

O estado da Paraíba iniciou em 2008 a exigência da vacinação contra brucelose bovina com a publicação da portaria nº 68, estabelecendo, dentre outros critérios, o calendário para comprovação da vacinação (PARAÍBA, 2008). Desse modo, objetivou-se com esse trabalho conhecer a evolução da cobertura vacinal contra brucelose bovina em bezerras no estado da Paraíba.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar os dados de cobertura vacinal de bezerras, entre três e oito meses de idade, contra brucelose no estado da Paraíba nos anos de 2008 a 2013 em propriedades das macrorregiões do estado da Paraíba.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 2.2.1. Buscar os registros vacinais dos rebanhos de bezerras em propriedades de determinadas cidades das macrorregiões do estado da Paraíba entre os anos de 2008 a 2013;
- 2.2.2. Demonstrar os valores percentuais desta cobertura vacinal;
- 2.2.3. Discutir os percentuais da cobertura vacinal verificada, sua relação territorial, temporal, assim como implicações socioeconômicas e sanitárias.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. *Brucelose bovina*

A brucelose bovina é uma enfermidade infectocontagiosa, causada por bactérias do gênero *Brucella*, principalmente pela *Brucella abortus*. Caracteriza-se por ser um problema grave ligado à saúde pública, causando elevados prejuízos econômicos (BRASIL, 2006), é uma das zoonoses mais difundidas no mundo, cujo aborto é o principal sinal clínico, com consequente queda na produção de carne e leite (ACHA e SZYFRES, 2001).

A *Brucella* é um cocobacilo, gram-negativo, imóvel e não formadora de esporos. O gênero é composto por nove espécies (FOSTER et al., 2007; SCHOLZ et al., 2008), em bovinos as duas espécies de importância são a *B. abortus* e a *B. melitensis*. Essa última, não é relatada no Brasil.

Tanto machos quanto fêmeas bovinos são suscetíveis à doença, porém as fêmeas adultas infectadas, eliminam grande quantidade de *B. abortus* para o ambiente no momento do parto ou aborto e também durante todo o puerpério, sendo as principais responsáveis pela propagação da infecção entre os animais (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). O aborto provoca a excreção de  $10^{12}$  a  $10^{13}$  bactérias e, considerando que  $15^6$  bactérias são suficientes para infectar 95% das novilhas prenhes, a quantidade de brucelas eliminadas em um aborto contém dose infectante suficiente para infectar 60.000 a 600.000 novilhas prenhes (FENSTERBANK, 1986). Essas fêmeas permanecem cronicamente infectadas devido à permanência dessas bactérias nos tecidos ricos em células do sistema mononuclear fagocitário (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

#### 3.2. *Importância econômica e implicações em saúde pública*

A brucelose bovina tem destaque entre as doenças infecciosas que acometem esses ruminantes, por apresentar perdas econômicas significativas na produção de carne e leite quando causada pela *Brucella abortus* (ALVES et al., 2016). Na estimativa mais recente e completa sobre os prejuízos econômicos ocasionados pela brucelose bovina no Brasil citam-se perdas econômicas de 420,12 e 226,47 reais para cada vaca infectada na produção de leite e carne, respectivamente, totalizando 892 milhões de reais de perdas econômicas para o país (equivalente a 448 milhões de dólares na época do estudo). Ainda ressalta-se que a cada 1%

de variação na prevalência, estima-se a variação de 155 milhões de reais no custo da brucelose bovina no Brasil (SANTOS et al., 2013).

Os humanos geralmente são infectados por *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* e *B. canis*, no entanto, infecções causadas por *B. melitensis* são as mais severas, pois são responsáveis pela maioria dos casos registrados no mundo, particularmente em países em desenvolvimento (NICOLETTI, 1989; ZAKS, 1995). Infecções em humanos por *B. abortus* também podem causar sérios danos à saúde humana, principalmente em casos de baixa resistência associados a outras doenças e em caso de desnutrição (WHO, 1986).

Também se conhecem surtos epidêmicos originados de vacas infectadas por *B. suis*. O leite de vacas e os produtos lácteos que contêm *B. abortus* podem dar origem a casos esporádicos (ACHA e SZYFRES, 2001).

Dados da Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE) afirmam que a América do Sul é uma região constantemente endêmica para brucelose humana.

No Brasil, de acordo como Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH/SUS (BRASIL, 2014), do Ministério da Saúde, de janeiro de 2008 a março de 2018, houve 259 internações devido à brucelose, no âmbito do SUS, sendo 36 na região Norte, 44 na região Nordeste, 76 na região Sudeste, 79 na região Sul e 24 na região Centro-Oeste. A média de dias de internação por brucelose no Brasil, nesse período, foi de 8,9 dias. Com relação ao número de óbitos ocorridos, foram 10 durante este mesmo período, sendo três óbitos na região Nordeste, um na região Sudeste e seis na região Sul. O quantitativo real de casos de brucelose humana pode ser muito maior, uma vez que, mesmo nos países desenvolvidos, a verdadeira incidência da brucelose pode ser cinco ou mais vezes superior aos números oficiais, fato atribuído ao subdiagnóstico e à subnotificação (LAWINSKY et al., 2010).

Nos humanos essa zoonose se apresenta como febre ondulante, o agente etiológico é transmitido através dos produtos contaminados pelas bactérias, desde carne ou leite e produtos lácteos, não tratados termicamente e oriundos de bovinos infectados.

### 3.3. Programa Sanitário para o Controle e Erradicação da brucelose bovina

As estratégias de controle e erradicação da Brucelose bovina estão definidas no PNCEBT que estabelece entre as medidas de prevenção, a obrigatoriedade da vacinação de bezerras contra a brucelose (BRASIL, 2006).

Para a brucelose bovina, as estratégias de combate são bastante conhecidas e podem ser resumidas em vacinação, certificação de propriedades livres por rotinas de testes indiretos, controle da movimentação de animais e sistema de vigilância específico (POESTER *et al.*, 2009).

O PNCEBT tem como um de seus objetivos atingir uma elevada cobertura vacinal de fêmeas, por meio de vacinação de bezerras entre três e oito meses com vacina B19, de forma a reduzir a prevalência de brucelose para níveis que permitam passar à fase de erradicação (BRASIL, 2006).

Dentre as vacinas vivas, a amostra vacinal B19 é a mais utilizada nos programas de controle em vários países (LAGE *et al.* 2008), esta é uma amostra lisa, produzida com amostra viva atenuada da *B. abortus* (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003; BRASIL, 2006), expressa a cadeia O em seu lipopolissacarídeo (LPS), induzindo uma resposta sorológica que pode produzir um resultado sorológico falso-positivo se aplicada fora da faixa etária preconizada ou em animais testados antes dos 24 meses de idade.

O PNCEBT estabelecia até o ano de 2007, a vacinação apenas com a B19 como uma das estratégias de controle (BRASIL, 2001), a partir da publicação da Instrução Normativa (IN) nº 33 de 24 de agosto de 2007, a vacina RB51 é permitida para vacinação de fêmeas com idade acima de oito meses de idade (BRASIL, 2007), a partir de 2016, com a publicação da IN nº 19/2016, que foi substituída pela IN nº 10/2017 que estabeleceu o novo regulamento técnico do PNCEBT, o MAPA permite ao produtor escolher entre as vacinas B19 e RB51 para vacinação de fêmeas bovinas entre três e oito meses de idade (BRASIL, 2017).

O controle da saúde dos animais de produção, sobretudo controle das zoonoses, além de garantir uma produção compatível com as suas características zootécnicas, propicia uma fonte de alimento confiável, pois, cada animal doente, além de representar prejuízo econômico pela queda na produtividade, também significa risco para a saúde dos demais animais, e dos humanos (HOMEM, 1999).

### *3.4. Brucelose e o Programa Sanitário para o controle e erradicação no estado da Paraíba*

O Estado da Paraíba possui uma população de 3.641.395 habitantes, distribuída em 223 municípios, 23 microrregiões e quatro mesorregiões geográficas (IBGE, 2014), em que a pecuária representa apenas 2% do PIB (IDEME, 2011). O Estado da Paraíba conta com um

efetivo de 1.187.981 milhão de bovinos. O rebanho é composto por 60% de fêmeas, das quais 12,47% possuem menos de 12 meses de idade (GODA, 2013).

Através de dados fornecidos pela Gerência Operacional de Defesa Animal (GODA) e Gerência Executiva de Defesa Agropecuária (GEDA) do estado da Paraíba, Alves Júnior (2017) avaliou os casos de Brucelose na Paraíba no período compreendido entre os anos de 2006 a 2015, observou que ocorreu uma oscilação com decréscimo do número de casos de Brucelose bovina nas mesorregiões do Estado, porém, a Brucelose ainda está presente no Estado.

A vacinação como procedimento de prevenção e controle de brucelose bovina no estado da Paraíba, passou a ser exigência com a publicação da portaria nº 68, estabelecendo, dentre outros critérios, o calendário para comprovação da vacinação (PARAÍBA, 2008), mesmo assim a cobertura vacinal no estado, no período de 2008 a 2012, manteve-se abaixo de 30% (FIGUEIREDO et al., 2011).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Obtenção dos dados

Os dados utilizados para a confecção deste trabalho foram fornecidos pelo Serviço de Defesa Agropecuária da Paraíba, o qual possui 27 (vinte e sete) Unidades Locais de Sanidade Animal e Vegetal (ULSAV), 5 (cinco) gerências regionais e uma unidade central. Foram utilizados dados dos condensados estaduais dos informes mensais de vacinação contra brucelose, relatório semestral de comprovação de vacinação das bezerras de três a oito meses de idade. O período de estudo foi de janeiro de 2008 a dezembro de 2013.

### 4.2. Análise dos dados

Os dados foram tabulados para geração de gráficos da frequência de fêmeas vacinadas por ano nas mesorregiões do estado (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste e Mata Paraibana). Para a comparação das proporções de fêmeas vacinadas entre as mesorregiões, foi utilizado o teste de t de Student, com nível de significância de 5%, utilizando o programa *SAS System*.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o total de bezerras em idade de vacinação no período de 2008 a 2013, no estado da Paraíba, observou-se que 19,92% delas foram vacinadas contra brucelose bovina usando a vacina produzida com a cepa B19 de *B. abortus*. Já em relação as propriedades com registro de vacinação para brucelose, 18,76% dos produtores comprovaram a vacinação contra brucelose bovina junto à Defesa Agropecuária no mesmo período. Na tabela 1 apresenta-se mais detalhes dos resultados da vacinação contra brucelose bovina no período de 2008 a 2013 de acordo com as propriedades com registro de vacinação, bezerras vacinadas e o ano, e na Figura 1 demonstra-se, também, a distribuição em relação as mesorregiões geográficas.

**Tabela 1** – Distribuição da cobertura vacinal de bezerras entre três e oito meses de idade de acordo com o ano, no período de 2008 a 2013, considerando-se os rebanhos e as bezerras vacinadas.

Ano	Rebanhos com bezerras			Bezerras		
	Existentes	Vacinadas	% Vacnadas	Existentes	Vacinadas	% vacinadas
2008	18993	2184	11,50c	84519	11806	13,97d
2009	19759	4047	20,48a	84283	17660	20,95b
2010	22971	4776	20,79a	90177	19290	21,39b
2011	31188	5637	18,07b	98777	20784	21,04b
2012	26538	5521	20,80a	97416	19063	19,57c
2013	24932	4918	19,73a	90420	20059	22,18a
Total geral	144381	27083	18,76	545592	108662	19,92
MÉDIA	24064	4514	18,76	90932	18110	19,92

Analisando-se a distribuição da cobertura vacinal ao longo do período verifica-se que as menores frequências de vacinação de bezerras e de produtores com comprovação de vacinação ocorreram no ano de 2008, ano que corresponde à publicação da portaria estadual que reforçava a obrigatoriedade da vacinação de bezerras entre três e oito meses de idade contra a brucelose bovina (PARAIBA, 2008), portanto coincidindo com o início da cobrança da obrigatoriedade de vacinação por parte da Defesa Agropecuária Estadual. Após isso, houve um incremento de 49,96% no percentual de bezerras vacinadas no ano de 2009 em relação ao ano de 2008, com a porcentagem de bezerras vacinadas passando de 13,97%, em 2008 para 20,95% no ano de 2009 e, aumento de 78,1% na porcentagem de produtores que comprovaram a vacinação no mesmo período. Após isso, a frequência de cobertura vacinal de

bezerras manteve-se praticamente estável de 2009 a 2011. Já, no ano de 2012 houve uma redução de 7% em relação ao ano anterior, voltando a subir no ano de 2013, no entanto, a cobertura vacinal de bezerras voltou a ficar próximo à média do período de 2009 a 2011.

Um fato que deve ser observado é que no ano de 2012 teve início um período longo de estiagem (VIANA, 2016), o que pode ter contribuído para essa redução dos índices de vacinação de bezerras contra brucelose bovina.

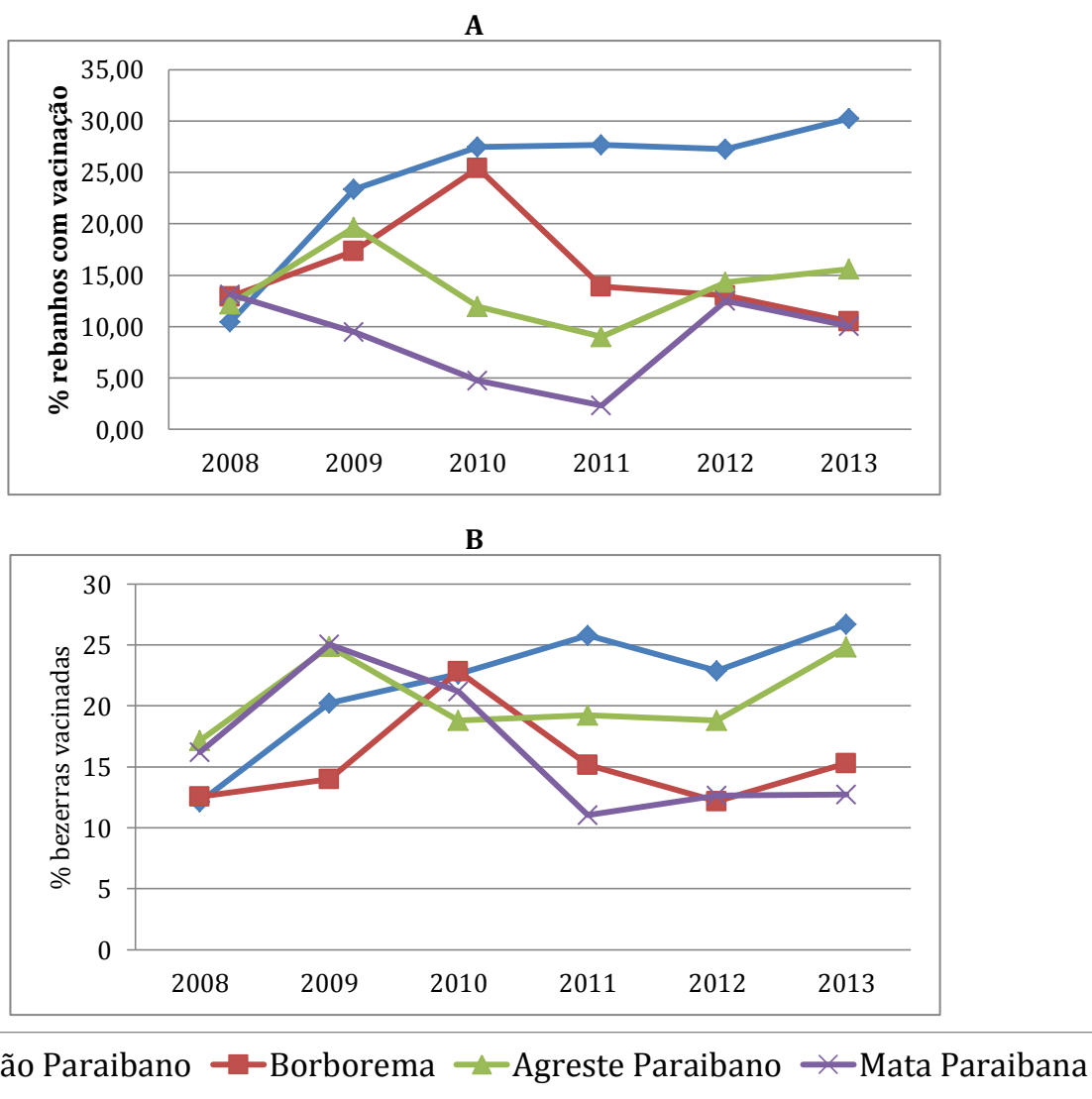
Outro fato interessante é que não há um crescimento proporcional entre a frequência de produtores que comprovam a vacinação e a frequência de bezerras vacinadas ao longo do período, indicando que, em alguns períodos um número menor de criadores comprovam a vacinação de maior número de bezerras como ocorrido no ano de 2011, em que houve redução 13,1% de produtores com comprovação de vacinação em relação ao ano de 2010 (caiu de 20,79% em 2010 para 18,07% em 2011). Como a portaria SEDAP nº 62/2008 exige que apenas produtores em dia com a comprovação de vacinação de suas bezerras podem ter acesso a Guia de Trânsito Animal (GTA) e fornecer matéria prima (leite) para laticínios registrados no serviço de inspeção oficial (PARAÍBA, 2008), apenas os produtores que comercializavam animais e leite comprovaram a vacinação para tender a exigência da defesa agropecuária. Outros produtores podem não ter vacinado porque não se sentiram obrigados a vacinar ou houve falta de divulgação da exigência legal ou da importância da vacinação para prevenção da infecção ou até devido à baixa de fiscalização das propriedades por parte do serviço veterinário oficial do estado.

Cabe ressaltar que a vacinação de fêmeas bovinas entre 3 e 8 meses de idade é o principal alvo do programa de vacinação oficial (PARAÍBA, 2008; BRASIL, 2017) considerado no presente estudo. Essa estratégia já mostrou sucesso na redução da prevalência da brucelose bovina em vários países (FENSTERBANK, 1986).

Pelos dados apresentados pode-se ver que, apesar da obrigatoriedade de vacinação contra brucelose bovina (PARAÍBA, 2008; BRASIL, 2017) o estado da Paraíba não está atingindo o índice mínimo de 80% de cobertura vacinal de bezerras contra brucelose bovina estabelecido pela IN SDA/MAPA nº 10/2017 (BRASIL, 2017). Além disso, baixas coberturas vacinais são ineficientes na redução da prevalência da infecção, levando muito tempo para haver redução significativa da prevalência quando comparado a coberturas vacinais acima de 70% (AMAKU et al., 2009). Estes autores comentam que seria necessária, pelo menos uma década, para reduzir pela metade a proporção de fêmeas positivas, mesmo com elevada cobertura vacinal. Este fato já foi comprovado em situação de campo em vários países que

vacinam bezerras contra brucelose. Em 10 anos de vacinação intensiva em determinadas regiões a prevalência da brucelose diminuiu de 7% para 3% no Chile com cobertura vacinal de 72,9% das bezerras, e de 17% para 3% com cobertura vacinal de 79,4% na Argentina (FENSTERBANK, 1986).

Na figura 1 são apresentados resultados da cobertura vacinal de bezerras de rebanhos com registro de vacinação de acordo com as mesorregiões geográficas do estado da Paraíba em relação aos anos no período de 2008 a 2013.



**Figura 1.** Distribuição da cobertura vacinal contra brucelose bovina de acordo com a mesorregião geográfica e o período 2008 a 2013. **A** - Porcentagem de propriedades ou rebanhos com registro de vacinação contra brucelose bovina; **B** – Porcentagem de bezerras vacinadas.

Na tabela 2 estes resultados são apresentados como média do período analisado. Pode-se observar que, considerando a média do período, a cobertura vacinal contra brucelose foi maior na mesorregião do Sertão Paraibano, tanto para proporção de bezerras vacinadas quanto para a proporção de rebanhos com comprovação de vacinação.

**Tabela 2** – Compilado das propriedades com vacinação contra brucelose bovina e de bezerras vacinadas de acordo com a mesorregião geográfica, no período de 2008 a de 2013.

Mesorregião	Propriedades com bezerras			Bezerras		
	Existentes	Vacinadas	% vacinadas	Existentes	Vacinadas	% vacinadas
Sertão Paraibano	68081	16924	24,86a	252844	55253	26,70a
Borborema	26874	4047	15,06b	93655	14400	15,30c
Agreste Paraibano	39935	5357	13,41c	157331	32345	24,82b
Mata Paraibana	9491	755	7,95d	41762	6664	12,73c
TOTAL GERAL	144381	27083	18,76	545592	108662	19,92
MÉDIA	24064	4514	18,76	90932	18110	19,92

Desde 2008 a cobertura vacinal no Sertão Paraibano vem crescendo, no entanto, em nenhuma mesorregião paraibana o índice de cobertura vacinal ficou próximo ao mínimo exigido pelo programa oficial (PARAÍBA, 2008; BRASIL, 2017). Na mesorregião do Agreste Paraibano, na média geral e a partir de 2012, o comportamento da cobertura vacinal contra brucelose ocupa a segunda colocação, sendo que a menor cobertura vacinal observadas nas mesorregiões da Mata Paraibana e Borborema.

Portanto, considerando-se a porcentagem bezerras vacinadas (BRASIL, 2017), observa-se proporção de bezerras vacinadas difere entre as várias mesorregiões do Estado, com oscilações de frequência de cobertura vacinal ao longo dos anos.

A distribuição de fêmeas bovinas soropositivas para brucelose bovina na Paraíba também apresenta diferenças entre as regiões. No estudo realizado o Estado foi dividido em três circuitos produtores (circuito produtor 1 = Sertão Paraibano, circuito 2 = Borborema, circuito 3 = Agreste e Mata Paraibana). A maior prevalência foi observada no circuito produtor 3 que corresponde as duas mesorregiões, Agreste Paraibano e Mata Paraibana (3,2%), seguida da mesorregião do Sertão Paraibano (1,7%) e, com menor prevalência a Borborema (0,7%). Esta distribuição também foi observada com relação à prevalência de rebanhos com fêmeas positivas (CLEMENTINO et al., 2016a).

Analisando-se a distribuição da prevalência da infecção descrita por Clementino et al. (2016), e considerando-se os dados da modelo matemático de simulação do controle da brucelose bovina com diferentes estratégias de vacinação proposto por Amaku et al. (2009), vê-se que as mesorregiões da Borborema e Sertão Paraibano com prevalências de 0,7% e 1,7%, respectivamente, se encontram na faixa de prevalência em que é viável a implantação de estratégias de erradicação, com diagnóstico e sacrifício ou abate sanitário dos animais infectados (FENSTERBANK, 1986, AMAKU et al., 2009, BRASIL, 2017). Já se fosse considerada a prevalência estadual de fêmeas bovinas positivas para brucelose de 2% (CLEMENTINO et al., 2016a), o estado poderia se candidatar a execução da estratégia de erradicação da brucelose, uma vez que já seria viável a identificação e eliminação dos animais infectados.

Entretanto, esta estratégia de erradicação é muito difícil de ser implantada em estados com as características da Paraíba, uma vez que, na região a maioria das criações pode ser considerada de agricultura familiar ou de subsistência (CLEMENTINO et al., 2016b), com grande número de propriedades com pequeno número de animais por criador, sendo frequente a comercialização ou permuta de animais entre os pequenos produtores sem que seja solicitada a emissão da guia de transito animal, documento utilizado pela Defesa Agropecuária como forma de controle do fluxo de animais e atualização da ficha sanitária das criações.

Como previsto na IN SDA/MAPA nº 10/2017 (BRASIL, 2017), dentre as estratégias do programa de controle de acordo com o nível de classificação em relação a brucelose bovina, devem manter a obrigatoriedade de vacinação contra brucelose com a vacina B19 nas bezerras, complementando com a utilização da vacina RB51 para vacinação das fêmeas adultas não vacinadas quando jovens. Além disso, a vacinação de fêmeas adultas com RB51 pode ser obrigatória para os produtores que não vacinaram as bezerras de três a oito meses.

A avaliação da cobertura vacinal de uma região estabelece quantitativamente a efetividade dos programas de controle. Na tabela 1 estão apresentados os dados compilados de vacinação contra brucelose bovina no período de 2008 a 2013 de acordo com o somatório das mesorregiões do Estado da Paraíba. Das 545.592 fêmeas bovinas de até 12 meses de idade existentes, foram vacinadas 108.662 (19,92%) bezerras contra brucelose bovina consistindo em um índice a baixo do esperado. O conhecimento do status vacinal do rebanho é uma

política de controle da brucelose estabelecido desde 1944 pelo Decreto Lei nº6922 (PAULIN e FERREIRA NETO, 2002).

Outra realidade importante no controle da brucelose é o conhecimento da soroprevalência, na Paraíba nesse período de 2008-2009 era em torno de 0,93% (FIGUEIREDO et al., 2011). A soroprevalência constitui outra importante ferramenta de reconhecimento da doença no território. Em 2009, inúmeros estados efetuaram estudo da soroprevalência dos focos de Brucelose em seus rebanhos, onde as prevalências foram no Distrito Federal reportou 2,5%, Mato Grosso do Sul 41,5%, São Paulo 9,7%, Espírito Santo 9%, Rio Grande do Sul 2%, Sergipe 12,6%, Goiás 17,5% e Rio de Janeiro 15,4% (GONÇALVES et al., 2009; CHATE et al., 2009; AZEVEDO et al., 2009; MARVULO et al., 2009; SILVA et al., 2009; ROCHA et al., 2009; KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009).

Essa frequência da soroprevalência é variável desde os primórdios dos estudos da brucelose bovina no Brasil (1950), de acordo com o território pesquisado, com variações de 8,2 á 54,7% (PAULIN e FERREIRA NETO, 2002). O conhecimento do tamanho do rebanho do estado é um fator importante para a elaboração de estratégias, distribuição de recursos para diagnóstico e vacinação. Contudo não foi há efeito significativo em relação ao número de exames e vacinações, servindo na prática apenas como dado para transferência e implantação dos recursos do programa. Estados nordestinos e da região norte são em sua maioria os grandes beneficiários (VALENTE et al., 2011).

Outra situação em que o número de animais no rebanho é determinante na ocorrência e controle da doença ocorre quando bezerras com idade igual ou superior a 24 meses corresponde ou ultrapassa 30 animais, aumentando 1,33 a chance de ocorrer foco de brucelose (KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009). Outros estudos estendem até 75 unidades de cabeça de animal nessa faixa etária para predispor a focos (ROCHA et al., 2009).

De acordo com os dados, pode ser observado a mesorregião do sertão com um aumento significativo no decorrer dos anos estudados, tendo o seu mais alto índice de bezerras vacinadas no ano de 2013 (Gráfico 1). Contudo o período de 2008 á 2009, que não corresponde em nossos resultados o período de maior vacinação nas bezerras com menos de 12 meses de idade, obteve percentual de soro prevalência baixa e motivos diretos para tal fato devem-se a utilização da vacina B19 no início desse intervalo (FIGUEIREDO et al., 2011).

A vacinação torna-se discutível como ferramenta de controle efetivo quando se tem conhecimento do número de animais vacináveis nos rebanhos dos diferentes territórios. Inferir sobre o conhecimento deste rebanho é possível e a variação dentro das propriedades

observadas nos últimos anos é constante (PAULIN e FERREIRA NETO, 2002), contudo no estado da Paraíba no período observado deste estudo constatou variação.

O estado da Paraíba apresentou variação na sua cobertura vacinal tanto nos seis anos do estudo quanto nos diferentes territórios. Figueiredo et al. (2011) constataram focos em três distintas microrregiões do estado, que apesar deste fato não constituíram zonas com baixo percentual vacinal para as bezerras. Os autores consideram através de relatos dos proprietários a introdução de animais de outros estados como possível fonte. É unânime entre autores que a introdução de animais com histórico sanitário desconhecido, proveniente de outros estados com prevalência maior, é fator que permite permanência da doença n território. Alguns territórios que fazem divisas com estados de alta prevalência encontram-se mais dispostos a este cenário (CHATE et al., 2009; DIAS et al., 2009; GONÇALVES et al., 2009).

Alguns trabalhos traçam como fator predisponente para a prevalência alta da brucelose a baixa cobertura vacinal. A maioria desses estudos nos diferentes territórios (estados da federação) consideram eficaz suas coberturas e possuem como plano de meta do programa a vacinação de 80% do rebanho de bezerras com idade inferior a 12 meses (MARVULO et al., 2009). Contudo em outros estados a cobertura vacinal já não surte efeito na redução da prevalência, sendo necessárias outras medidas de controle preconizadas no programa, como a correta eliminação de animais positivos (AZEVEDO et al., 2009). Outros autores ainda demonstram situações contraditórias como a maior prevalência em propriedades que vacinam do que em que não vacinam. Mas é explicada como um resultado da ausência de políticas de vacinação sistemática na época em que fora realizado o levantamento. Nesses casos a propriedade ao iniciar a profilaxia com vacina já obtém redução significativa nessa prevalência (ROCHA et al., 2009).

A prevalência varia diretamente conforme cobertura vacinal (AMAKU et al., 2009). Coberturas vacinais baixas tem pouco efeito sobre a redução da prevalência da doença. Coberturas correspondentes a 70% poderiam reduzir a prevalência a 2% em até 10 anos. Em observação a baixa prevalência constatada no estado da Paraíba em 2011, esses esforços devem ser intensificados, principalmente em bezerras, e eliminação de positivos, para que a cobertura vacinal que correspondia a 16,96% (FIGUEIREDO et al., 2011), equivalha futuramente ao ideal. Para aumentar a proporção de fêmeas bovinas em idade fértil, pode-se, nas regiões com elevada prevalência ou em situações de foco, utilizar a vacina RB51 em fêmeas adultas não vacinadas com a B19.

Desse modo, em situações de elevada prevalência da infecção por *B. abortus*, deve-se manter uma cobertura vacinal, usando a cepa B19, superior a 70% das bezerras para que a prevalência da infecção baixe para 2% ou menos, em uma ou duas décadas, possibilitando a adoção de medidas de erradicação (AMAKU et al., 2009).

Ainda assim, a adoção de estratégias diferenciadas de um programa sanitário dentro de um estado é uma tarefa muito complexa, demandando elevado grau de estruturação do serviço veterinário oficial, grande aporte de recursos financeiros e elevado grau de participação dos produtores rurais, necessitando de um serviço veterinário oficial bem estruturado, alto nível de participação dos criadores e da cadeia produtiva. Por esse motivo, os estados com elevadas prevalências de brucelose devem tecer esforços para cumprimento das estratégias compulsórias do PNCEBT - elevação da cobertura vacinal de fêmeas e controle do trânsito de reprodutores PNCEBT (BRASIL, 2017). Já, estados com baixa prevalência e que possuem este grau de organização já poderiam passar para a estratégia de erradicação, como já está ocorrendo no estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2012).

## 6. CONCLUSÃO

A cobertura vacinal de bezerras entre três e oito meses de idade contra brucelose bovina utilizando a vacina com a cepa B19 de *B. abortus* no estado da Paraíba, no período de 2008 a 2013, ficou muito abaixo do índice mínimo (80%) exigido pelo PNCEBT. A proporção de bezerras vacinadas varia entre as mesorregiões do Estado, com as maiores taxas de vacinação observadas nas mesorregiões o Sertão e Agreste Paraibanos.

Com base nos resultados obtidos, e nas condições do estado da Paraíba, recomenda-se concentrar esforços para vacinar, todos os anos, um mínimo de 80% das bezerras entre três e oito meses de idade com a amostra B19 e estimular a vacinação de fêmeas com idade superior a 8 meses com a RB 51, desde que não vacinadas com a B19. Além disso, deve-se estimular a realização de testes nas fêmeas de reprodução antes de introduzi-las no rebanho.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: Bacterioses e micosis*. 3.ed. Washington: OPAS, 416 p., 2001.

ALMEIDA, E. C. *et al.* Prevalence and associated risk factors for bovine brucellosis in the state of Pernambuco, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 37, n. 5, p. 3413-3424, Londrina-PR, 2016.

ALVES JÚNIOR, J. A. *Brucelose em bovinos no estado da Paraíba (2006–2015)*. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2017.

ALVES, A. J. S. *et al.* Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, p. 6-13, sup. 1, Salvador- BA, 2009.

AMAKU, M. *et al.* Modelagem matemática do controle de brucelose bovina por vacinação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, s. 1, p. 135-141, 2009.

AZEVEDO, S.S. *et al.* Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n.1, pp.19-26. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretário de Defesa Agropecuária. Instrução normativa nº 10, de 3 de março de 2017. Estabelece o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. *Diário Oficial da União*, Brasília, 20 jun. 2017. nº 116, Seção 1, p. 4-8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – Departamento de saúde animal. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT). *Manual Técnico*, Brasília, 188p. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Departamento de Saúde Animal. *Instrução Normativa nº 33*, Diário Oficial da União de 24 de agosto de 2007. Brasília, seção 1, pág. 6, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Departamento de Saúde Animal. *Instrução Normativa nº 10*, Diário Oficial da União de 03 de março de 2017. Brasília, seção 1, pág. 7, 2017

BRASIL. Pesquisa da Pecuária Municipal 2016. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Brasília: IBGE, 2016.

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. 2018. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nruf.def>>. Acesso em: 08 jul. 2018.

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*. v.61, n.1, pp.46-55. 2009.

CLEMENTINO, I. J. *et al.* Caracterização da pecuária bovina no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 1, p. 557-570, Londrina-PR, 2015.

CLEMENTINO, I. J.; AZEVEDO, S. S. Brucelose bovina: situação epidemiológica do Brasil e iniciativas no combate à doença. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 37, n. 4, p. 2021-2034, Londrina-PR, 2016b.

CLEMENTINO, I.J.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; et al. Epidemiological situation of bovine brucellosis in the state of Paraíba, Brazil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 37, n. 5, suplemento 2, p. 3403-3412, 2016a.

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. 121 p., 2012.

DIAS, R. A. et al. Controlling bovine brucellosis in the state of São Paulo, Brazil: results of ten years of vaccination program. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 37, n. 5, p. 3505-3518, Londrina-PR, 2016.

FENSTERBANK, R. Brucelosis 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.

FIGUEIREDO, S. M. *et al.* Brucelose bovina no estado da Paraíba: estudo retrospectivo. *Arquivo do Instituto Biológico*, v. 78, n. 1, p. 9-16, 2011

GONÇALVES, V. S. P. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, supl. 1, p.35-45, 2009.

HOMEM, V. S. F. *Brucelose, leptospirose e tuberculose em Uruará, PA, município da Amazônia oriental. Estudo da população humana e animal 1999*. 76p. Dissertação Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

KLEIN-GUNNEWIEK, M.F.C.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; GITTI, C.B.; PEREIRA, L.A.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LOBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA

NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.1, p.77-84. 2009.

LAGE, A. P. *et al.* Brucelose bovina: uma atualização. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, v.32, n.3, p.202-212, 2008.

MARVULO, M.F.V.; FERREIRA, F.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; GROFF, A.C.M.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.61, n.1, p.93-102. 2009.

MEIRELLES-BARTOLI, R. B.; SOUSA, D.B.; MATHIAS, L.A. Aspectos da brucelose na saúde pública veterinária. *Publicações Veterinária – PUBVET*, v. 8, n. 10, ed. 259, art. 1722, Londrina-PR, 2014.

NICOLETTI, P. L. Relationship between animal and human disease. *In*: YOUNG, E. J.; CORBEL, M. J. *Brucellosis: clinical and laboratory aspects*. Boca Raton: CRC Press, 1989.

PARAÍBA. 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 maio 2008. Seção 1, p. 2.

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

PAULIN, L.M.; FERREIRA NETO, J.S. *A experiência brasileira no combate á brucelose bovina*. Arquivo do Instituto Biológico. v.69, n.2, p.105-122, 2002.

POESTER, F. *et al.* Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, sup. 1, p. 1-5, 2009.

ROCHA, W.V.; GONÇALVES, V.S.P.; COELHO, C.G.N.F.L.; BRITO, W.M.E.D.; DIAS, R.A.; DELPHINO, M.K.V.C.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; FIGUEIREDO, V.C.F.; BRITO, L.A.B. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, n.1, p.27-34. 2009.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria nº 17, de 20 de julho de 2012. Aprova o Regulamento Técnico do Programa de Erradicação da Brucelose Bovina e Bubalina no Estado de Santa Catarina. *Diário Oficial do Estado*, Santa Catarina, SC, nº 19.380, de 24 jul. 2012, p. 3.

SANTOS, R. L.; MARTINS, T. M.; BORGES, A. M.; PAIXÃO, T.A. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, Rio de Janeiro 33, v.6, p.759-764, Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, V.G.S.O.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M. COSTA, E.L.S.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 61, n. 1, p.109-1117, 2009.

VALENTE, L.C.M.; VALE, S.M.L.R.; BRAGA, M.J. Determinantes do uso de medidas sanitárias de controle da brucelose e tuberculose bovina. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. v. 49, n.1, p. 215-232, 2011.

VIANA, L. G. *Dinâmica de variáveis limnológicas em reservatório durante período de estiagem prolongada, semiárido brasileiro*. 2016. 51f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

WHO - World Health Organization. Joint FAO/WHO Expert Committee on Brucellosis. Geneva: World Health Organization Technical Reports Series, 1986.

ZAKS, N. *et al.* Musculoskeletal manifestations of brucellosis: a study of 90 cases in Israel. *Semina Arthritis Rheum*, n. 25, p. 97-102, 1995.